



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

**INDUSTRIALIZACIÓN DE LA
CARNE DE CERDO**

**TRABAJO MONOGRAFICO MANCOMUNADO
JULIAN ALATRISTE GUZMAN
JOSE LUIS DIEZ ZENDEJAS**

**CARRERA:
QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

I N D I C E

PROLOGO

INTRODUCCION

OBJETIVO

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 Origen y Domesticación del Cerdo

1.2 La Carne como Alimento

1.3 Adquisición y Manejo de los Cerdos Antes y Durante
te el Transporte.

1.4 Razas y Características en el Territorio Mexicano

1.5 Descripción de las Unidades de Inspección (Pre- -
mortem y post-mortem), Sacrificio y Refrigeración

1.6 Descripción de la Separación y recorte de las piezas
zas de la canal destinadas a la industrialización.

CAPITULO II

METODOS PARA LA CONSERVACION DE LA CARNE

2.1 Refrigeración y Congelación

2.2 Conservación por medio del salado

2.3 Conservación por Medio del Ahumado

2.4 Enlatado

2.5 Preservación de Carnes por medio de Antibióticos

CAPITULO III

METODOS PARA LA ELABORACION DE LOS PRINCIPALES PRO-- DUCTOS COMESTIBLES DE LA CARNE DE CERDO

3.1 Descripción de los Procesos de Industrialización

3.2 Control de Calidad

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

P R O L O G O

Este trabajo compendia los esfuerzos desarrollados para revisar objetivamente los procesos de industrialización del cerdo y su necesaria relación con el manejo previo a -- que fueron sometidos.

Al escoger este tema, nuestro propósito fue iniciarnos en uno de los más interesantes capítulos de la industria de la carne, ya que ésta constituye en nuestros días una importante rama comercial y aunque trata únicamente un aspecto de los muchos que integran esta industria, consideramos importante realizar un estudio sobre la carne de cerdo, por constituir ésta un alimento popular, que a más de su extraordinaria facilidad de conservación, permite elaborar una diversidad de productos, lo que origina una actividad más dentro del campo de nuestra profesión.

En este trabajo describimos la importancia que tiene para la industrialización del cerdo el obtener alimentos de primera calidad, así como los métodos de elaboración de los principales productos que se llevan a cabo industrialmente.

I N T R O D U C C I O N

OBJETIVO.

1. La industrialización de la carne de cerdo, para que de esta forma se le pueda obtener el mayor rendimiento al ganado porcino, esto de acuerdo a las necesidades humanas actuales.
2. Orientar técnicamente en la conservación de sus productos.
3. Orientar técnicamente en la industrialización del ganado porcino.
4. Mostrar los avances y conceptos en la tecnología industrial alimenticia.

C A P I T U L O I

G E N E R A L I D A D E S

ORIGEN Y DOMESTICACION DEL CERDO.

La familia de los suideos se divide en 3 subfamilias:

- 1a. Dycotyles. Dentro de esta subfamilia se encuentran los paquiros y pécaris, únicos parientes del cerdo doméstico que existían en América antes de la venida de los conquistadores. Sus representantes actuales se encuentran en Paraguay y Brasil y son el Dycotyles labiatus o pécarí y el Dycotyles torcuatus o paquiro. No se tiene noticia sobre su domestica-ción, son animales pequeños.

- 2a. Babirusa. Son animales originarios de las islas Célebes y Molucas y su principal característica consiste en los colmillos superiores que salen perfo-rando el hueso hacia arriba y se curvan hacia atrás

como cuernos, alcanzan hasta 30 cm. de largo, viven en climas cálidos y húmedos. Son animales pequeños, de orejas erectas y cortas, y con extremidades altas y fuertes.

3a. Suinos. Estos son los cerdos verdaderos de donde se han originado todas las razas conocidas; presentan morfología muy variada sobre todo en lo que se refiere a la longitud y dirección de orejas, así como a su tamaño corporal. Poseen 4 dedos en las extremidades, de los cuales solo los 2 centrales sirven de apoyo, y en algunas razas europeas se encuentran fusionados en uno solo, fenómeno que se conoce como sindactilia. Según Russi los diversos géneros de esta subfamilia se han desarrollado en Europa, Asia y Africa, adaptándose a las particularidades propias del medio ambiente de esos lugares. Nathusius estima que esta subfamilia comprende 2 grupos: el europeo o *Sus scrofa ferus* Linneo y el asiático o *Sus vitatus*. Cornevin por el contrario, considera que todos derivan (cerdos y jabalíes) del *Sus indicus*. Friederich consiedra que en los palafitos suizos vivió primero el *Sus palustris* y que posteriormente apareció el jabalí domesticado. Marchi considera también que primero apareció en Europa el jabalí en la India domesticado que el europeo. Según todos los investigadores, la domesticación tuvo lugar primero en el centro de Asia que en cualquiera otra parte del mundo, Kronachner considera a los suinos divididos en cuatro grupos:

1° *Phacochoerus africanus* o cerdo verrugoso africano - que vive en estado salvaje en Africa Central y Meridional; - tiene 3 verrugas en la cara, una debajo de los ojos, otra -- más pequeña a la mitad de la cara y la tercera cerca de ésta y entre los colmillos y los ojos.

2° *Hylochoerus* o cerdo salvaje africano parecido a las babirusas.

3° *Potamochoerus*, cerdo fluvial o de joroba que se caracteriza por poseer una joroba entre la nariz y los ojos, -- las orejas terminan en un mechón de pelos largos. Viven en el Africa Ecuatorial y se consideran 2 especies: el *Potamochoerus penicillatus* de Guinea y el *P. larvatus* de Madagascar.

4° *Sus scrofa* o cerdo verdadero en el cual se conocen cuatro subgéneros que son indistintamente fecundos entre sí.

| GENERO | SUBGENERO | ESPECIE | POBLACIONES ACTUALES |
|--------|------------|-----------------------------------|----------------------|
| Sus | Eusus | <i>Sus eusus verrucosus</i> | Cerdos indonésicos |
| | | <i>Sus eusus celebensis</i> | |
| | Striatusus | <i>Sus striatus vitatus</i> | Cerdos Chinos |
| | | <i>Sus striatusus vitatus</i> | Cerdo Indicos |
| | | <i>Sus striatusus leucomastix</i> | Cerdos Japoneses |

| | | |
|---------------|-------------------------|---------------|
| Scrofa ferus | Sus scrofa ferus | Cerdo europeo |
| Mediterraneus | Sus scrofa mediterraneo | Cerdo Medit. |

De todas estas especies, únicamente 3 han dado origen a los cerdos actuales: el *Sus vitatus*, el *Scrofa ferus* y el *Sus mediterraneus*, diferenciados tanto en el perfil de la cabeza y cara, como en sus formas generales y aún en sus funciones fisiológicas. El cráneo del *Scrofa ferus* es más alargado y de perfil más recto que el del *Sus vitatus*, en el cual es más grueso el cráneo y más ancho, con perfiles más concavos; el *Sus mediterraneus* tiene perfiles intermedios.

El cerdo salvaje europeo es de cuerpo alargado, extremidades altas, dorso arqueado, desarrollo tardío y de gran fecundidad y rusticidad; el asiático por el contrario, es corto y grueso, de extremidades pequeñas, poca fecundidad y de desarrollo rápido, propio para el cebamiento; el cerdo mediterráneo tiene también en estos aspectos características intermedias como si fuera un producto de la cruce del europeo y el asiático, aunque se ha demostrado que es una forma completamente original.

Domesticación.

Algunos autores consideran que el cerdo fue el primer animal domesticado, otros por el contrario consideran que -

primero fue domesticada la vaca, luego la oveja y la cabra y después el cerdo; lo cierto es, que esto ocurrió hace miles de años (unos 10 000) en la edad de piedra y casi con seguridad en algun lugar de Asia. En el período Neolítico se le encuentra ya domesticado en el Báltico y al Sudeste de los Alpes.

Es casi seguro que en los tiempos prehistóricos, en que el tronco de las lenguas asiáticas de los pueblos primitivos se dividió en otros grupos, el cerdo estaba ya domesticado y sin duda alguna fueron los pueblos arios los que enseñaron a los meridionales la cría y la explotación de esta especie (Rodiezkg).

Según Jullien la cría del cerdo era conocida por los chinos 4 800 años antes de Jesucristo. Algunos pueblos consumían su carne pero en otros se consideraba animal inundo y sólo en determinadas épocas era permitido su consumo. Los griegos y romanos lo ofrecían en sacrificio a sus dioses. - Sólo de Etruria llegaban a Roma 20,000 cerdos al año, y el trojanus era para ellos un platillo exquisito.

Los cretenses lo consideraban animal divino porque decían que había alimentado a Júpiter.

Entre los francos y los ibéricos estaba muy popularizada la cría del cerdo y se imponían severas multas y casti-

gos (pueblos galos) a quien robaba un cerdo. Por el contrario Moisés es sus Tablas, prohíbe el consumo de carne de cerdo -- por considerar que transmitía la lepra, en cambio los pueblos germanos lo consideraba dios del amor.

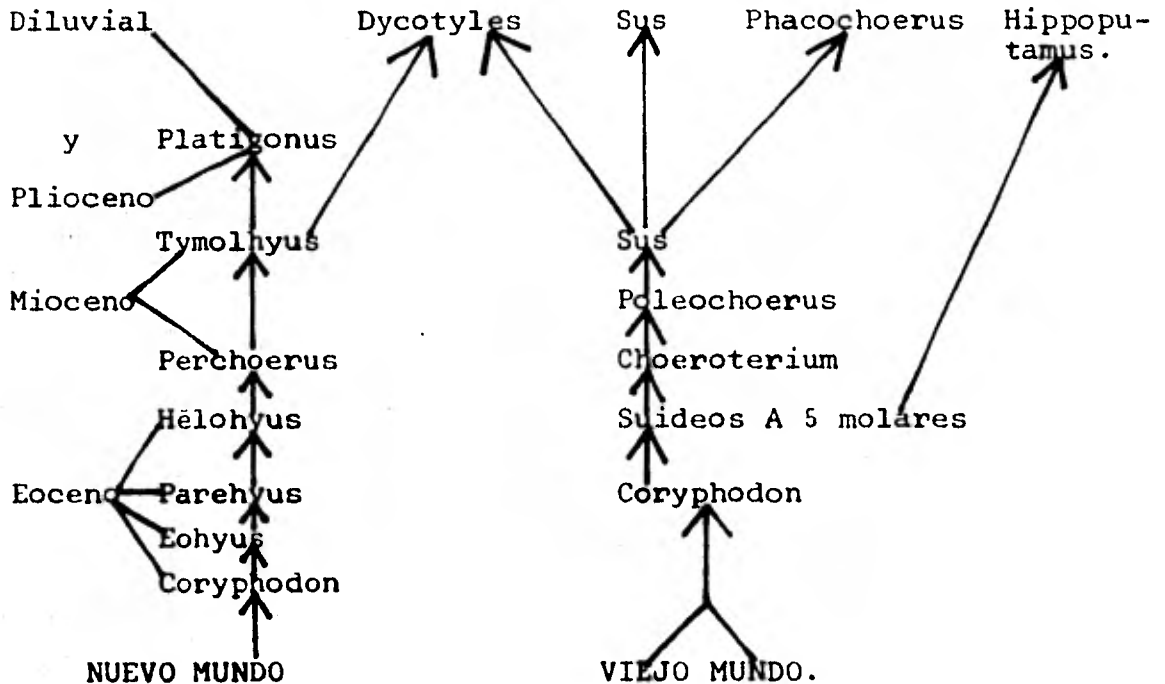
Muchas de esas prohibiciones llegan incluso a observarse en nuestros días y debido a ellas (Islamismo), poco ha prosperado la cría del cerdo en Africa.

Según Kaup, los fósiles del género *Sus* aparecen en el -- Mioceno superior con el *Sus antiquus*, el *Sus palaeocherus* y el *Sus antediluvianus*. En el terciario superior son abundantes - en la India y China los restos del *Sus giganteus*, del *Sus Hisudricus* y del *Sus pujabensis*; en el Plioceno argelino se encuentra el *Sus phacocheeroides* (Thomas).

Duerst considera la evolución del cerdo en la siguiente forma:

En el Eoceno inferior del Nuevo Mundo, encontramos al *Eohyus* con claras características porcinos y nos lleva en el - mismo Mioceno inferior al *Perchoerus* y éste al *Thimolhyus*, pariente cercano del pécarí y finalmente al *Dycotyles* o paquiros y pécaris actuales que aunque parecidos, se diferencian del -- cerdo doméstico por características morfológicas propias . Según esto, fósiles del género *Sus*, no existían en el Nuevo Mun-

do antes del descubrimiento.



En el viejo mundo la evolución es menos numerosa en tipos intermedios y da origen a 3 distintos grupos: Dycotyles Sus y Phacochoerus.

De estos tres grupos únicamente el género Sus dió origen al cerdo doméstico.

El aprovechamiento y selección intensiva del cerdo se inicia en el siglo XVIII, con el sistema de pastoreo en bos--

ques, particularmente de encino como todavía se acostumbra - hacerlo en algunos países. El auge industrial dió origen a - los sistemas intensivos de confinamiento.

Origen de los tipos de las razas en México. Cuando -- llegaron los españoles al país no existía el cerdo doméstico; - fue Cristóbal Colón quien introdujo los primeros animales en - su segundo viáje (1493). Al reproducirse abundantemente y por la carencia de medios adecuados de contención, se fueron in-- troduciendo en los bosques y muchos se volvieron salvajes, es parciéndose por el territorio nacional.

Si bien todos los autores afirman que no existía el - cerdo en América antes de la llegada de los cosnquistadores, - el M.V.Z. José Medina Gándara, en su tesis doctoral en la fa- cultad de ciencias de la UNAM., efectuó un estudio utilizando el carbono radioactivo "C14". sobre un cráneo de un suideo -- del preclásico encontrado bajo la lava del Pedregal de San An gel; se ha podido determinar que la fusión de la lava del --- Xitle ocurrió unos 500 años A.C.

El autor concluye: el cráneo problema pertenece a un - individuo del género *Sus* del tipo cóncavo y de características similares a las especies asiáticas, muy parecido a los cráneos de los tipos cóncavos actuales.

Si aceptamos como ya está demostrado, que antes que los españoles los chinos y los vikingos, vinieron una y otra vez al Continente Americano, no es raro que los asiáticos hayan traído cerdos vivos en algunos de sus viajes.

Todo parece indicar que fueron cuatro las razas porcinas colonizadoras: Céltica, Iberica, Napolitana y Asiática, a continuación una breve descripción de ellas:

Raza Céltica: Originaria de España y probablemente de Francia presentaba la frente ancha y el cráneo braquicéfalo (corto), los supranasales largos y estrechos, el perfil subcónico, orejas medianas y caídas hacia adelante, muy poco divergentes las ramas molares de los maxilares; el color predominante era el negro. Todavía en 1925 formaban el 65% de los efectivos porcinos del País.

Raza Ibérica: En 1930 formaba el 60% de los efectivos porcinos del estado de Guerrero y del 10 al 15% en el resto del País. Presenta cráneo dolicocefalo (largo), frente estrecha, cara alargada, perfil subcónico, orejas medianas y caídas sobre los ojos las ramas maxilares casi paralelas; lampiñas del cuerpo y de color negro grisáceo.

Raza Napolitana: Como su nombre lo indica es de origen Italiano; son animales de talla mediana y esqueleto fino, de-

color pardo o verde saíno, desprovistas de pelo, orejas medianas y caídas, perfil subcóncavo, la piel presenta arrugas como la de los elefantes y no son raros los animales con mamellas (colgajos de piel como aretes, en el cuello).- En Oaxaca y Veracruz (México) se les llama "chinahuates" a estos cerdos.

Raza Asiática. Presenta el cráneo braquicéfalo, frente ancha y plana, cara corta y achatada, perfil cóncavo y ultracóncavo, arcadas molares abriéndose en V, orejas pequeñas y rectas, cuello corto y grueso, patas cortas y finas, tamaño más bien pequeño, cuerpo rechoncho, el color predominante es el negro. A estos animales aún se les conoce como "cuinos".

A partir de 1884 y 1903 en que se inauguraron los ferrocarriles a Ciudad Juárez y Laredo, se importaron los primeros cerdos Duroc y Poland-China y se inició el mestizaje.

La Carne Como Alimento.

La carne es el alimento más antiguo de la humanidad y en la actualidad el más extendido, ya que desde tiempos inmemoriales el hombre la consume impulsado por el hambre, --- quien para satisfacerla recurría a la caza utilizando variados procedimientos, ya que su vida dependía de los animales, pescados, raíces y frutos silvestres que le prodigaba la na-

turalidad.

Hipócrates decía que primitivamente los hombres experimentaban a menudo terribles sufrimientos a causa del régimen alimenticio indigesto a que estaban sometidos, pues era semejante al de los alimentos crudos.

Esta circunstancia obligó al hombre a desarrollar su instinto buscando otras formas de aprovechar la carne, es decir si antes la comía cruda y sin condimento alguno, indicó la forma de cocinarla y combinarla con otros alimentos. Encausó sus actividades a la agricultura y la ganadería, así ya no sólo cazaba animales salvajes para consumirlos, sino que los capturaba para reproducirlos y explotarlos bajo la base de domesticación, obteniendo mayores y mejores rendimientos.

Actualmente la industria de la carne ha adquirido su máximo desarrollo siendo muy variados los métodos de sacrificio, conservación, industrialización y venta de los productos y subproductos que cada día encuentran mayor demanda por proporcionar nutrientes ricos en proteínas, grasas, glúcidos, minerales, vitaminas y factores nutricionales no identificados que son los que favorecen los fenómenos de crecimiento e influyen en forma determinante en la buena salud y mejoramiento físico en la vida de los hombres.

Indudablemente este avance de la industria de la -- carne es debido al crecimiento de los pueblos, a las exigen-- cias de la vida moderna, a los cambios en las costumbres -- del hogar familiar creando así cada día mayor demanda de -- los productos y subproductos, siendo actualmente una indus-- tria que rinde grandes beneficios económicos.

La contribución que el cerdo proporciona a la indus-- tria cárnica es muy importante al suministrar carne y grasa que se destinan a la alimentación humana, igualmente propor-- ciona otros productos que sirven de materia prima a diver-- sas industrias como la de guarnicionería y curtidos, las -- cerdas, colas y las gelatinas, etc., y finalmente algunas -- como el estiercol que se utiliza como elemento fertilizante en la agricultura.

Es por ello que en este sentido el cerdo presenta -- particularidades de gran interés. Su corto ciclo biológico, alta fecundidad, alimentación omnívora, fácil adaptación a todos los climas y tipos de explotación y a la variedad de productos que proporciona, convierten a esta especie domés-- tica en una de las más interesantes, en el terreno económi-- co dentro del campo de las explotaciones ganaderas.

Adquisición y Manejo de los Cerdos Antes y Durante - el Transporte.

Particularmente en el caso de la carne de cerdo des-

tinada a la industrialización, esta debe ser de primera calidad y proveniente de razas especializadas en dicha producción.

Los corrales destinados a la concentración de los cerdos para su transporte o selección, deben ser amplios, con techos o sombras suficientes, disponer de abundante alimento y agua limpia constantemente; la disposición del piso debe ser en tal forma que facilita la limpieza; es necesario disponer de un número suficiente de corrales con el fin de verificar la clasificación de los cerdos, a efecto de embarcar remesas de una sola clase, y así evitar las pérdidas al máximo.

El transporte de estos lugares de concentración a los corrales de recepción del rastro se verifica de diferentes maneras: caminando, en camiones de diversas capacidades y en ferrocarril, cada uno de ellos con sus ventajas y sus desventajas, siendo necesario para cualquiera de los métodos que se elija, no descuidar las tres consideraciones siguientes: economía, seguridad y rapidez; todos ellos básicos en la época actual para lograr el mayor provecho.

Empacadora. En nuestro País se designa así el establecimiento industrializador que comprende desde el recono-

RAZAS Y CARACTERISTICAS EN EL TERRITORIO
MEXICANO

| PAIS | RAZAS IMPORTANTES | ORIGEN | DISTRIBUCION | USO | CARACTERISTICAS |
|--------|-------------------|--------|--------------|----------------------|--|
| México | Duroc Jersey | E.U.A. | Todo el país | Carne y Tocino | Color rojo cereza cabeza pequeña, perfil subcóncavo orejas semicaídas |
| México | Hampshire | E.U.A. | Todo el país | Carne y Tocino | Negro con cinturón blanco, cabeza de- tamaño medio, hocico alargado, orejas medianas y erectas. |
| | Yorkshire | E.U.A. | Todo el país | Carne y Tocino | Color blanco rosado cabeza mediana y -- descarnada, hocico ancho, orejas erectas dirigidas hacia atrás dorso largo. |

cimiento y sacrificio de los cerdos, pasando por la conservación y preparación de sus partes comestibles, así como el beneficio de las no comestibles, hasta transformarlas en artículos alimenticios y medicinales, debidamente empacados y listos para su transporte y venta.

Para su instalación se deben tomar en consideración principalmente, las vías de comunicación, las zonas de abastecimiento (previo estudio económico pecuario de la región) los centros de consumo. Su localización es en las afueras de la ciudad.

La clasificación mencionada se hizo de acuerdo a la clasificación inglesa la cual toma en cuenta la función económica, es muy antigua pero válida en la actualidad: cerdo de grasa, cerdo de tocino y cerdo de aptitudes mixtas; lo que se traduciría en México en: cerdos productores de grasa, de carne y de doble propósito. De acuerdo a la alimentación que se les proporcione a los cerdos, se puede obtener preferentemente carne o grasa; los animales de doble propósito es muy difícil conservarlos como tales, es decir, que tengan equilibrada su tendencia a producir carne o grasa, ya que incluso es una misma camada, unos lechones tienen mayores aptitudes en uno u otro sentido.

En el momento actual es preferible hablar de tipos porcinos y no de razas. El tipo de carne y el tipo de grasa

cada uno de los cuales engloba razas con tendencia mayor hacia una u otra producción.

El tipo productor de carne presenta; cara alargada, miembros altos, línea dorsal en ocasiones ensillada, tronco lo más largo posible, costillares arqueados, jamones bien desarrollados lomos anchos y largos al igual que el dorso, cara descarnada así como las espaldas.

El tipo de grasa, tiene formas medianas y arredondadas, la cabeza es pequeña, los miembros igualmente, el tronco corto, cilíndrico y voluminoso, costillares bien arqueados y poca profundidad torácica, la línea dorsal recta, ancho del dorso, la línea ventral igualmente recta y bastante cerca del suelo, el hueso fino y toda su figura es la de un tonel grueso con dos salientes, los miembros y la cabeza.

Las razas que por su rusticidad se adaptan mejor al medio ecológico y sistemas de cría de México por su productividad, son por orden de importancia: Duroc Jersey, Hampshire, y yorkshire.

Descripción de las Unidades de Inspección (Pre-Mortem y Post-Mortem), sacrificio y refrigeración

Corrales de recepción.- Son locales cercados con postes gruesos de madera o concreto y algunos con tela de alambre galvanizado de 2 mm de grueso, para impedir la salida -

de los animales y evitar la entrada a personas ajenas. Tienen espacio suficiente con el objeto de dar libre tránsito a los camiones que circulan dentro de ellos para llegar a la báscula de piso.

Báscula de piso.- Tiene capacidad de 10 toneladas, -- con una aproximación de 1,100 Kg. Deberá tener una adaptación para que se pueda armar un corralito por encima de la tabla de recibo y poder así pesar los animales que llegan caminando.

Corral de Distribución.- Este corral se encuentra anexo al anterior, en él hay varios compartimientos, todos unidos por pasillos procedentes del corral de recibo; donde se sugiere realizar una selección de los animales según la raza, sexo edad, estado de carnes y salud, para después ser acomodados en corrales especiales, ya sea para destinarlos inmediatamente al sacrificio, o conservarlos algunos días más, para regularizar la cantidad por procesar, manteniendo un margen conveniente.

Corral de prematanza.- En este corral se concentran los cerdos destinados al sacrificio y deberán permanecer un mínimo de 24 horas que es lo que exige el reglamento de salubridad, con el objeto de que se evacúe la mayor parte del contenido intestinal y reducir el número de bacterias que

normalmente se encuentran en los intestinos, evitando así una mayor circulación de las mismas en el torrente sanguíneo. Además se sabe que los cerdos después de ser transportados durante largo período, se tornan nerviosos e irritados presentando un estado de Stress.

Debe advertirse, que el no proporcionarla este reposo, la carne entra más rápidamente en descomposición y pierde sus propiedades especiales para la fabricación de los productos.

Inspección de corrales.- Debe ser verificada por Médicos Veterinarios Zootechnistas, en los diferentes corrales - hasta pocas horas antes de su sacrificio y durante la luz del día.

Esta inspección permitirá establecer el estado de salud o de enfermedad.

Lo anterior es con el objeto de descubrir las enfermedades, principalmente aquellas que producen graves alteraciones en la carne.

Por último de acuerdo con este estudio, el Médico -- Veterinario Zootechnista autorizará el sacrificio o su rechazo debiendo quedar sujetos los animales que se encuentren sospe

chosos a observaciones por el tiempo que él determine.

Baño para cerdos.- Debe existir un baño para cerdos - a la salida del corral de prematanza, provisto de un pasillo por donde pasen uno a uno, recibiendo un baño enérgico a presión con manguera o bien con dispositivos de aspersion.

Es recomendable que al sacar los cerdos del corral y subirlos a las rampas para entrar al sacrificio, no se exciten, prohibiendo el uso de bastones, garrotes y arriadores eléctricos y usar preferentemente una tira plana de lona para guiarlos. Al golpearlos se ocasionan lesiones en las regiones del cuerpo de mayor valor comercial; como son los pernils, paletas, lomo y otras partes del cuerpo, lo que trae - como resultado una carne de baja calidad, la que en consecuencia produce menos utilidad que la carne que no ha sido maltratada.

Escurridero.- Del baño deben pasar los cerdos al escurridero el cual debe tener declive lateral que termine en un drenaje emparrillado que reciba todos los desechos.

Rampa para entrar al sacrificio.- Es una escalera de concreto por donde suben los cerdos a la sección de sacrificio. Es recomendable construir una rampa eléctrica de banda giratoria.

Local de sujección.- Del escurridero pasa a este local, donde uno o dos operarios los cojen de una pata trasera para engancharlos con una cadena entre el talón y la pezña y colgarlos en uno de los ganchos que giran en la banda del elevador (esta cadena tiene aproximadamente un metro de longitud, en un extremo lleva un gancho, a continuación un destorcedor y al otro extremo otro gancho y después de él una argolla que sirve para desengancharlo).

Elevador para el sacrificio.- Los cerdos enganchados en la banda pasan a un riel que los traslada a la sala de sacrificio.

Sacrificio y Sangrado.- Al llegar los cerdos colgados del riel inclinado, existe un tope para que el encargado de ejecutar el sacrificio regule el paso de los animales a fin de que no se aglomeren o interrumpan el sacrificio, este tope se acciona con una cadena que el mismo mantancero maneja. A continuación está otro tope donde el ejecutor realiza el sacrificio, de pie en una plataforma que está a una altura conveniente para efectuar la operación, que consiste básicamente en introducir un cuchillo de preferencia de doble filo a la entrada del pecho, del lado izquierdo a unos dos o tres centímetros arriba del esternón.

Con un movimiento rápido se hiende de una sola vez el

cuchillo hacia arriba con una inclinación de 45° de modo -- que corte el corazón o los dos grandes vasos (yugular y carótida) obteniéndose el sangrado, procurando no hacer un en cuchillamiento descuidado que origina cortes inadecuados en la carne de las regiones escapular y cervical; laringe, trá quea y esófago, de esta manera la sangre sale a borbotones y algo espumosa, en caso contrario, con la sangre salen sus tancias alimenticias procedentes del estómago; más adelante un tercer tope donde el animal termina de desangrarse, - para pasar al tanque escaldador, la sangre se junta en tanques de acero inoxidable.

Es recomendable el sangrado completo para eliminar - la mayor parte de sangre en donde pululan gérmenes patóge-- nos y reducir la contaminación inicial, lograr mejor relajam iento muscular, facilitar el escaldamiento y evitar la apar iencia de inflamación y rubor de los músculos.

Baño escaldador.- El riel de la sección de sacrifi-- cios termina a la entrada del baño escaldador, donde un oper ario acciona una cadena que coge la argolla de la cadena - de sujección, y hace que los cerdos caigan al tanque escaldador sin dicha cadena, la que por otro riel inclinado es - regresada a la sección de sujección para utilizarla nueva-- mente. Este tanque que tiene una longitud aproximadamente de quince metros de largo por 1.5 mts. de ancho, y 1.5 mts.

de profundidad, recibe a presión en el extremo donde caen - los cerdos una corriente de agua caliente a 60°C., que los empuja hasta cuatro operarios con garrochas los van trasladando al extremo opuesto del tanque que se estrecha para -- continuarse con una banda que eleva los cerdos a la máquina depiladora.

Al pasar por el tanque los cerdos permanecen aproximadamente en el agua tres a cinco minutos, recomendándose - mantener uniforme la temperatura citada, con el objeto de - lograr un escaldamiento perfecto y una depilación correcta; - ya que si es muy baja la temperatura la depilación no es efectiva y si es muy alta las cerdas se fijan fuertemente en - la piel debido a la cocción.

Máquina depiladora.- Esta máquina depila a cada cerdo en uno o dos minutos, ahí se riegan liberalmente con agua, para después salir y caer a una banda giratoria, donde dos operarios los preparan al degollador, otros dos les separan las patas posteriores y les colocan un separador de - 50 cm. de largo para fijar de él una carrucha que está suspendida al riel. La misma banda hace que caigan a un resbaladero y queden suspendidos de un riel fijo el cual tiene - una guía que los descarga en una cadena eléctrica que los - va movilizandando para los siguientes procesos.

Plataforma para la depilación.- La cadena eléctrica-
los conduce a unas mesas que están situadas a ambos lados de
la misma, los cuales tienen una altura proporcionada para -
facilitar la operación de acabado del depilado.

La Plataforma de deguello está a 1.75 mts. del piso-
y a una lado existe una cadena transportadora de carruchas-
para que las operaciones no se interrumpan.

Baño para despujes del depilado.- A continuación de-
las plataformas de depilado está un baño de aspersion para-
limpiar la canal.

Otro de los métodos que existen para el depilado es-
el de efectuar un bloqueo total del sistema nerviosos, se -
verifica momentos antes del sacrificio y se le conoce como-
depilación en seco. El aparato consta de dos terminales (po-
los), que se colocan precisamente dentro de los oídos del a
nimal y pasándole una corriente eléctrica de alto voltaje -
lo insensibiliza inmediatamente, produciéndole una relaja-
miento total en todo el cuerpo, lo cual hace que sufra me--
nos al efectuarse el sacrificio.

El depilado de los animales así tratados es sumamen-
te fácil, pues por el rompimiento del sistema nervioso que-
dan todas las células pilosas aisladas y sin sensibilidad; -

con la mano o ayudados por un cepillo se desprende el pelo limpiamente y en seco, sin provocar heridas en el cuerpo del animal.

Plataforma para efectuar la evisceración e inspección de las víceras.- Saliendo de la ducha, un operario con un cuchillo ancho, corto y sin punta, para no cortar los intestinos, abre en canal al animal con un corte que se inicia en la unión posterior de las dos piernas; dicho corte se continua por toda la línea media ventral rompiendo la unión de las costillas con el esternón, hasta llegar a la cabeza; otros operarios efectúan la evisceración del intestino, estómago, hígado, corazón, pulmones y tráquea, quedando en la canal únicamente los riñones; por separado se cortan el pene o la matriz; a continuación se colocan las víceras en una cadena de charolas que giran intermitentemente, descargando las mismas en un embudo que las lleva a un piso inferior.

A un lado de la cadena de charolas está el Médico Veterinario Zootecnista que inspecciona las víceras y enfrente otro Médico que efectúa la inspección de las canales.

Inspección sanitaria de las canales y vísceras de cerdo - Esta inspección es realizada por inspectores Médicos Veterinarios.

De una manera general el trabajo consiste en hacer cortes sobre ciertas regiones musculares y viscerales, las cuales tienen por objeto localizar ganglios y descubrir posibles enfermedades que en muchas ocasiones constituyen un serio problema para el industrial y como consecuencia un peligro para la salud del consumidor, en cuyo caso la carne debe ser parcial o totalmente decomisada.

Para la realización de su labor el inspector Médico-Veterinario utiliza:

- a) Overol Blanco
- b) Botas de hule
- c) Guantes de Hule
- d) Cuchillo ancho, corto y sin punta
- e) Chaira.

Inspección de las canales.- La inspección de las canales de porcinos se realiza en la cadena eléctrica que los va movilizand, suspendidos de los miembros posteriores -- presentándose completas.

En esta sección se distinguen dos aspectos:

- a) Inspección propiamente dicha.
- b) Incisión de las masas musculares en la región axilar.

En la inspección propiamente dicha se concreta a una observación rápida de las canales especialmente por fuera - en raras ocasiones son vistas por su cara interna. Se debe prestar especial interés a la forma, color, zonas hemorrágicas, manchas diversas, abscesos, tumores, serna etc., (cólera, ersipela, urticaria); todas éstas de posible localización en la piel.

Haciendo uso del método exploratorio de la olfación es posible descubrir canales que presenten olores anormales.

Todo lo anteriormente dicho no se efectúa concienzudamente, sino de manera rápida y superficial, faltando por inspeccionar los ganglios precrurales, preescapulares etc.

La incisión sobre los músculos ancóneos tiene como fin descubrir la presencia de cisticercos (*Cysticercus cellulosae*), fase intermedia en el ciclo biológico de la *taenia solium*.

La incisión consta de tres cortes, el primero de ellos es profundo; dentro de él se hacen los dos restantes en forma de V.

La forma de insición da mayor superficie de observación sin necesidad de demeritar la carne.

La inspección de la cabeza rara vez se verifica.

Inspección de las vísceras.- La inspección y palpación de las vísceras se hace de manera rápida, prestando mayor interés al hígado, pulmones y ganglios.

Hígado.

Es relativamente voluminoso poco friable, consta de tres lóbulos, siendo el izquierdo mayor que los otros dos.

Mediante la inspección de esta víscera debe prestarse atención a su volúmen (hipertrofia), los cambios de coloración (amarillo, negrusco-azulado que comprende a ectasia-capilar, degeneraciones, etc.) y consistencia que puede corresponder a hepatitis de diferente etiología, a cisticercos quistes hidatígenos, abscesos; así como rupturas de la víscera a causa de contusiones sobre esta región ante-mortem. Terminando la inspección con el exámen de los ganglios hepáticos.

Los cortes del hígado, solo deben darse cuando haya sospechas de alteraciones profundas.

Pulmones.

En estos se observan los cambios de coloración en la superficie, manchas de color rojo y extensión variable cir-

cunscritas al pulmón entero o a un solo lóbulo con equimosis y arborizaciones causadas por congestión, focos de neumonía o simplemente manchas hemorrágicas. Por su consistencia se localizan por medio de la palpación focos neumónicos, nódulos o quistes que puedan denotar presencia de parásitos --- (vermes, estróngilos, equinococos, aspergillus, etc.).

En muchas ocasiones los pulmones se encuentran hinchados, lustrosos y pastosos al tacto, debido a la penetración del agua que se utiliza para el escaldado. Si incidimos el parénquima, resuma de su interior agua procedente de los bronquiolos.

La inspección de los pulmones, termina con el examen de los ganglios bronquiales mediastínicos.

Corazón.

Es pequeño en proporción al peso del animal, especialmente en aquellos sujetos cebados. Pueden existir lesiones sobre el pericardio (derrames, etc.) o sobre el músculo cardiaco.

La inspección a que es sometida esta víscera es completamente superficial y en muchas ocasiones no se realiza. La razón principal de su inspección obedece a descubrir

cisticercos (*Cisticercus cellulosae*), que según las estadísticas es muy frecuente en esta víscera; en casos de sospecha debe abrirse el corazón por si existen lesiones de endocarditis.

Estómago y Tracto intestinal.

La inspección de éstas vísceras rara vez la realizan debiendo inspeccionarse para percibir alteraciones propias de la serosa (principalmente en la cara externa del estómago), y en casos sospechosos insidirlos para observar los cambios de coloración, úlceras, congestión, hemorragias e inflamaciones de las mucosas del estómago, ciego y cólon.

Mesenterio.

Debe observarse el cambio de coloración, exsudados nódulos, túberculos, vesículas, quistes cisticercosos, etc.

Ganglios.

Los que esgogen para incidirlos e inspeccionarlos -- son los mediastínicos posteriores y los hepáticos debiendo inspeccionarse además los bronquiales y los gástricos.

En todos los ganglios antes citados, debe prestarse atención durante la inspección a su alteración de volumen -

(tumefacción), a su coloración (hemorragias y a su consistencia (abscesos, focos caseosos)).

Sección de Sellado y toma de Muestras.

De pie en una tarima adecuada, está el empleado de la Secretaría de Salubridad que efectúa el sellado de los canales e inmediatamente después otros empleados de la Secretaría, efectúan las tomas de muestras musculares (porciones de los musculos de la pared inferior del abdomen, del diafragma de los intercostales, de los maseteros y de la laringe) para detectar la triquina.

Departamento de triquinoscopia.

En este departamento se concentran las muestras de los músculos antes citados para su examen triquinoscópico.

De una manera general del examen consiste en colocar porciones frescas y pequeñas de los músculos sobre platinas cuadrículadas, las cuales son prensadas con otra platina no cuadrículada para lograr en esta forma adelgazar la capa de tejido muscular, facilitando la localización de la *Trichinella spiralis*. Posteriormente son observadas en el triquinoscópico para localizar el parásito que se manifiesta en forma de quiste.

Sección para partido y lavado de las canales.

A unos cuantos metros de la sección de sellado y toma de muestras, existen unas sierras eléctricas para efectuar el partido de la canal, en dos mitades sensiblemente iguales a todo lo largo de la columna vertebral, sin llegar a cortar la piel, iniciando este corte a la altura del ano y estando las canales por su cara ventral de frente al operario; dos o tres metros más adelante existe una ducha, formada por dos láminas laterales de un metro de ancho por dos y medio metros de alto, en medio de las cuales pasa el riel que lleva las canales; tiene a diversas alturas boquillas -- por donde sale el agua a presión, que efectúa un lavado correcto de las mismas.

Sección para lavado de las Vísceras.

La banda con charolas que se encuentra en la sección de evisceración, descarga en un embudo que transporta las vísceras al piso inferior, donde se lleva a cabo el lavado de las mismas, en este lugar se dispone de mesas especiales de lámina galvanizada o acero inoxidable, unas de forma rectangular de 1.5 a 2.0 mts. de largo por 0.8 a 1.0 mts de ancho, con declive al centro, donde está una coladera que por un tubo comunica al drenaje, otras son de forma circular de 1.2 mts. de diámetro, ambas disponen de dos fuentes de agua

a presión que provienen de un tubo suspendido del techo, -- que sirven para hacer el lavado de las mismas; cerca de estas mesas que son en número variable de acuerdo con la capacidad del negocio, están colocados en borras los ganchos ne cesarios para colgar y escurrir las vísceras ya lavadas.

Es de hacerse saber que ya existen en el mercado máquinas apropiadas para efectuar mecánicamente y con mayor rapidez el lavado de las mismas.

Vestíbulo o antesala de refrigeración y cámaras frigoríficas.

El vestíbulo o antesala de refrigeración tiene como objeto el impedir el excesivo manejo de las canales.

Las cámaras de refrigeración son una serie de salones con puerta hermética que pueden ser llenados con las canales partidas o enteras utilizando un monorriel que pende del techo y que permite ir acomodando perfectamente las piezas.

En estas cámaras la temperatura está a 3° C y en ellas permanecen las canales el tiempo necesario (mínimo 18-hrs.) para su conservación, con el objeto de reducir el tiempo y acelerar la iniciación de la curación.

Es de hacerse notar que tanto el vestíbulo como las-

cámaras frigoríficas no costan del enfriamiento conveniente, para lo cual se sugiere las siguientes modificaciones:

a) Las cámaras frigoríficas deben mantenerse a una temperatura uniforme de 0°C. Hasta que la temperatura interna de la carne no sobrepase los 3°C y para mantener la conservación del frío mantener la humedad relativa a 90% y cuando se trata de cerdos recientemente sacrificados elevarla a 95%.

b) Con objeto de conseguir una rápida desecación de la superficie debe mantenerse el grado de humedad de 80 a 85% durante el comienzo de la refrigeración.

c) La circulación de aire por hora debe ser de 10 a 15 veces el volúmen total de la cámara y el aire del interior renovarlo por completo cinco o seis veces al día.

d) Cuando la carne se va a destinar a un consumo a breve plazo la temperatura debe ser de 0°C. humedad relativa de 80 a 90% y la circulación del aire por hora debe ser de seis a ocho veces el volúmen de la cámara; y el aire debe ser renovado por completo de dos a cuatro veces al día.

DESCRIPCION DE LA SEPARACION Y RECORTE DE LAS PIEZAS-
DE LA CANAL DESTINADAS A LA INDUSTRIALIZACION.

Separación de los pernils.

a) Para separar los pernils se inicia el corte con -

un serrucho en el punto de unión de estos con el tronco, en ángulo correcto y longitud uniforme.

b) Se termina el corte con un cuchillo y posteriormente se le da forma a cada pernil, redondeando el corte en el lado del vientre.

Recorte del Pernil.

a) Se quita la cola luego se desliza el cuchillo por debajo del hueso y se continúa el corte a lo largo de éste manteniendo el cuchillo horizontal.

b) Se quitan todas las astillas de huesos y trozos de carne sueltos y se continúa dando la forma a cada pernil.

c) Se deja en el lado del flanco aproximadamente 4 - cm. más largo que la parte gruesa del pernil, con el objeto de darle la forma apropiada al jamón una vez que los tejidos se encojen con la curación y el ahumado.

d) Se quita la grasa de la superficie del pernil y - alrededor del hueso, sin lesionar la arteria ilíaca externa y se deja esta de una longitud suficiente para facilitar la inserción de la aguja para el bombeo arterial.

e) Por último se aserran las cañas de los miembros - posteriores, haciendo el corte arriba de la articulación --

femorotibiorotuliana, con el objeto de evitar la salida de la médula.

Es de hacerse notar que las diversas variedades de jamones obtenidos de los perniles, son considerados de primera calidad.

Separación del hombro o paleta.

a) Se aserra la canal entre la tercera o cuarta costilla, en ángulo recto con el lomo, terminando el corte con un cuchillo.

b) Se voltea el hombro y se corta la región cervical inferior, en este momento se recorta la papada con una porción de carne del "cachete", la cual es aplanada dando golpes secos con aplanadores metálicos, en seguida se recorta con un cuchillo hasta dejarlo en forma de cuadro utilizándose posteriormente para la fabricación de queso de puerco o frituras.

c) Separa del hombro las vértebras cervicales libres de carne magra como sea posible.

d) Cortar las cañas de los miembros anteriores arriba de la articulación húmeroradiocubital para evitar la salida de la médula.

d) Dividir el pernil en dos trozos, con el objeto de utilizar una parte con el hueso del brazo para jamón cocido y la otra sin hueso para embutidos o para obtener la variedad de jamón llamado Pic-Nic.

Las variedades de jamones obtenidos de la espaldilla son considerados de segunda calidad.

Separación del vientre y costillares.

a) se cortan únicamente las costillas con la sierra sin penetrar a la carne del vientre.

b) El corte se continúa con un cuchillo separando totalmente el vientre del lomo.

c) Aplanar el vientre con aplanadores metálicos, en seguida voltearlo con el lado graso hacia abajo y quitar las costillas libre de carne magra como se pueda.

Esta carne se utiliza para la fabricación de embutidos finos (salchichas, salchichones, chorizos de pierna) o bien como costillas adobadas, las cuales son consideradas como productos de segunda calidad.

d) Se recorta el vientre, primero de la orilla inferior en línea recta; (cuando se prepara tocino de alta calidad se cortan todas las glándulas mamarias de la orilla inferior), después se corta la orilla superior en línea paralela a la inferior, cortando posteriormente ambos extremos en igual forma.

Separación del lomo o entrecot.

Se corta con un cuchillo de doble mango entre el lomo y la grasa, luego se le da apariencia de redondez quitando toda la grasa posible.

El lomo o entrecot una vez separado se utiliza para la fabricación de embutidos finos de primera calidad, (salchichas, salchichones, chorizos) o bien para secarlo, ahumarlo o adobarlo cortandolo en lonjas delgadas.

Las demás piezas que se obtienen después de seccionar la canal son:

Falda.- Es una carne de tercera calidad que se destina para la fabricación de productos corrientes de salchichonería y chorizos.

Cuello.- Carne de tercera calidad que se destina para la fabricación de queso de puerco.

Cabeza y Trompa.- Carne de tercera calidad que se destina para la fabricación de queso de puerco y frituras.

Patas.- Se destina para fiambres (cocido).

C A P I T U L O I I

METODOS PARA LA CONSERVACION DE LA CARNE.

"CONSERVACION DE LAS CARNES"

Las carnes debido a sus características especiales, - requieren de técnicas más cuidadosas que otros alimentos para evitar su descomposición; estas características son:

1. Gran Cantidad de agua, lo cual desde el punto de vista de la humedad, presenta un medio muy adecuado para el desarrollo de microorganismos.
2. Naturaleza proteínica de la carne, que por consiguiente, representa un medio de cultivo enriquecido para los microorganismos, los cuales se desarrollan rápidamente, que en un corto tiempo dan lugar a la descomposición completa de dichos productos, - originando de esta manera fuertes pérdidas y representando un grave peligro para el consumo humano, -

debido a la gran cantidad de toxinas que se producen en el metabolismo microbiano.

Las principales causas que originan la descomposición de los alimentos, se abarcan por completo de la siguiente -- forma:

I) Causas Intrínsecas, o sea aquellos factores propios del mismo producto que pueden variar de una manera u otra a través del tiempo, originando en el alimento cambios, en su naturaleza, tanto física - como química:

a. Reacciones orgánicas internas debido a la acción de los diferentes complejos enzimáticos que obran sobre los componentes del alimento, causando profundos cambios en su constitución; esto se conoce como autólisis.

b. Reacciones inorgánicas de los compuestos del alimento con diferentes elementos inorgánicos presentes en los tejidos, tales como el oxígeno.

c. Variaciones en el contenido celular de humedad, por intercambio con el medio ambiente, que originan cambios físicos en el aspecto del producto, cuando dichas variaciones no son muy fuertes y que en condiciones extremas puedan dar-

lugar a cambios tan profundos, como la desnaturalización de las proteínas.

II. Causas ambientales, o sea aquellos factores que - proviniendo del exterior, tienen una profunda acción en los alimentos, dando como resultado las pérdidas de sus características originales, y aún su completa descomposición. De -- dichos factores los más importantes son los siguientes:

a. Microorganismos; es el factor más importante debido a los cambios tan drásticos a que dan origen, así como la rapidéz con que los producen. En el caso de las carnes los - más comunes son las bacterias y los hongos.

b. Calor; que se manifiesta por medio de la temperatura, y que influye activando la velocidad de todas las reac-- ciones, tanto orgánicas como inorgánicas.

c. Humedad relativa; que origina cambios en la hume-- dad de los alimentos, bien deshidratándolas, o dando lugar a una hidratación lo cual está en función de los valores de la humedad de constitución del producto con respecto a los del- medio ambiente, así como al tiempo de exposición al mismo.

d. Elementos reaccionantes del medio, que por gran actividad se combinan rápidamente con los compuestos más sucep

tibles de los alimentos, modificando más o menos profundamente las peculiares de éste, como pueden ser el sabor, olor, calor, consistencia, etc., o bien destruyendo determinados compuestos que constituyen valiosos complementos nutricionales como la vitamina C.

A continuación vamos a analizar un poco más detalladamente cada uno de estos factores, así como las condiciones en que actúan enfatizando en aquellos que puedan ser de utilidad como principios básicos en la conservación de alimentos.

1) Autólisis Enzimática.

Debido a la suspensión de todas las funciones fisiológicas, las células de cada una de las partes del cuerpo, quedan totalmente bloqueadas, sufriendo una falta completa en la aportación de los factores vitales para llevar a cabo sus funciones metabólicas y mueren al poco tiempo.

Una vez muerta la célula, queda roto el equilibrio fisiológico que había dentro de ella, y muchas de las sustancias que la componen, quedan completamente inactivas pasando a ser sólo material orgánico muerto.

Sin embargo existe un grupo de compuestos cuya acción

se continúa ejerciendo aún cuando al resto de la célula haya muerto, estas sustancias se llaman enzimas.

Dada la gran actividad catalizadora, que estos compuestos tienen dentro y fuera de las células del organismo, y debido también a su acción y efectos, son de importancia capital en la conservación de los alimentos en general.

Un catalizador es una sustancia que tiene la propiedad de modificar las condiciones en que se lleve a cabo una determinada reacción química. Algunas de las propiedades generales de los catalizadores, son las siguientes:

- a) No aparecen como componentes de los productos finales de una reacción.
- b) Pueden considerarse capaz de iniciar una reacción-determinada, que normalmente, en las condiciones habituales del medio ambiente, no podría llevarse a cabo.
- c) Tienen la propiedad de modificar la velocidad de reacción de los procesos químicos.
- d) Algunos catalizadores pueden cambiar el sentido de la reacción.

e) No determinan una reacción solamente por su presencia, sino que tienen una activa participación en el proceso que se está realizando.

Las enzimas se pueden definir como material catalizador orgánico, con propiedades de reacción específicas, producidos por células vivas y pueden trabajar dentro o fuera de ellas, con el único requisito de que actúen en condiciones apropiadas de concentración, temperatura, dilución, acidéz, etc.

La actividad enzimática puede manifestarse de muy diferentes maneras y dar lugar a muy diversas reacciones, de tal manera, que de acuerdo con esta actividad, pueden diferenciarse entre sí y denominarse de acuerdo con sus propiedades peculiares.

Por otro lado la actividad de las enzimas se ve profundamente afectada y regulada por diversos factores como:

- 1.- Temperatura
- 2.- Acidéz y Alcalinidad
- 3.- Concentración del sustrato.

Enzimas de Acción Intracelular.

Es decir, toda actividad se desarrollará únicamente--

dentro de la célula que las produjo, dando lugar dentro de ella aún sin número de funciones vitales. En forma natural- estas enzimas nunca se encuentran actuando fuera de las células que las produjeron, sin embargo, se ha comprobado que algunas de ellas pueden seguir activas aun después de que - las células provienen, han sido destruidas natural o artificialmente .

Enzimas de Acción Extracelular.

Este tipo de enzimas son producidas por células vivas y posteriormente secretadas al exterior con diferentes finalidades, según sea el organismo que las produce y la naturaleza química propia de dicha enzima.

Generalmente estas enzimas son producidas por los organismos con la finalidad de propiciar el medio ambiente en que se encuentran habitando, ya sea (en el caso de microor- ganismos) para procurarse nutrientes por medio del ataque - de las sustancias en que se está desarrollando, descompo--- niendolas en materiales más sencillos y fáciles de absover- a través de la membrana; como forma de ataque al medio exterior para poder adaptarse a determinadas condiciones de vi- da, o bien como mecanismos de defensa.

Son estas dos últimas clasificaciones de las enzimas, las que tienen más importancia para nosotros desde el punto

de vista de la conservación de los alimentos, ya que nos proporcionan un criterio mejor cimentado para la práctica de todas las técnicas de conservación.

Por medio del conocimiento de la acción enzimática interna nos explicamos claramente el proceso y finalidad de la práctica de la maduración de las carnes, que consiste en dejar por espacio de algunas horas la canal del animal sacrificado, expuesto al medio ambiente en lugar seco y limpio, al cabo de las cuales mejoran notablemente la consistencia de la carne y su aspecto.

Como sabemos, cuando ha muerto un organismo superior-inmediatamente se endurecen los músculos y las grasas debido a la coagulación de las proteínas, que son los compuestos -- que forman en su mayor parte el tejido muscular. Este estado se llama en general "rigor mortis". Si esta carne se destina en el mismo momento al consumo inmediato, su calidad dejará mucho que desear, ya que resultará bastante dura e insípida.

Sin embargo si dejamos madurar esa carne antes de pasarla al consumo, damos oportunidad a que actúen libremente las enzimas que se encuentran en el interior de las células de todo el cuerpo y ataquen a las sustancias, y de esa manera, las descompongan en materiales más simples y por tanto más digeribles.

Es conveniente aclarar que la maduración de carnes es necesaria y aplicable cuando se destina al uso inmediato.

Experimentalmente se ha observado que la maduración a 0°C se efectúa en un período de 1 a 2 días.

2. Reacciones Químicas.

Las reacciones más importantes son las de oxidación, es decir, aquellas por medio de las cuales se incorporan a los diferentes compuestos atacando uno a varias moléculas de oxígeno, o se eliminan uno o varios átomos de hidrógeno de acuerdo con la susceptibilidad que tengan dichos compuestos al intercambio con el exterior.

Es el oxígeno uno de los elementos más activos que se conocen se puede presentar en diferentes formas, pero en el caso que nos ocupa, la principal es su forma molecular O_2 , que es como se encuentra disuelto en el aire.

3. Variaciones en el Contenido de Humedad.

Como sabemos el agua por ser un disolvente universal, se encuentra en grandes proporciones formando parte de todos los alimentos, variando ampliamente las proporciones en que se encuentra en cada uno de ellos.

Gran número de alimentos, entre ellos la carne, se -- consumen preferentemente frescos; es decir, con sus caracterís-- ticas originales, por lo cual es completamente necesario con-- servarlas, lo que trae aparejado dificultades de carácter -- técnico, pues es necesario mantenerlos en un medio de condi-- ciones apropiadas de humedad relativa, ya que de lo contra-- rio puede originarse una deshidratación más o menos fuerte,-- que causaría una merma en su calidad.

Por otro lado como sucede en el caso de la aplicación de técnicas defectuosas en el método de conservación por con-- gelación, puede suceder que se provoque un desequilibrio en las proporciones en que se encuentra el agua con los alimen-- tos, dando lugar a:

1. Salida de cantidades apreciables de agua, que en -- forma de cristales de hielo se acumulan en las pa-- redes interiores de las envolturas o en la superfi-- cie del producto.
2. Salida de agua en forma de escurrimiento en el mo-- mento de la descongelación, y que son debidos a que la humedad escapada de los tejidos, no puede ser -- totalmente reabsorbida por ellos en el momento de-- la descongelación.

3. Cuando una carne se congela lentamente, dentro de las células de sus tejidos el agua se reúne en pequeños cristales de hielo, desligándose de todas a aquellas sustancias que tenía disueltas y que junto con ellas, forman todos los líquidos celulares. Esto no sucede cuando la congelación se realiza rápidamente, ya que el agua no tiene tiempo para separarse, y se congela todo el líquido celular íntegro.

REFRIGERACION Y CONGELACION.

Consideraciones.

La refrigeración y la congelación de los alimentos son dos de los más modernos métodos de conservación usados actualmente. Fueron conocidos y empleados hace mucho tiempo en las regiones de latitudes extremas, así como en las zonas de grandes alturas, en donde los habitantes pudieron disponer aunque sólo fuera durante una corta temporada del año, de temperaturas bajas, o bien de nieve o hielo; de tal manera que muchas veces era suficiente dejar los alimentos a la intemperie durante la noche, o cubrirlos con la nieve o hielo que abunda fuera de sus habitaciones, para mantener los en buenas condiciones para el consumo durante largo tiempo.

Principios Básicos.

Estos dos métodos de conservación se basan en la propiedad que tiene el frío de abatir la acción enzimática en general; de esta manera, pueden reducirse tanto las descomposiciones de origen interno como aquellas debidas al ataque de microorganismos.

Fisiológicamente, podemos decir que la velocidad de las reacciones químicas que se llevan a cabo dentro de un organismo, o de sus partes, aumenta el doble, o disminuye a la mitad respectivamente, según varía la temperatura cada 10°C.

Por consiguiente, es posible reducir de tal manera la acción enzimática por medio del frío, que las reacciones que pudieran presentarse en un alimento son tan lentas una vez refrigerado o congelado, que puede conservarse relativamente fresco por un tiempo más o menos prolongado.

Refrigeración Natural y Artificial.

Vamos a llamar refrigeración natural a la llevada a cabo por medio de la exposición del alimento a las condiciones ambientales con tal que éstas sean adecuadas por sus temperaturas bajas; en este método es necesario mantener la

carne a salvo del polvo, y fuera del alcance de cualquier animal. Es la forma más sencilla de conservación que es posible usar en algunas de las regiones altas de nuestro País.

Por refrigeración artificial vamos a considerar aquellas que se efectúa por medio de la aplicación del elemento congelante o de sus efectos, al alimento.

La refrigeración artificial puede ser.

a) Directa. Cuando el elemento refrigerante está en contacto íntimo con el alimento que está tratando.

Para la refrigeración directa se hace uso única y exclusivamente de hielo de agua; que es usado puro para enfriar un producto cualquiera, tanto directa como indirectamente.

Como el punto de congelación del agua es a la temperatura de cero grados centígrados, el hielo puro se usa solamente en los casos en que se requiere de temperaturas no menores de cero grados pero no mayores de 5°

Con la finalidad de tener una idea aproximada del criterio que debe seguirse para el empleo más económico del hielo, vamos a hacer las siguientes consideraciones.

La cantidad de calor que deberá sacarse de un alimento cualquiera para que alcance una temperatura determinada, puede apreciarse a groso modo conociendo su temperatura actual y el porcentaje de humedad que contiene. La diferencia entre la temperatura actual y la deseada para la refrigera-ción en grados C., multiplicada por la cantidad del agua en Kg. que contiene la totalidad del producto que va a refrige-rarse, nos dará la cantidad de calor en calorías grandes, - que deberán extraerse por cualquier medio.

Esta cantidad de calor, dividida por el calor laten-te del material que se use como refrigerante, en calorías - Kg., nos dará la cantidad de hielo o de cualquier material-frigorígeno necesario para extraerla en Kilogramos.

El calor latente del hielo de agua, tiene un valor - de 80 calorías grandes o Kilocalorías por Kg. de hielo.

Luego entonces si suponemos que tenemos una cantidad de 500 Kg. de carne a una temperatura de 20°C. y con un 87% de humedad, y que queremos enfriarla hasta la temperatura - de 5°C.; vamos a necesitar de la siguiente cantidad de hie-lo.

Cantidad de calor que vamos a extraer.

$$Q = (20 - 5) \times (500 \times 0.87) = 15 \times 435$$

$$Q = 6525 \text{ Cal.}$$

=====

La cantidad de hielo necesaria para dicho enfriamiento es:

$$\text{Cantidad de calor/Calor latente} = 6525/80 = 81.5 \text{ Kg.}$$

Como tenemos que contar además con el calor que el hielo absorbe del medio; es decir, tanto del aire como de los recipientes en que se contiene el producto, la cantidad real que necesitamos de hielo, será aproximadamente un 20% mayor, de tal manera que en total necesitaremos alrededor de 100 Kg.

b). Indirecta. Es aquella en la cual el alimento no está en contacto íntimo con el material frigorífico.

Dentro de la refrigeración indirecta, puede haber dos modalidades; la primera consiste en enfriar el alimento por medio de una pared metálica conductora que se enfría por cualquier medio, y que está en contacto directo con él. En este método se usan mezclas de hielo de agua, y sales o ácidos, con los cuales se alcanzan temperaturas suficientemente bajas; los recipientes de enfriamiento, son de doble-

pared, y deben tener un drenaje adecuado para el agua del hielo licuado; en ocasiones es posible recuperar las sales usadas en este método, dejando evaporar al sol.

La segunda modalidad consiste en encerrar el alimento dentro de una cámara hermética, haciendo actuar también en el interior el material refrigerante que extrae el calor del ambiente interior, y éste a su vez, lo extrae del producto refrigerado.

En este caso se hace uso principalmente del hielo seco, y de algunas mezclas de sales con hielo de agua, colocándolas en compartimientos especiales en la parte superior del local, para que el aire frío por su propia densidad, al bajar se ponga en contacto con los alimentos, enfriándolos. Cuando se usa el hielo seco, es necesario igualmente establecer un drenaje del gas carbónico que se desprende, para lograr mantener una concentración de gas dentro del almacén bien controlada,

El calor latente de este hielo es de 152 cal/Kg. y su temperatura de solidificación es de $-78.9^{\circ}\text{C}.$; tiene la gran ventaja de que al absorber el calor que la rodea, se evapora inmediatamente sin dejar ningún residuo líquido.

Como consecuencia de la gran utilidad de las mezclas de hielo con algunas sustancias químicas que tienen la pro

riedad de alcanzar bajas temperaturas, debido al abatimiento del punto de fusión del hielo, creemos conveniente insertar la siguiente tabla, donde damos lista de sustancias usadas - más comunmente como abatidores del punto de fusión, así como las proporciones óptimas a que deben usarse y las temperaturas que se alcanzan.

| FORMULA | NOMBRE COMUN | PROPORCIÓN % | TEMPERATURA ALCANZADA |
|-------------------|--|-----------------|--------------------------|
| NaCl | Sal Común | 25 | - 18.66 |
| CaCl ₂ | Cloruro de Calcio | 60 | - 27.6 |
| HNO ₃ | Acido Nitrico (diluido) | 50 | - 30.0 |
| KOH | Hidróxido de Potasio | 57 | - 38.3 |
| HNO ₃ | Acido Nitrico (con tra- zas de H ₂ SO ₄) | 50 | - 40.0 |

La temperatura esta dada en grados C. Estas mezclas - pueden usarse como refrigerantes indirectos, tanto industrial como domesticamente.

Refrigeración Mecánica.

Vamos a llamarle así a aquella que se efectúa por medio de la compresión y expansión de un gas dentro de un circuito cerrado.

Esquemáticamente se basa en la compresión de un gas, que se enfria adecuadamente después de comprimirlo para quitarle el calor que absorbió dentro del frigorífico, así como el calor de la compresión, después de este, se deja expandir dentro de una tubería especial, dentro del local que vaya a refrigerarse.

Podemos decir de una manera esquemática que el equipo de refrigeración se compone de las siguientes partes:

Compresor

Condensador

Evaporador

Tuberías o Conductores

Material frigorígeno

Como materiales frigorígenos se usan:

Amoníaco NH_3 , Freón DF_4 , anhídrido sulfuroso SO_2 , y el anhídrido carbónico CO_2 .

Maduración de la Carne en Refrigeración.

Como ya vimos con anterioridad, después del sacrificio del animal, su carne toma una consistencia dura, que es necesario eliminar antes de expenderla; para esto es conveniente someterla a un proceso de maduración dentro de un local en donde se mantenga fuera del alcance de contaminación.

nes por el polvo, y en condiciones de temperatura apropiada para disminuir el peligro de ataque de microorganismos.

Algunos industriales consideran que es mejor someter la carne a una maduración rápida, utilizando temperaturas de 10 a 16°C., durante uno o dos días; sin embargo, esto trae aparejado algunos inconvenientes que pueden ser capaces de echar a perder los alimentos, en caso de que no se establezca un riguroso control; dichos inconvenientes se deben a:

a) Incremento de la actividad enzimática, y por consiguiente un ataque más intenso de los microorganismos, lo cual hace peligrar la calidad y sanidad de los alimentos.

Para evitar dicho desarrollo microbiano se ha recurrido al uso de antibióticos y preservativos.

b) Deseccación de la superficie de la carne, debido al incremento de la transpiración de ésta, por las temperaturas a que está sometida. La tendencia debe ser a mantener en el interior de la cámara de maduración una humedad relativa lo más alta que sea posible; esto ayuda a evitar que la carne tome una consistencia dura y un aspecto arrugado; además evita que al perder su película de humedad superficial, las grasas de la superficie se vean más expuestas a

la rancidez.

Químicamente, las grasas están formadas por una molécula de glicerina, y por tres ácidos grasos; de acuerdo con la naturaleza de dichos ácidos grasos, existe una mayor o menor susceptibilidad a oxidarse.

Este proceso les comunica a las grasas un fuerte sabor desagradable, que pronto contamina a toda la carne y la echa a perder.

Congelación

Mediante la congelación de las carnes se consiguen mantenerlas en buenas condiciones para el consumo durante un tiempo más prolongado que con la refrigeración.

A temperaturas de congelación se observa que todas las actividades microbianas se detienen completamente; según algunos investigadores, a temperaturas entre -6y-10 grados C. cesan las actividades de los microorganismos.

Desde el punto de vista de la acción enzimática, se ha encontrado que ésta no cesa completamente a las temperaturas con que se trabaja en la congelación, ya que existen algunas enzimas como la lipasa que registra actividad aún con temperatura de -25°C.

Consideraciones Básicas.

a) Las carnes congeladas adecuadamente pueden permanecer en buenas condiciones durante largo tiempo; sin embargo, pueden presentarse algunos efectos indeseables en dichos productos debido a las siguientes causas:

1.- Deshidratación del producto; Cuando la temperatura dentro del local tiene grandes variaciones, da lugar a -- grandes cambios en la humedad relativa del aire que se encuentra dentro; Este tiende al equilibrio tomando humedad de las paredes menos frías, y que por consiguiente tienen mayor humedad. Cuando las temperaturas permanecen uniformes la desecación se reduce grandemente.

2.- Rancidez de las grasas; Las grasas de la carne de cerdo han demostrado tendencias más acentuadas que otras a la oxidación, por consiguiente es necesario tomar las precauciones adecuadas para reducirla al mínimo; la rancidez, la deshidratación y el ataque de microorganismos se presentan con más o menos intensidad de acuerdo con las superficies de exposición que presenta un producto; así tenemos, que las canales completas son menos susceptibles a sus efectos que la carne en trozos.

Como ya se ha dicho antes, el tipo de alimentación --

que recibió el animal durante su desarrollo, es decisivo en el tipo de grasas que formara su organismo, y serán más o menos susceptibles a la rancidez, a medida que sea mayor la cantidad de ácidos grasos que se encuentre presente.

En algunas ocasiones se hace necesaria la congelación de diferentes tipos de embutidos, debido a que deberán permanecer largo tiempo almacenados mientras se transportan a grandes distancias, o mejoran las condiciones del mercado para su venta.

Por otra parte se ha encontrado que el uso de algunas sustancias antioxidantes suministradas en las dietas alimenticias de los animales, reduce grandemente la oxidación de las grasas; entre ellas tenemos la vitamina E.

b) Las condiciones de higiene durante las operaciones de preparación de la carne para la congelación, son decisivas en la calidad y sanidad del alimento, ya que la cantidad de microorganismos que se encuentre presente en la carne debe ser mínima.

Para la congelación de las carnes no es necesario que sean sometidas a una maduración antes de congelarse.

La congelación por si misma debido a algunos proce--

sos físicos y mecánicos a que da lugar dentro de la carne, produce un ablandamiento similar al de la maduración, una vez que se ha descongelado el alimento. Por otra parte, se ha visto que entre menor sea el tiempo entre el sacrificio del animal y la acción del frío en la congelación de las carnes, mayor será el tiempo que se conserven las características iniciales y por consiguiente su calidad.

c) La presentación de los productos de los productos congelados es de gran importancia en el mercado; por lo tanto, es necesario que los cortes de las piezas sean completamente uniformes y de formas regulares.

d) Un correcto desangrado del animal después del sacrificio, es básico para lograr que el aspecto y calidad de la carne se mantenga durante un tiempo prolongado durante la congelación, se recurre a formas especiales de empaque con materiales adecuados; de esta manera se logra una mejor presentación.

En la congelación de los alimentos en general, pueden usarse dos técnicas diferentes de congelación, de acuerdo con las características físicas y químicas del alimento que se vaya a tratar. Dichas técnicas son:

1.- Congelación lenta

2.- Congelación Rápida

Aunque la definición de dichos términos es un tanto confusa debido a las diferentes interpretaciones que se les ha dado, podemos decir que lo más frecuente es que se apliquen de la manera siguiente:

La congelación lenta es aquella en la que solamente llega al estado sólido la humedad que se encuentra en el exterior de los tejidos del alimento; es decir, que se trate de una congelación extracelular.

La congelación rápida viene a ser intracelular, ya que llega hasta la congelación total de los jugos intracelulares.

Cuando se aplica la primera a las carnes, se presenta frecuentemente una gran destrucción de células debido a cambios en el volumen del agua que se congela en el interior de las mismas; además, debido a la lentitud con que se forman los cristales de hielo, hay una disolución del agua de constitución de las soluciones intracelulares hacia los cristales, dejando separados a los materiales que había en solución y en suspensión; a este efecto se debe el aspecto arrugado y el gran escurrimiento de jugos que se presenta cuando se descongela la carne.

Mediante la congelación rápida, no se da tiempo al -

agua a separarse de las soluciones, y por consiguiente la carne conserva mejor sus características originales.

Las variaciones en las temperaturas de congelación y en las de almacenamiento de los alimentos congelados, dan como resultado la desecación de los productos, aunque se encuentren empacados con materiales adecuados, llegándose a dar el caso de que dentro del mismo paquete se encuentre -- junto a la carne, una capa de hielo adherida a las paredes del paquete, proveniente del agua de constitución de los tejidos de la carne.

Empaque de los Alimentos Congelados.

En el empaque de los alimentos que van a congelarse deben utilizarse materiales que resistan las condiciones de un manejo intenso, para que sean capaces de proteger al -- producto en cualquier tipo de condiciones.

Para el caso especial de las carnes, se requiere además que llenen determinados requisitos que son básicos para asegurar la mejor conservación de la calidad; entre ellos -- tenemos:

1. Plasticidad; dentro de la cual por incluir -- las siguientes características:

- a) Flexibilidad, o sea la facilidad que presenta el material a doblarse de cualquiera manera.
 - b) Adaptabilidad a las diferentes formas y tamaños del producto, lo cual nos permite una rápida operación de empaque, y un considerable ahorro del material.
 - c) Resistencia a la tracción, a la punción, a las quebraduras, etc., que le dan al producto empacado una protección segura y eficiente contra un manejo intenso, y aún descuidado o abusivo.
2. Dureza; que le dá a los paquetes una forma regular, fija y duradera, con lo cual se consigue una mejor protección y ahorro de espacio, ya que pueden amontonarse los paquetes y acomodarse más fácilmente sin que sufran.
3. Impermeabilidad al agua y sus vapores; que es una cualidad muy importante y necesaria para evitar la deshidratación de los alimentos, debido tanto al escurrimiento de jugos celulares, como el intercambio gaseoso con el ambiente, que además de extraer vapor de agua, puede dar lugar a la contaminación del alimento con olores de los demás pro

ductos que se encuentran en el almacén, o la oxidación de las grasas, enranciándolas.

4.- Impermeabilidad a las grasas; como en el caso de la carne de cerdo, que tiene siempre una gran cantidad de grasas en su superficie, y además una fuerte tendencia a la rancidez en condiciones defectuosas de congelación o en largos períodos de almacenamiento, es necesario tomar precauciones extremas para evitar este tipo de problemas, dicha impermeabilidad es una característica indispensable para el empaque, ya que cuando el material carece de ella, la grasa se difunde muy rápidamente a través de él, y pronto sale al exterior presentando una gran superficie de exposición al ambiente debido a la porosidad del mismo material, y facilitando grandemente la oxidación.

5.- Aspecto y presentación del material de empaque; esta característica es muy deseable además de las anteriores, para conseguir que los paquetes inspiren confianza en el consumidor.

Los materiales de empaque que podemos encontrar en el mercado son los siguientes:

- a) Papel encerado
- b) Papel celofán impermeable
- c) Algunos tipos de polietileno

d) Cartón.

Generalmente el papel encerado es impermeable al agua, pero no a sus vapores y al aire; aunque existen algunos tipos que son menos porosos y por consiguiente más útiles.

El papel celofan impermeable, permite el paso de vapor de agua.

Debido a sus propiedades y a su gran versatilidad, el polietileno ofrece grandes ventajas en el empaque de alimentos en general. Es completamente impermeable al agua y sus vapores, así como a las grasas; tiene una plasticidad superior a cualquiera de los materiales empleados para el empaque, y además ofrece la ventaja de poderse sellar por medio de calor, haciéndose innecesario darle dobleces al paquete, lo cual constituye un considerable ahorro de material. Se presta mucho para el empaque por medio mecánico, con lo cual se logra una mayor rapidez y mayor control en la higiene del proceso.

El cartón se utiliza como envoltura adicional para darle cuerpo y consistencia al paquete. Existe en el mercado en diferentes tipos y gruesos, mediante diseños adecuados pueden construirse en diferentes formas y tamaños de cajas para cada tipo de producto; puede gravarse y colorearse

de muy diferente maneras para darle vistocidad, y al mismo tiempo para hacerle propaganda al producto.

Almacenamiento.

Una vez que los productos se han ongelado completamente, y que han tomado una consistencia uniforme y persistente pueden almacenarse a temperaturas adecuadas y económicas, hasta que llegue el momento de expanderlas o consumirlas.

Es muy importante que durante el período de almacenamiento las temperaturas dentro del local se mantengan lo más uniforme posible para evitar desequilibrios en la humedad relativa dentro del ambiente y dentro del paquete, que pudieran dar origen a deshidrataciones o quemaduras del producto, aunque convenientemente empacado con los materiales adecuados.

Los valores de la humedad relativa deben conservarse suficientemente altos, dentro de lo posible y lo económico.

El tiempo que los productos pueden durar almacenados y en buenas condiciones, depende fundamentalmente de su empaque y de la uniformidad de las condiciones de almacenaje que se mantengan.

Se considera que una temperatura adecuada y económica para el almacenaje, es de $-18^{\circ}\text{C}.$, a medida que es menor - la temperatura de trabajo, los efectos de la deshidratación y de la oxidación son menos perceptibles que cuando dicha - temperatura es elevada, aún en el caso de que se presenten - variaciones apreciables.

Transporte y Expendio.

Siempre los alimentos, congelados pueden ser muy fácilmente manejados cuando han sido convenientemente empacados, sin que sufran deterioro alguno ya que están completamente aislados del exterior, y pueden conservar su temperatura cierto tiempo después de que se sacaron del almacén.

El transporte y expendio de estos productos debe hacerse en condiciones muy semejantes a las que tenía dentro del almacén. Se deberán evitar cambios extremos y prolongados en las temperaturas a que se encuentran expuestos, y para esto se hace necesario un sistema rápido para el movimiento de las mercancías en los expendios, y en los vehículos de transporte.

Los vehículos deberán contar con una caja aislada, - puertas con cierres herméticos, así como una instalación adecuada para mantener temperaturas abajo de cero grados C., -

durante todo el tiempo que haya de permanecer ahí los pro-- ductos .

Consumo de las Carnes Congeladas.

Siempre y cuando esten en buenas condiciones, las -- carnes congeladas presentan características similares a las de las carnes frescas; sin embargo, en el momento del consu mo es necesario tomar en cuenta algunos aspectos que se pre sentan al momento de la descongelación.

Cuando se va a consumir la carne, es necesario des-- congelarla para cocinarla; esto puede hacerse de dos mane-- ras:

La primera de ellas consiste en someter el paquete a la acción del agua fría o caliente hasta que se descongele por completo, y después se cocina.

La segunda consiste en exponerlas al chorro del agua-- fría hasta que sea posible desprender la envoltura y ense-- guida comenzar a cocerla para que se termine de descongelar en el mismo recipiente en que va a cocinarse. Este método - tiene como ventaja que los escurrimientos que salen de la - carne cuando se descongela, quedan junto con ésta, y se co- cinan al mismo tiempo.

Es conveniente hacer notar que es necesario consumir o cocinar toda la carne que contenga el paquete que se descongele, para evitar sucesivas congelaciones y descongelaciones que acarrearán serios peligros para las personas que las consuman.

Esto se debe a que de antemano existen en la carne un cierto número inicial de microorganismos que al ser sometidos, junto con ella a la congelación, se protegen tomando formas de resistencia por medio de esporas. Cuando la temperatura se eleva por encima del punto de congelación, abandonan estas formas de resistencia, y aprovechado el formidable medio de cultivo enriquecido que le brindan los escudrimientos de la carne y las temperaturas más favorables, se multiplican rápidamente aumentando enormemente la cantidad que de ellos se encuentra por cm^3 de carne. Por consiguiente, entre mayor sea el tiempo que el producto permanezca descongelado, peores serán las condiciones sanitarias del mismo.

En alimentos que han sido congelados y descongelados varias veces sucesivas aún en condiciones higiénicas esmeradas, se han encontrado condiciones sanitarias completamente peligrosas para la salud de los consumidores.

Para evitar esto, se recurre al artificio de expender paquetes - con las cantidades de carne suficientes para una sola comida, bien sea para una familia pequeña o numerosa.

CONSERVACION POR MEDIO DEL SALADO.

En la conservación de los productos alimenticios son muchas las sustancias que se han usado como preservativos; - sin embargo, pocos han resultado ser tan efectivos, de aplicación tan sencilla, y de tanta facilidad para conseguirse, como la sal común.

La aplicación de este producto como preservativo del ataque microbiano a los alimentos, ha sido muy amplia y también muy efectiva; por consiguiente, su uso se ha adaptado para la conservación de algunos de los productos más fáciles de descomponer, como son los mariscos, el pescado, y -- las carnes en general.

Vamos a analizar algunas de las propiedades de la -- sal, las cuales le comunican propiedades tanto bacteriostáticas como bactericidas, es decir, no sólo impide el desarrollo de los microorganismos, sino que también llega a exterminarlas.

Presión Osmótica. Cuando se aplican concentraciones-

Para evitar esto, se recurre al artificio de expender paquetes - con las cantidades de carne suficientes para una sola comida, bien sea para una familia pequeña o numerosa.

CONSERVACION POR MEDIO DEL SALADO.

En la conservación de los productos alimenticios son muchas las sustancias que se han usado como preservativos; - sin embargo, pocos han resultado ser tan efectivos, de aplicación tan sencilla, y de tanta facilidad para conseguirse, como la sal común.

La aplicación de este producto como preservativo del ataque microbiano a los alimentos, ha sido muy amplia y también muy efectiva; por consiguiente, su uso se ha adaptado para la conservación de algunos de los productos más fáciles de descomponer, como son los mariscos, el pescado, y -- las carnes en general.

Vamos a analizar algunas de las propiedades de la -- sal, las cuales le comunican propiedades tanto bacteriostáticas como bactericidas, es decir, no sólo impide el desarrollo de los microorganismos, sino que también llega a exterminarlas.

Presión Osmotica. Cuando se aplican concentraciones-

fuertes de sal a un producto, esta concentración origina - la salida de una cantidad de agua del interior de sus células, en virtud de la diferencia de concentración que existe entre el interior de la célula, y la capa de sal que está - en contacto con ella en la parte exterior.

Propiedad Higroscópica. O sea la particularidad de - absorber la humedad del medio ambiente en que se encuentra.

Mediante la aplicación de la técnica de salado en la conservación de carnes, se consigue que, sumada a la actividad higroscópica de la sal, se presente también el efecto - de la presión osmótica; dando como resultado la extracción - de una gran cantidad de agua de constitución de la carne; - de esta manera, adquiere condiciones muy especiales de con - sistencia y concentración, que resultan inadecuados y hosti - les para el desarrollo de microorganismos.

Propiedad Astringente. La sal puede originar en los tejidos, un efecto de contracción en las fibras, es decir, - que se encojan y tomen una consistencia más sólida y rígida que en un estado normal o natural.

Combinación con Enzimas. Las soluciones salinas dilu - idas, es decir, de poca concentración, tienen la propiedad - de disolver las proteínas; mientras que las soluciones con -

centradas, hacen que las proteínas disueltas, se coagulen y presenten en grumos, es decir, se precipitan, y de esa manera quedan inutilizadas desde el punto de vista fisiológico. Como las enzimas tienen una parte proteica se ven afectadas por este fenómeno.

Salado en Seco.

Este método consiste en someter el producto que va a tratarse a la acción directa de la sal, procurando que pentre bien en toda la superficie, y en los cortes y pliegues que puedan presentarse.

En la práctica del salado en seco, no se usa la sal-común sola; sino que se utiliza una mezcla de sales tales - como la sal de nitro, nitrito de sodio, nitrato de sodio y el azúcar de caña, por medio de los cuales se consigue darle a las carnes propiedades muy deseables de aspecto, consistencia, y sabor.

Se utilizan mezclas de sales ya que la sal usada en exceso provoca una desecación muy severa. Las sales pueden ser:

Sal nitro. Esta sal, cuando se usa en cantidades convenientes, tiene la propiedad de comunicarle a la carne un-

color rojizo muy agradable a la vista y le da al producto - un aspecto muy atractivo.

Sin embargo, una cantidad excesiva produce coloración moreno oscura que hace que la carne presente un aspecto desagradable y por lo tanto su calidad queda completamente reducida. Podemos decir que una proporción muy común suele ser la siguiente: 60 a 100 gramos por cada 45 a 50 Kg. de carne.

Azucar. En el salado de las carnes, el azúcar tiene como finalidad darle al producto una consistencia suave, de tal manera que no resulte duro o tieso, sino jugoso y agradable, además mediante su aplicación se logra obtener un sabor especial muy deseable.

Es recomendable que las mezclas que se utilicen en el salado sean lo más frescas posible, para que la salazón sea efectiva y uniforme.

Así mismo es importante que el salado se haga preferentemente cuando la carne está completamente fresca. De esta manera se consigue una difusión de las sales en la carne, mucho más rápida y efectiva.

Se aconseja también, aplicar la sal en tres tiempos-

con la finalidad de lograr una mejor absorción de ella; la primera aplicación se hará cuando la carne se acaba de cortar, la segunda, tres días después; y la tercera unos siete u ocho días después de la segunda aplicación. No es necesario que la sal se frote demasiado sobre la superficie de la carne, pues se corre el riesgo de que se desprendan o se rompan las membranas superficiales, y entonces después del salado, las carnes resultan demasiado duras y secas.

Durante todo el tiempo que la carne esté sometida al salado, debe permanecer en refrigeración a temperaturas constantes entre cero y cinco grados C.

Es de notarse que debido a la acción de la sal, las carnes que han sido sometidas a dicho tratamiento, sufren una pérdida de peso, generalmente de 15 a 25%.

Salado con Salmuera.

Este método difiere del anterior solamente en que, en lugar de ser tratadas con la sal en forma de cristales, las carnes son sometidas a la acción de una solución de ésta; dicha solución recibe el nombre genérico de salmuera.

La salmuera se prepara disolviendo en agua una determinada cantidad de sal o de mezcla de sales, según sea la

concentración que se requiera. Para el salado de las carnes, son muy variadas las proporciones que se recomiendan; sin embargo, podemos decir que por termino medio, para tratar 100 Kg. de carne, se necesitan alrededor de 20 litros de salmuera, o sea una solución de 10 Kg. de sal común, 2 Kg. de azúcar y 150 gramos de sal nitro disueltos en 20 litros de agua.

El salado se hace introduciendo las piezas en recipientes que contienen la salmuera, y dejándolas bajo su acción durante el tiempo necesario para que la sal se difunda hasta las partes más íntimas de la carne. Los recipientes deberán ser de maderas duras o cemento ya que la sal deteriora los recipientes metálicos.

Durante el tiempo que dura el tratamiento, se mantiene la salmuera a temperaturas constantes entre cero y 2 grados centígrados, para poder controlar en todo momento, los ataques de origen bacteriano.

Las carnes se colocan en los depósitos, procurando que las piezas de mayor tamaño queden en el fondo, y las más pequeñas, en la superficie; además, deben sujetarse firmemente en su lugar por medio de pesos.

Una vez colocada la carne, se llena el recipiente con la salmuera, y se deja actuar en reposo por espacio de

unos tres días, al cabo de los cuales se transvasan a otro recipiente, procurando colocarlos en éste, en la misma forma y orden en que salieron del primero.

Tiempo que debe durar la carne en la salmuera:

| | |
|----------------------------------|--------------|
| Jamones de 2 a 3 Kilos | 12 a 15 días |
| Jamones de 4 Kilos | 16 a 20 días |
| Jamones de 5 a 6 Kilos | 25 a 30 días |
| Tocinos delgados | 10 días |
| Tocinos gruesos. | 15 días |
| Lomos medianos | 10 días |
| Lomos gruesos. | 15 días |
| Costillas. | 15 días |
| Lengua de cerdo | 10 días |

El período que se calcula necesario para llevar a cabo un buen curado nos lo dará la práctica, puede tomarse como base, que por cada Kg de peso de las piezas de deje unos 4 días.

Actualmente existen en el mercado diferentes productos para el salado de las carnes, basados en la mezcla de algunas sales en las proporciones más adecuadas; dichos productos traen impresa la fórmula, las sales usadas y las especificaciones necesarias para su uso más conveniente.

Las sales más frecuentes usadas en dichas mezclas --
son:

Sal común

Nitrato de Sodio

Nitrito de Sodio

Sal Nitro

Azúcar de Caña.

Estas mezclas pueden utilizarse indistintamente tanto para salado en seco como para el curado con salmueras.

Sin embargo, creemos conveniente insertar las siguientes fórmulas:

Saldo con salmueras. Se cubren con sal común solo -- las piezas que van a salarse, y se dejan expuestas a su acción durante 24 horas, al cabo de las cuales se colocan en una tina de madera y se cubren con la siguiente solución para cada 100 Kg., de carne:

10 Kg. de sal común.

10 Kg. de sal nitro

30 litros de agua.

Salmuera azucarada. La carne se sala y se deja orear

en la misma forma que en el caso anterior; pero la solución que se somete es la siguiente, para cada 100 Kg. de carne:

8 Kg de sal común

3 Kg de azúcar

200 g de sal itro

30 litros de agua

Otras proporciones usadas son las siguientes;

12 Kg de sal común

100 g de sal nitro

3 Kg de azúcar

45 litros de agua

O bien:

8 Kg de sal común

2 Kg de melaza caliente

100 g de sal nitro

100 g de pimienta roja

100 g de pimienta negra

45 litros de agua.

El tiempo de curado es el siguiente:

Jamones, 6 a 8 semanas dependiendo del tamaño.

Es necesario que las soluciones usadas sean siempre frescas.

CONSERVACION POR MEDIO DEL AHUMADO.

El ahumado es un procedimiento de conservación y preservación de los alimentos, bastante extendido en el tratamiento de las carnes.

Las substancias que producen el efecto de la conservación, son la cresota, ácido piroleñoso, fénico, el formol y otros más que se desprenden como materiales volátiles, -- producto de la combustión incompleta de diferentes materiales leñosos.

El proceso de ahumado puede efectuarse solo, o bien combinarse con el salado. Esta combinación es sumamente útil, ya que al efecto de desequilibrio de la presión osmótica provocado por la sal, que forma un medio en el cual no puede vivir los microorganismos que provocan la descomposición de las carnes, se suma el efecto antiséptico de los -- humos, que con la producción de sustancias tóxicas para los microbios, complementa satisfactoriamente la conservación de la carne, por más tiempo y en mejores condiciones.

El ahumado de las carnes no sólo actúa como preservador de los alimentos, sino que además reporta una serie de beneficios tales como:

1. Dificulta el enranciamiento de las grasas.
2. Evita casi por completo el ataque por insectos.
3. Dá al producto una coloración café ambarina que mejora en mucho la presentación.
4. Proporciona un sabor muy especial a las carnes; un sabor ahumado que es muy apreciado. Este sabor es debido a la presencia de una enzima que se encuentra en las carnes y cuya actividad es destruídas cuando la temperatura asciende a más de 38°C. Al destruirse esta enzima, se pierden gran parte de los beneficios reportados por el ahumado.

Cuando el producto va a ser ahumado procede el salado en seco, hay necesidad de quitarle el exceso de sal de la superficie, para lograr una mejor impregnación del ahumado; para esto, basta con un cepillado, aunque técnicos opinan que es mejor someter las piezas a un remojo por espacio de una o dos horas, al cabo de las cuales se sacan y se ponen a escurrir el tiempo conveniente, ya que el humo caliente se encargará de extraer el exceso de humedad que tenga la pieza.

Para efectuar el ahumado de los productos que se deseen conservar; existen diferentes implementos y dispositivos.

Los implementos para llevar a cabo el ahumado, pueden ser de diferentes formas y funcionamientos, dependiendo del tamaño de la explotación. Cuando se trata de unas cuantas piezas solamente, no es necesario un local especial, sino que la instalación puede hacerse fácilmente, adaptando unos barriles o tambos metálicos, o de madera.

Si por el contrario, se cuenta con un negocio en el cual se somete un número elevado de piezas al tratamiento, en forma regular y constante; es decir, una explotación amplia y bien establecida, entonces se requiere de un local con las condiciones adecuadas para llevar a cabo eficientemente el proceso.

Cualquiera que sea el tipo de explotación, ya sea -- para trabajar en gran escala, o para el ahumado de carnes -- al menudeo, éste puede efectuarse en dos formas con respecto a la provisión del factor preservativo, el humo; a) Abastecimiento y producción directa del humo. b) Producción -- del humo en un comportamiento separado y su transporte hasta la cámara del ahumado.

El primer método consiste en quemar los materiales combustibles en el mismo local del ahumador; es decir, en la misma cámara de ahumado. esto, aunque puede hacerse en ahumadores de diseño y construcción muy sencillos y baratos tiene el serio inconveniente de que expone las carnes al -- peligro del contacto directo con humo demasiado caliente, o con la flama producida en el caso de presentarse una subita-combustión muy activa.

Para evitar ésto, en este tipo de ahumadores, las -- carnes se colocan a alturas no menores de 1.50 metros por -- arriba del material en combustión, con lo cual se pone fuera de peligro.

Por término medio, podemos considerar que las temperaturas de la carne que está en proceso de ahumado, es de -- unos 10 °C., abajo de la temperatura del humo que está impregnándola.

Se ha observado, que cuando la temperatura interior -- de la carne sube por arriba de 40°C., es frecuente que se -- presenten fuertes ataques de microorganismos, principalmente bacterias.

Como en todos los demás métodos de conservación, sin excepción de uno sólo hasta ahora, para que una carne pue-

da permanecer durante largo tiempo en buen estado, es absolutamente necesario que sus condiciones originales de sanidad, sean óptimas.

Como en el interior de las carnes no se hace sentir con la suficiente intensidad de los efectos antisépticos de muchos de los componentes del humo; en condiciones deficientes de sanidad y preparación preliminares, un aumento excesivo de temperatura, propicia y favorece grandemente el desarrollo bacteriano.

El segundo método, ahumado indirecto, difiere del anterior en que la cámara de ahumado y el lugar de combustión donde se produce el humo, se encuentran completamente separados, y éste se hace llegar al primer local por medio de tuberías especiales que lo distribuyen uniformemente en la cámara de ahumado, para tratar de lograr una mejor impregnación de las piezas, sin importar la disposición en que se haya colocado dentro de la cámara.

Además en esa forma es posible regular el abastecimiento del humo, pudiendo controlar su velocidad, o bien desviarlo completamente en caso de una elevación repentina y muy fuerte de su temperatura.

La aplicación del humo puede hacerse de dos formas-

diferentes la primera en someter las carnes a una exposición continua del humo que alcancen la impregnación apropiada, lo cual se consigue en unas 36 a 48 horas.

La segunda consiste en someterlas alternativamente al humo, cada 24 horas, lo cual alarga el proceso hasta 48 a 60 horas.

Combustibles Usados.

Los materiales que se usan como combustibles para el ahumado de alimentos, deberán producir bastante humo en relación con el calor que liberen además como ya se indicó, - deberán estar exentos de resinas y gomas que pueden producir malos olores y sabores desagradables que se comuniquen a la carne.

Una producción de abundante calor y poco humo sería completamente perjudicial.

Por las razones anteriores, se prefiere como combustible: paja, residuos de maderas duras que se obtienen en las carpinterías, etc. Algunas personas acostumbran añadir al combustible, algunas maderas aromáticas, debido a que -- producen poca llama y no se consumen rápido, desprendiendo gran cantidad de humo por más tiempo, además poseen sustan-

volátiles y carecen de resinas. Las primeras comunican a la carne un agradable sabor peculiar y las segundas originan sabores indeseables. Por otra parte debido a que la combustión es más lenta, no se eleva la temperatura hasta el punto que dé lugar a problemas por descomposición.

Una vez seleccionado el material combustible, se procede a colocar en la cámara de ahumado, la cantidad conveniente en capas delgadas compactándolas un poco, con objeto de que su acción se prolongue por varias horas,

El encendido del combustible, debe hacerse primero a llama viva, hasta que toda la superficie se encuentre bien-encendida, por ningún motivo se debe usar petróleo o gasolina, ya que comunican a las carnes un persistente olor y sabor que echa a perder por completo los productos.

Se recomienda colocar las carnes en la sala del ahumado, completamente separadas entre sí, para que no queden partes de la superficie sin ahumarse uniformemente.

Un ahumado de poca o muy baja impregnación, y con demasiada velocidad de humo, podría ensuciar con ceniza o residuos de la combustión.

La sala de ahumado es un cuarto cerrado para evitar-

la pérdida de humo, la entrada de luz, corrientes de aire, e insectos. El tiro de la cámara debera de ser un tanto estrecho para permitir que dentro de ella se crie una atmósfera saturada de humo que dé una impregnación eficiente.

Dentro de la cámara, se coloca una serie de travesaños de donde se cuelgan los productos que van a ahumarse, - procurando que pueda aprovecharse al máximo la capacidad y el espacio disponible.

Algunas veces se recomienda el uso de gasa o de alguna tela con tejido abierto, con lo cual se envuelvan las -- piezas para así evitar que se les adhieran cenizas, hollín, partículas de carbón, etc., que le restan presentación y mēdifican el sabor.

Por término medio, podemos decir que aproximadamente lo más adecuado es ahumar por metro cubico de local, las siguientes cantidades de carne:

Jamones grandes 5
Jamones chicos 6 a 8
Tocino 20

En general, el tiempo de ahumado varía entre el segundo y sexto día según sea continuo, o intermitente.

El tiempo durante el cual se someteran las carnes al humo dependera de los siguientes factores:

1. Tamaño del local
2. Cantidad de piezas en proceso
3. Cantidad y calidad del humo
4. Continuidad o intermitencia de la exposición

Los mejores resultados se obtienen por medio de algunas experiencias, después de las cuales pueden ajustarse a las condiciones apropiadas de cada caso en particular.

Después del ahumado, las piezas de carne pueden enviarse directamente al mercado para su venta o bien almacenarse durante un largo período de tiempo.

Cuando la carne se consume inmediatamente, o se manda al mercado, no hay necesidad de empacarla con envolturas especiales e individuales para cada pieza, ya que un buen ahumado y un acabado cuidadoso en los cortes de los mismos, da a éstas una presentación suficiente y adecuada, lo cual facilita su venta y eleva su valor.

Cuando las piezas se almacenan, es deseable que se empaqueten de una manera adecuada para evitar pérdidas de humedad, ataque de plagas o microorganismos, y cambios quí-

micos por el efecto prolongado del medio ambiente.

Si el tiempo que va a estar almacenado el producto, es corto, bastará con una envoltura de papel celofán impermeable, y otra de refuerzo de cartón, o de papel manila.

En caso de mayores tiempos de almacenamiento, que -- por lo general nunca se presentan en las explotaciones comerciales, las piezas se envuelven con el papel celofán -- primero, y después con otro papel delgado, y luego se cubren perfectamente, con un lienzo y por último se le dá al paquete un baño de parafina, de lechada de cal, o de una solución de engrudo de harina, con una pequeña proporción de sulfato de bario.

El almacenaje de estos productos así empacados pueden prolongarse durante más tiempo si se hace en cámaras refrigeradas, y con temperaturas más o menos uniformes.

En la actualidad, en las plantas de gran capacidad que trabajan con carne de cerdo, se cuenta con cámaras especiales de ahumado, en donde el humo se hace circular por medio de corrientes forzadas, estando controlada su temperatura y su velocidad.

La calidad y rapidez del ahumado que se obtiene por medio de las instalaciones anteriores, paga con creces la -

inversión de una instalación más complicada y costosa.

Algunos autores recomiendan el siguiente proceso: - Salazón de los productos cárneos en salmuera a base de cloruro de sodio a 25%. El tiempo que deberá permanecer la carne en la salmuera es variable, dependiendo del tamaño y naturaleza de las piezas.

Técnicas.

- a) Ahumado a baja temperatura y
- b) Ahumado en caliente.

Como este segundo método requiere temperaturas de 100 a 104° C.; el procedimiento no puede considerarse "ahumado" ya que prácticamente la carne queda sometida a la cocción. Sin embargo cuando así se procede, el horno debe de enfriarse rápidamente bajando la temperatura hasta unos 20 °C. durante 5 minutos aproximadamente y después se aplica más combustible (aserrín) para que la temperatura del humo alcance 40°C.

El primer método de ahumado a baja temperatura, es el más recomendable, sobre todo cuando se trata de ahumar productos para conservación por algún tiempo. El ahumado debe ser lento y se debe prolongar hasta que la carne pierda un 20% de su peso.

Se deberá prestar particular atención a que la temperatura del humo durante las primeras 5 ó 6 horas se eleva a 32°C. Con objeto de conseguir el oreo superficial de la carne.

Después la temperatura debe bajar a 25°C. y mantenerse el fuego con aserrín durante 3 a 6 días.

Deshidratación de Carnes.

Durante la última Guerra Mundial uno de los principales problemas que se presentaron fue el aprovisionamiento de víveres a las tropas, con raciones que además que estuvieran bien balanceadas en todos los nutrientes principales, - tuvieran también las mejores características en cuanto a aspecto, digestibilidad y palatibilidad.

Por otro lado, los productos debían ser empacados de manera que ocuparan el menor espacio posible, que no ofrecieran dificultades para su manejo y consumo, y que de ser posible fueran muy livianos.

La deshidratación de la carne vino a ofrecer un valioso recurso que prometía resolver, por completo el problema; sin embargo, se contaba aún con deficiencias técnicas en el proceso, que dificultaban la obtención de un producto de-

calidad uniforme, y con cualidades de sabor, consistencia y aspecto agradables para el consumidor, ya que resultaban -- completamente resecos y duros en la parte más superficial, -- pero guardaban un contenido indeseable de humedad en la parte más íntima, y en condiciones adversas de temperatura y humedad eran muy susceptibles a la descomposición microbiana y por consiguiente se perdían por completo.

Posteriores investigaciones hicieron posible la perfección de las técnicas de deshidratación de la carne, mejorando grandemente las características que la hacían adecuadas para el consumo, y por consiguiente aceptable para la venta en todos los mercados,

En resumen, el proceso consiste en cortar la carne -- en trozos delgados, de espesor de 2 a 3 centímetros, después de lo cual se colocan en charolas especiales perforadas, -- de manera que se mantenga accesible parte de la superficie de la carne.

Las charolas se colocan adecuadamente en armarios especiales en donde se someten a corrientes forzadas de aire caliente y seco, distribuidas de tal manera que al circular el aire en el interior, actúe desde todos los ángulos sobre la carne y le extraiga la mayor cantidad de humedad en el menor tiempo posible.

Una vez deshidratada la carne, se empaqueta en envolturas impermeables, ya sea de papel o de plástico, de tal manera que queden sellados herméticamente los paquetes. Este procedimiento reduce al máximo el riesgo de la rancidez de las grasas.

Se aplica especialmente para la conservación de la carne de pescado y ganado vacuno; la carne de cerdo generalmente no se deshidrata, debido a la gran variedad de formas en que se conserva para el consumo mediano e inmediato, así también como por la rapidez de dicho consumo.

Por lo anterior, podemos considerar que este método de conservación es de menor importancia relativa en México para la carne de cerdo; sin embargo, puede ser que eventualmente cobre gran importancia para la preparación de carnes de ganado vacuno para la exportación.

Enlatado de Carnes.

El enlatado constituye uno de los métodos más modernos, eficientes y difundidos en la actualidad para la conservación de todo tipo de alimentos sin que se tengan muchas limitaciones por el método de preparación, presentación, contenido de agua, rancidez, etc.

Fue intentado por el francés Nicolás Appert en el año de 1878, pero su uso se vió muy limitado al principio debido a problemas técnicos muy serios, como los eran la oxidación de las láminas de hierro que se usaban, ya que los cierres de las latas no eran muy herméticas, dejaban entrar el aire, - con lo cual se descomponían rápidamente, tanto por la acción microbiana, como por reacciones químicas de oxidación.

El uso de la lámina galvanizada, y la seguridad de las máquinas cerradoras de latas, así como el perfeccionamiento alcanzado en la esterilización y preparación de diversos productos, vino a convertir el enlatado, en uno de los mejores métodos de conservación.

Es posible enlatar diversos productos en diferentes formas de presentación, tanto crudos como cocidos, húmedos o secos, o bien completamente preparados en la forma en que se acostumbra consumir.

El proceso de enlatado puede esquematizarse de la siguiente manera, haciendo la descripción con la tendencia a la conservación de carnes.

Preparación Preliminar del Producto.

Limpieza. Aquí se recibe el alimento en su forma ori

nal y se le dá un enérgico lavado para que se elimine todo-tipo de suciedad, o de materiales ajenos al mismo.

Corte. Generalmente, una vez lavadas las piezas, y -de acuerdo con la presentación con que vaya a salir al mercado, se cortan en pequeños pedazos iguales y de forma regular, que pasan a la siguiente operación.

Cocido. Por lo general, todas las carnes se venden -en enlatadas vienen ya preparadas en distintas formas con el objeto de facilitar al consumidor la obtención directa y en cualquier momento del platillo o guiso que se prefiera, sin que haya necesidad de prepararlos y solamente se necesite -un ligero calentamiento al servirse.

Por consiguiente para enlatar las carnes, primero se cuecen por cualquier método, sea por ebullición directa, o por el tratamiento con vapor vivo; posteriormente se llenan las latas con carne ya cocida.

. La operación debe hacerse por separado, poniendo primero la carne en las latas y después los jugos o salsa que se le adicionen, en esta forma se logra mayor eficiencia y-limpieza y se evitan salpicaduras, derrames, etc.

Hasta aqui las operaciones de preparación de la car-

ne para enlatado.

Limpieza de las Latas

Aunque las latas vienen de la fábrica relativamente - limpias es necesario darles una última limpieza antes de -- llenarlas, por medio de un sistema de toberas que lanzan en su interior, chorros de agua a presión, que desprenden toda la suciedad y la jabonadura que se les ponga.

Para secar las latas, se deben escurrir boca abajo o sobre una banda transportadora que las lleva a la sección - del llenado.

En esta sección, las latas se voltean y se van llenan do con la carne, ya sea en trozos o en fibras, posteriormen te se terminan de llenar con el líquido respectivo.

Una vez que las latas estén llenas, pasan a una banda que las conduce a través de un calentador a una velocidad - reducida aproximadamente de 6 a 12 minutos.

A su paso por esta cámara, las reciben chorros de va- por por abajo y por los costados, de tal manera que se pro- duce en calentamiento y ebullición muy suave, que origina - una turbulencia que reacomoda el control dentro de la lata,

y permite la expulsión del aire junto con los vapores que se desprenden de ella.

Después de este calentamiento, el contenido de aire de la lata, debe ser casi nulo, en seguida se procede a cerrarla rápidamente. El tiempo de calentamiento, así como las temperaturas que deban alcanzarse, depende de los siguientes factores:

1. Tamaño de la lata: En una lata pequeña, el calor tarda menos en difundirse hasta la parte central. La diferencia de temperaturas en una lata pequeña, entre la superficie y el centro, es mucho menor que en una lata grande, y por consiguiente, se necesita menos tiempo para expulsar el aire del centro por completo.

Para la preparación de conservas se utilizan latas y frascos de distintas formas y tamaños. Mientras que las fábricas suministran botes nuevos de hojalata ordinaria, hojalata pavonada barnizada o aluminio, se emplean también los frascos como recipientes con devolución.

La hojalata es una lámina de acero cuya superficie se hace resistente a la oxidación recubriéndola de estaño. El revestimiento de estaño no debe ser en ambas caras inferior de 0.3 gr. por 100 cm². Una vez recubierta de estaño la hoja de acero se adiciona una capa de barníz, con objeto

de aumentar la resistencia de la misma ante los ácidos orgánicos.

Los botes pavonados se fabrican con hojalata recubierta de un barniz especial. La capa de barniz protege al metal de la oxidación, con lo que garantiza una mayor capacidad de conservación del contenido. Estas latas, sin embargo, son sensibles a los golpes. Si se desprende de la película de barniz entran en contacto los componentes del contenido con la hojalata, produciéndose entonces alteraciones químicas que hacen ino~~me~~stible el contenido de los recipientes al cabo del tiempo.

Para ahorrar hojalata de las dos clases mencionadas se ha acrecentado el empleo de los frascos de vidrio, que además tienen la ventaja de poderse utilizar varias veces. Antes de llenarlos, los frascos nuevos deben lavarse solamente con agua caliente y luego enjuagarse con agua fría. Los frascos recuperables se limpian primero con solución alcalina y después se cepillan y enjuagan. Los frascos destillados o estropeados deben retirarse, pues en caso contrario penetra en ellos aire y con él, gérmenes.

2. Elección del material de relleno; la cantidad de la conserva final depende de la acertada elección y del correcto tratamiento del producto a envasar. De aquí que se -

deba ser muy exigente en el aspecto higiénico con las personas que haya de manipular los productos a conservar y fabricar las conservas, así como con las personas que manejan máquinas y utensilios.

La elección del material debe empezar ya en el matadero. Solo la carne de animales bien descansados y en ayunas ofrecen las garantías necesarias para obtener de ella un producto en las debidas condiciones y con prolongada capacidad de conservación. Si la carne esta muy sucia, la aplicación de temperaturas muy altas durante largo tiempo no basta para matar todas sus bacterias sin que sufra la calidad del producto final. La carne destinada a la fabricación de conservas debe refrigerarse inmediatamente después de sacrificarse, si no es que se ha de trabajar en caliente para obtener determinadas conservas. Además de la elección del producto a conservar, hay que conceder especial atención al transporte de la carne en las debidas higiénicas. Todos los medios de transporte se limpiarán después de cada utilización.

En líneas generales, a la fabricación de conservas solo deben dedicarse carne apta para el consumo. Estas carnes solo deben contener una escasa carga bacteriana y no exibirán alteraciones como sabor a pescado o a macho sin castrar. Aplicando determinados tiempos y temperaturas de

de esterilización, se pueden matar las bacterias y conseguir una conserva en buenas condiciones sanitarias.

En la fabricación de conservas pueden utilizarse las carnes de todos los animales de carnicería, pero solo deben emplearse tejido muscular esquelético (en las conservas de carne de cerdo también pueden incluirse tocino y pancita).- Se excluyen del empleo: Carne de cabeza, hígado, baso, riñones, páncreas, corazón, pulmones, tocino dorsal, tendones, ganglios linfáticos, ligamento cervical, tajos de carne hemorrágicos, huesos y cartílagos. Sin embargo, víceras como los pulmones, corazón, riñones y lengua se emplean en la fabricación de platos de carne dispuestos para la mesa. Los aditivos como harinas y cebollas para las salsas de platos precocinados deben examinarse cuidadosamente en lo referente a su estado antes de utilizarlos.

Todas las precauciones adoptadas para obtener una conserva en perfectas condiciones resultan con frecuencia inutilizadas por empleo de condimentos y especias contaminados. De aquí que para la fabricación de conservas solo deben emplearse condimentos cuidadosamente envasados y debidamente almacenados. Las conservas presentadas en piezas como salchichas escaldadas y las salchichas vienasas o salchicha en tripa artificial, deben examinarse una vez más antes de su introducción en los frascos por si tienen defectos visibles. Su superficie debe estar exenta de grietas y de --

manchas de ensilladuras, así como perfectamente ahumadas.

3. Tratamiento previo del material de relleno: El -- picado de la carne para determinados rellenos puede efectuarse con ayuda de máquinas. De acuerdo con el tipo de conserva a elaborar, la carne se tratará de manera distinta.

Las víceras se prepararán (blanqueado) de manera que se eviten alteraciones de sabor en los productos terminados. Por blanqueado se entiende el escaldado de las víceras a -- 78°C durante 60 minutos, o bien la inmersión de las víceras brevemente (1 a 6 minutos) en agua hirviente. De esta manera se inactivan las enzimas autolíticas presentes en las víceras.

Para lograr una conserva bien trabada y de la requerida consistencia del corte, hace falta agregar un agente -- aglutinante en forma de cortezas de tocino, tendones de -- buey o polvo de gelatina. Las cortezas y tendones deben estar ex -- centos de grasa y bien limpios. Se conservan unas 12 horas -- en solución de sal común al 12%, tras lo cual se lavan a -- fondo y se blanquean en agua a 90°C durante 30 a 60 minutos luego se enfrían y se trocean con la máquina picadora.

4. Rellenado: El relleno de latas o frascos no debe realizarse en los locales en que se encuentren autoclaves o calderas de cocción. De los autoclaves y calderas sale --

siempre vapor en grandes cantidades, que eleva considerablemente la tasa de humedad ambiental. Con ello se favorece la rápida multiplicación de las bacterias. Los recipientes que se vayan a llenar se limpiarán a fondo antes de dicha operación.

El relleno puede efectuarse a mano o a máquina, -- completamente automático o semiautomático. El método viene determinado por el tipo de producto a envasar. Así, por ejemplo, las salchichas escaldadas, salchichas vienas y jamón de lata se introducen a mano en frascos y botes. Si se trata de tripas artificiales, se podrá en el futuro automatizar este proceso, por tratarse de piezas de forma y peso uniformes. En el envasado de jamón en latas se procura que los recipientes sean en sus dimensiones unos milímetros más pequeños que las piezas de jamón que vayan a recibir. De esta manera, los trozos se introducen a presión en las latas, se dilatan menos y conservan su consistencia sólida. Con ello, por añadidura, se impide que el jugo salga del seno del jamón y se gelifiquen en la lata fuera de la pieza de carne.

En las preserves de embutidos solo deben introducirse en los recipientes las piezas que permitan luego el fácil vaciado de las latas o frascos.

El relleno semiautomático se consigue con la máquina rellenedora corriente a la que se acopla un dispositivo dosificador. Este se acciona a mano o eléctricamente. Si, por ejemplo, se llenan frascos sin utilizar un mecanismo dosificador, debe comprobarse luego el peso de cada recipiente en una balanza de más-menos, la cual indica el exceso o defecto de peso en gramos y permita una rápida corrección del contenido. Las latas deben llenarse en general hasta el borde, pues el volumen del espacio sin llenar aumenta como consecuencia de la temperatura de esterilización más que el contenido de la lata. La presión en la lata es tanto más pequeña cuanto más llena está ésta. En los frascos, en cambio sucede las cosas de otra manera. Cuanto menor es el contenido del frasco, más baja es la presión originada durante la esterilización. La tapa es prácticamente plana y su dilatación carece de trascendencia práctica. La dilatación del frasco propiamente dicho es casi insignificante. El volumen del producto envasado aumenta notablemente como consecuencia del calentamiento. El espacio sin llenar resulta así disminuido. El relleno debe introducirse en los frascos desear posible caliente, se dejará un espacio hueco suficientemente grande y el aire ingresado se extraerá con aparatos de vacío.

Para obtener latas y frascos herméticamente cerrados no deben contactar durante el relleno la tapa ni los bordes

del recipiente con el producto de relleno. La limpieza de los bordes después de contactar éstos con el producto de relleno no ofrece nunca las debidas garantías. Se originan -- puntos permeables, que más tarde provocan la descomposición de las conservas.

5. Cierre: Tras el rellenado deben cerrarse las latas y frascos con tapas, para evitar posteriormente acciones bacterianas . Para cerrar los frascos se emplean tapas de hojalata corriente, hojalata pavonada o aluminio, en las cuales se incertan a mano los anillos de goma. Para latas - se emplean tapas con pasta de goma para el cierre hermético aplicada en forma circular. Antes del cierre debe comprobarse la perfecta limpieza de los bordes de latas y frascos. - Las latas con bordes doblados no se cierran herméticamente y hay que desecharlas.

Antes de iniciar la operación de cierre hay que comprobar el perfecto funcionamiento de las máquinas cerradoras. Deben realizarse algunos cierres de prueba, utilizando el aparato llamado antibombator, con el que se comprueba el hermetismo. Un aparato de esta clase consta de una válvula de bola que se haya soldada a una placa de hierro y con ayuda de dos discos de goma, un segundo disco de hierro y --- tuercas de orejetas se atornilla la tapa , los frascos y latas se llenan con aire hasta alcanzar dos atmósferas y se -

sumergen en agua clara, con objeto de comprobar la seguridad del cierre a presión.

La operación de cierre puede dividirse en las siguientes fases: Colocación de la tapadera, introducción en la máquina cerradora, compresión del recipiente contra el mecanismo de cierre y cierre propiamente dicho. A estos efectos se distingue entre el cierre plegado para latas y el cierre acodado para frascos. En ambas modalidades de cierre este se practica en dos fases consecutivas. En el cierre plegado para latas se forma una doble sutura obturadora. Aquí la tapa comienza en la primera fase por doblarse bajo el reborde del cuerpo lateral de lata; en la segunda fase se comprimen fuertemente la chapa de hojalata y la tapadera introducida muy ajustada. En el método del cierre acodado para frascos se comienza por comprimir el borde de la tapa contra el recipiente y luego se redondea, es decir, se acoda por debajo del borde de cristal.

Para que los recipientes cierren con mayor hermetismo y quede reducida al mínimo la posibilidad de que se desarrollen gérmenes, hoy día se practica en muchos establecimientos el cierre de los recipientes mediante vacío. La primera fase de la operación transcurre a la presión atmosférica ordinaria, mientras que la segunda tiene lugar en la cámara de vacío de una segunda máquina. Otra forma de utili--

zar el vacío consiste en aplicarlo después de cerrar las --
latas. Así, en la producción de jamón en salsa, una vez sol--
dado el cierre plegado de las latas, se introducen estas --
con la punta hacia arriba en el aparato de vacío, para ex--
traer casi por completo el aire. La extracción del aire se--
verifica a través del pequeño orificio existente en la pun--
ta de la lata, hasta alcanzar una presión negativa de 0.8 -
atmósferas; el orificio se obtura luego con el punto de sol--
dadura. El estaño utilizado para ello debe contener solo un
50% de plomo, con objeto de evitar trastornos en la salud -
del consumidor. Existe otro procedimiento moderno de cierre
de latas de jamón en salsa mediante vacío en una sola máqui--
na. Aquí se comienza por colocar la tapa sobre la lata llena,--
la cual se lleva a la cámara de vacío de la máquina cerrado--
ra. Aquí, una vez producido el vacío, se cierra.

Este método es más rentable, ya que no hay que veri--
ficar el transporte a un aparato especial extractor, ni hay
que soldar cada lata.

Para comprobar la presión existente en las latas se--
dispone de un vacuómetro. Se trata de un pequeño manómetro--
que cuenta con una empuñadura en cuyo extremo tiene una a--
guja hueca envuelta en un manguito de goma. El manguito se--
coloca sobre la lata y la aguja se introduce a través de la
lata. Entonces puede leerse en una escala la presión negati--

va .

6. Esterilización: Las latas o frascos de conservas-cerrados se depositan en cajas o cestos ya preparados para su traslado a las calderas o autoclaves. Las latas o frascos se colocan unos sobre otros a manera de tablero de ajedrez, con objeto de garantizar una esterilización uniforme por el agua caliente o el vapor. La capacidad de una caja o cesto de esa clase depende del tiempo y cavida útil del autoclave. Se desecharán todas las latas o frascos evidentemente alterados en su exterior o con cierre anómalo, puesto que se deben de considerar de antemano como perdidos.

Para lograr la conservación de las latas o frascos - llenos y herméticamente cerrados, deben matarse o neutralizarse las bacterias o esporas incluidas con la carne envasada. No todos los gérmenes y esporas son destruídas de esa manera porque también existen formas resistentes a las altas temperaturas. Sin embargo, los gérmenes que esporádicamente sobreviven no constituyen ningún peligro para la sustancia conservada, puesto que por lo general no se multiplican dichos gérmenes.

La duración del tratamiento por el calor depende del tiempo necesario para que se caliente todo el producto, del tiempo que hay que dejar transcurrir tras alcanzar la temperatura de esterilización para destruir los microorganismos,

y del tiempo que se precise para disminuir presión y temperatura. Después de ser tratadas por el calor, se refrigeran las conservas en agua fría para evitar el recocado de los productos. Este recocado actúa perjudicialmente sobre la consistencia del artículo envasado. Las preservas se calientan en agua. Las conservas completas pueden esterilizarse tanto en agua como en vapor, o bien aplicando directamente el calor con llama de gas. También se han verificado experiencias con éxito sobre esterilización con aire caliente.

El cumplimiento del período de esterilización se comprueba con un termógrafo. Este aparato se agrega al termómetro y al marómetro del autoclave. De esta manera se puede controlar continuamente el curso de la presión y temperatura en el autoclave. Además es necesario medir la temperatura en el seno de la conserva para controlar la deferencia térmica en latas y frascos y con ello velar por la consistencia del producto envasado. Introduciendo termómetros de temperatura máxima en los recipientes a llenar se puede determinar la más alta temperatura alcanzada en los mismos. Si se quiere saber si el calor se distribuye uniformemente en el autoclave, se deben repartir en este varios recipientes provistos de termómetros. Así se controla la conducción del calor en el autoclave.

Aparte de los métodos mencionados, también se puede esterilizar con corrientes de alta frecuencia. En este pro-

cedimiento se colocan los envases llenos entre dos electrodos. La materia envasada constituye un elemento dieléctrico. Las moléculas del producto envasado poseen una determinada carga eléctrica, ordenándose entre los electrodos de acuerdo con el curso de la corriente. Utilizando la alta frecuencia y la corriente alterna tiene lugar un continuo cambio de las moléculas del artículo envasado de esta manera acogen una determinada cantidad de energía eléctrica que se transforma en energía cinética de las moléculas. Esto se traduce en un aumento de la temperatura de todo el producto. Por este sistema puede conseguirse una temperatura de 100°C en 30 a 60 segundos. Esta es una forma de tratar cuidadosamente los productos envasados.

7. Etiquetando: todas las latas y frascos deben identificarse de acuerdo con la legislación vigente al respecto. En la etiqueta debe leerse el nombre y dirección del fabricante, contenido del recipiente, peso y datos de fabricación en idioma vernáculo, así como el precio de venta al público. La fecha de fabricación puede expresarse cifrada. Sin embargo, la clave debe ser dada a conocer por el fabricante.

Es importante hacer notar que la etiqueta debe llevar claramente escrito el número de registro de la Secretaría de Salubridad y Asistencia así como también la fecha de caducidad del producto envasado.

Preservación de Carnes por Medio de Antibióticos.

El uso de antibióticos para la preservación de las carnes puede ser de gran utilidad cuando estas hayan de transportarse a grandes distancias, o cuando deben de almacenarse durante algún tiempo, sobre todo aquellas en que aquellos lugares donde se carezca de los medios apropiados para ello, tales como:

Locales limpios

Producción suficiente de hielo

Buena refrigeración

A continuación haremos algunas consideraciones de los antibióticos, con objeto de dejar bien sentadas las principales bases para el conocimiento de su naturaleza, su acción y su empleo.

Antibiosis y Antibióticos.

Se le ha llamado antibiosis al proceso natural que es antagónico al proceso vital de los organismos. En general este término se aplica para designar el efecto producido por algunas sustancias sobre el metabolismo y desarrollo de diferentes organismos.

Las sustancias que provocan el mecanismo de antibiosis, se llaman antibióticos. Son producidos por organismos vivos que se encuentran en condiciones de lucha o competencia por su subsistencia con otros organismos en un medio común: se producen cuando en la convivencia de dos o más organismos, alguno de ellos o ambos resultan perjudicados más o menos profundamente, y son secretados al exterior, para que por medio de sus propiedades peculiares tanto letales como inhibitorias y aún de destrucción selectivas, se detenga -- parcial o totalmente en desarrollo del organismo competidor mientras el otro puede progresar rápidamente y eliminar definitivamente al contrario.

Estas sustancias han sido aisladas por métodos especiales sin que pierdan sus propiedades activas originales, y mediante dosificaciones adecuadas encontradas a través de innumerables experiencias, ha sido posible finalmente emplearlas en la forma más conveniente para impedir el desarrollo de diferentes microorganismos y efectos, siendo de gran utilidad tanto en medicina, como en las explotaciones pecuarias y actualmente en la conservación de alimentos.

Para su empleo en la conservación de carnes, es necesario tomar en cuenta que actúan drásticamente, exterminando por completo a los microorganismos, sino solamente inhiben se desarrollo durante el tiempo que persiste la actividad -

del antibiótico; por consiguiente es absolutamente necesario que las condiciones sanitarias del producto sean óptimas pues a medida que la cantidad de microorganismos presentes en un alimento sea mayor, es mucho más difícil conservarla en buenas condiciones para el consumo aún durante un corto tiempo.

C A P Í T U L O I I IMÉTODOS PARA LA ELABORACION DE LOS PRINCIPALES
PRODUCTOS COMESTIBLES DE LA CARNE DE CERDO

3.1 DESCRIPCION DE LOS PROCESOS DE INDUSTRIALIZACION.

Mortàdela.

Dentro de este producto se comprenden muchas mezclas de carne de res y de cerdo, generalmente de apariencia blanca y de color natural; precisamente por llevar carne de res resulta ser un producto que se recomienda hacer cuando hay oportunidad, facilidad y medios para que la industria pueda también sacrificar reses, o en todo caso que adquiriera a precios económicos canales o secciones especiales de reses sacrificadas; se mezclan en proporciones definidas la carne de res y la de cerdo advirtiéndose que un mayor que un mayor o menor porcentaje de la de cerdo en esta mezcla, hace variar la calidad, la apariencia y el sabor del producto final.

En general podemos decir que casi todas las formulas existentes en el mundo son semejantes en lo que concierne al porciento de carne de res y de carne de cerdo, lo único que llega a variar es la condimentación y el color final, - sin embargo, también hay variantes en la forma de presentación, aunque generalmente va envuelta de envases de celofan y con tamaño aproximado de 0.5 a 1 Kg, con diámetro de 0.07 metros, su color es rojo achocolatado o bien rosa pálido; se recomienda servirse en frío, aunque en algunas ocasiones se pueden freír en aceites animales o vegetales e ingerirse ya cocidas.

Fórmula para mortadela:

| | |
|--|------|
| Carne magra de Res | 40% |
| Carne magra de Cerdo | 50% |
| Papada de Cerdo. | 1% |
| Lardo (partido en cubos pequeños). | 9% |
| Sal Común. | 0.9% |
| Especias | 0.1% |

Método de Preparación.

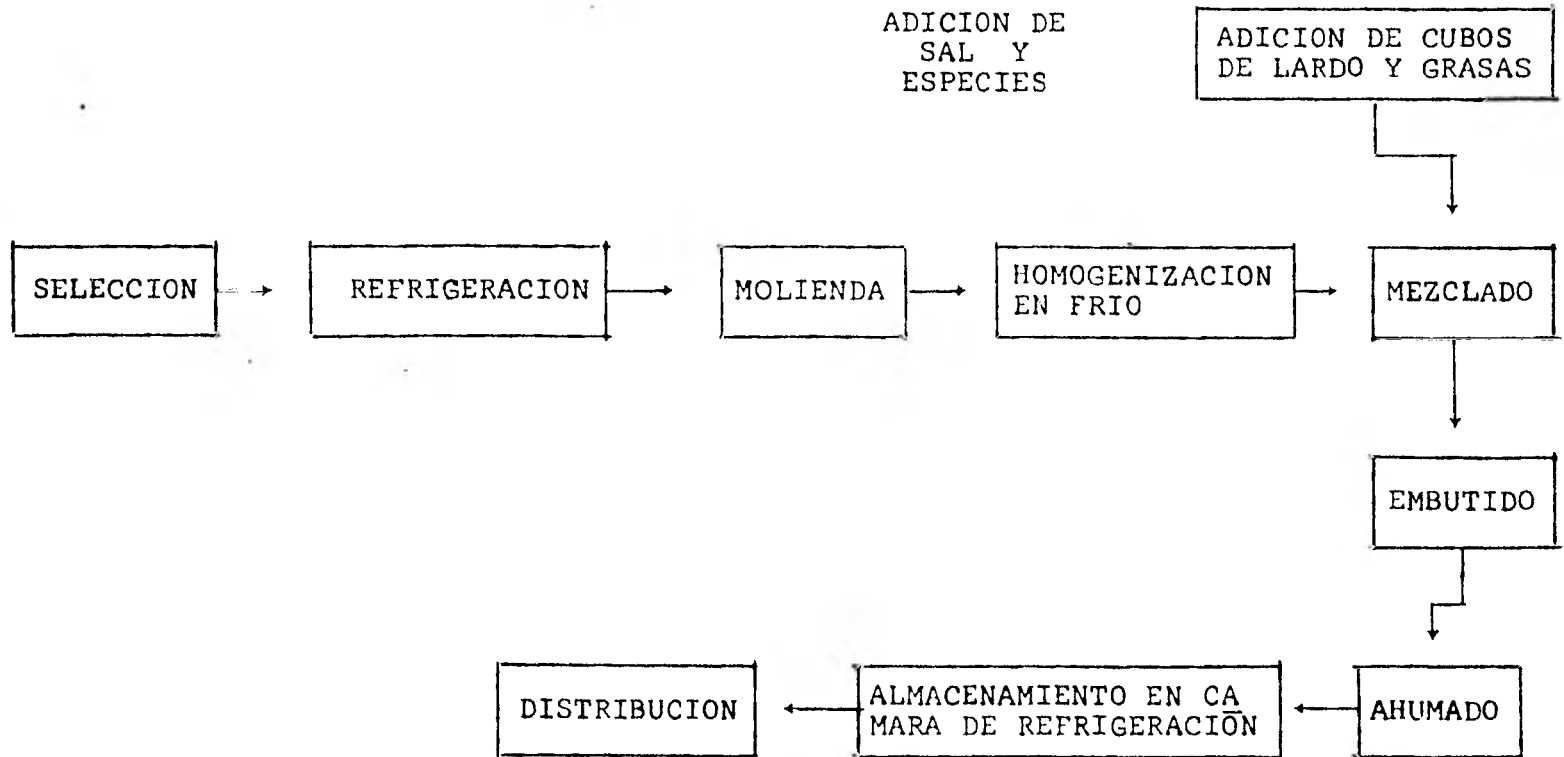
Se mezclan las carnes de res y cerdo, se pasan a través de un molino de carnes, si es posible se muelen nuevamente, ya obtenida una masa se extiende sobre una mesa de -

madera limpia o en un recipiente de aluminio o de acero inoxidable; con las manos o mecánicamente se le adiciona la sal común y las especies finamente molidas, se mezcla uniformemente y se le añaden los cubitos de lardo, quedando lista para ser empacada en las porciones lisas del intestino grueso o bien en tubos de papel celofán o plástico, debidamente etiquetados, cerrando herméticamente en sus dos extremos; el llenado se hace mecánicamente con el molino de carne sin disco graduado. A este producto se le puede dar un curado antes de ser envasado para tal fin se coloca en esferas perforadas, se extiende la mezcla sin el lardo, en seguida se somete al ahumado quemando rajás de ocote, (en algunas ocasiones se ahuma el producto envuelto en el intestino grueso); después del ahumado se agregan los trozos de lardo y grasa, se mezclan perfectamente y se embuten; debido a la adición de carne de res, se presenta con una porción externa dura y de color rojo subido, característico de estos productos, que se acentúa con la desecación excesiva que sufre dicha zona; a veces al momento de servirse esta especie de costra se puede separar de la parte interna, sin embargo, no se aconseja; al espesor de esta parte desecada y dura no debe ser menor de 0.001 mts. pues si sobrepasa indica que el producto es añejo y por lo tanto de muy buena calidad. El producto terminado puede permanecer a la intemperie y sin refrigeración, sin embargo si se guarda en refrigeración, es mejor. Para las mezclas de especias se uti

lizan orégano, laurel, clavo, pimienta negra, pimentón, algunas veces ruda, también se puede usar nitrato de sodio para poder proporcionar el color rosa característico, además de ser preservativo; para el picado en cubos de lardo existen máquinas especiales o bien se verifican a mano utilizando cuchillos chicos sin mucho filo, hay que tener cuidado de no desgarrarlo. Existe una variante en lo que respecta a conservar este producto crudo o cocido; en este caso se somete a la acción momentánea pero enérgica de vapor de agua sobrecalentado o de agua hirviendo, con lo que favorece la formación de la capa dura "externa" y además se logra un cocido aceptable; generalmente el tiempo varía de 5 a 15 minutos a temperatura de 100° C, teniendo cuidado de no sumergirlas en el agua, sino únicamente a la acción de los vapores acuosos del recipiente donde se opere.

MORTADELA

CARNE DE
CERDO Y
DE RES



Jamones.

Este producto se obtiene exclusivamente a partir de carne de cerdo y por su facilidad de fabricación, ocupa la primera meta en la industria de la carne; su aceptación es internacional, su sabor y apariencia es agradable y característico.

No se concibe una buena industria de carne de cerdo si no puede producir jamón en todas las variedades producidas o en algunas de ellas; por ejemplo, el Kg de jamón terminado representa más del 40% del valor de la canal; la preparación y cuidado es sumamente sencilla y de bajo costo. - Las partes musculares especiales para su elaboración son -- los músculos del antebrazo y de la pierna procedentes de -- una canal seleccionada y destinada a este objeto.

En general existen dos clases de jamón: cocido y crudo; cada uno con una gran cantidad de variantes, según la - costumbre regional; por ejemplo, jamón virginia, serrano, - etc.

Técnica de preparación.

La canal procedente de la refrigeración, se extiende en mesas adecuadas y a mano se van desmembrando las piezas

empezando por las extremidades anteriores y posteriores, -- bastando unos cortes bien seguros para desarticular, primero el brazo y antebrazo y luego la pierna y el fémur clasificándolas según tamaños y condiciones individuales separando los que se van a cocer y los que no, los que se van a -- deshuesar se destinan a jamón cocido, y los que se dejan -- con hueso como el jamón serrano, crudos y salados, ahumados o nó.

Las porciones musculosas de la pierna se pueden deshuesar sin separar los músculos, procediendo después a inyectar con jeringa especial, una salmuera (solución al 10% de cloruro de sodio en agua limpia), la cual procede de un tanque cerrado a presión y es conducida por un tubo de hule para inyectarla lateralmente en las masas musculosas, tantas veces como lo considere necesario el operario; para saber cuando se deja de inyectar, basta observar después de varios piquetes si la salmuera sale a presión de los músculos.

Jamón Crudo o Serrano.

Se hace con los músculos ya señalados anteriormente, los cuales se deshuesan o nó, según el lugar donde se fabrica; las zonas con altitudes sobre el nivel del mar superiores a 2,000 m. se consideran adecuadas para la elaboración

de este producto, pues por su baja humedad ambiental y disminución de gérmenes de putrefacción, se puede provocar una desecación lenta; por otra parte, se verifica una fermentación láctica que es la que le dá la característica principal; como esos lugares con estas condiciones son difíciles de encontrar, los fabricantes prefieren arriesgar menos, -- para lo cual salan el producto y favorecen la desecación -- por exósmosis se le deñomina serrano precisamente porque se le elabora en la sierra. El jamón se limpia perfectamente y se cuelga a manera de que la parte voluminosa quede hacia abajo, se guarda en cuartos cerrados, oscuros, de ser posible en sótanos, procurando tener en una esquina un depósito de cal viva que sirva para mantener una baja humedad en el ambiente. A los pocos días (tres días o más) que ya han escurrido casi todos los jugos, se puede hacer el ahumado utilizando rajas de madera con mucha resina como ocote, oyamel, cedro blanco, etc., se someten así a la acción del humo unas 2 o 3 horas, suficientes para que se adhieran, solidificándose los vapores de la combustión (humo) fraccionada de la madera en ignición; estas sustancias se fijan a la pieza o carne y la envuelven llenando dos aspectos: primero sirviendo como cubierta protectora o aislante y segunda al ser absorbida por las células de los tejidos, adquieren cierto olor y sabor agradable característico; cuando los jamones se deshuesan es conveniente envolverlos en manta o en una tela de trama delgada pero resistente, se cuelgan y tratan

de la misma forma.

Jamón Salado Crudo.

Este es una variante del anterior y consiste en provocar la salazón de los tejidos, con lo cual se logran múltiples ventajas, siendo la principal, la conservación del producto; para verificar este proceso existen diversas formas, sin embargo, la tradicional y que todavía es muy usada, consiste en utilizar barricas de maderas, en las cuales caben unas 10 piezas de jamón, se cubren de sal común y se sacan al cabo de un mes o mayor tiempo, para luego lavarlas externamente y mandarlas al mercado; la duración si bien no es determinante, no es tampoco indeseable, pues el curado de las piezas es mejor, ocurriendo diversas fermentaciones lácticas, acéticas, modificaciones organolépticas, etc., -- que le dan muy buen sabor al producto; cuando se desea disminuir el tiempo de salado, primero se inyecta una salmuera bastante concentrada 15%, y después se cubren con la sal -- seca en la misma forma descrita; este producto está listo -- en diez días y es de buena aceptación.

Con la adición de sal se logra provocar una exudación o deshidratación enérgica, además de que la sal es uno de los agentes preservativos de más uso en la industria en general, al mismo tiempo, la sal común provoca diversas fer

mentaciones que le dan al producto olores y sabores agradables; estos jamones, salados o no una vez secados, pueden guardarse a la intemperie sin descomponerse; desde antes -- existe la práctica de colgar estos jamones encima de los -- braseros o estufas de leña o carbón, a fin de que el humo -- siga actuando sobre estas piezas; también el jamón salado -- crudo se le recomienda ahumarlo después de haber sido verificada la salazón; se lavan para quitarle la sal adherida -- en su exterior, se seca con un paño de franela limpia y se le coloca en el ahumador, al igual que en el tipo de jamón descrito anteriormente; como se ve, son productos sumamente fáciles de fabricar muy nutritivos y sabrosos.

La fórmula o proceso en general para la fabricación de jamones cocidos consiste en cocinar la carne con sabores y olores (condimentar), añadiendo sales como cloruro de sodio (sal común), y sal de nitro (nitrato de sodio) en cantidades que no afecten al producto; en la variante de éstas -- sales estriba la clase de jamón por lo que respecta a sabor y apariencia. En nuestro país en el que las carnes se consumen muy condimentadas, la fórmula general es la siguiente:

Por cada 1000 litros de agua

| | |
|-------------------------|-----------|
| Cebolla | 1.000 Kg. |
| Ajos. | 0.200 " |
| Col o repollo | 2.000 " |

| | |
|--------------------------|-----------|
| Yerbabuena | 0.100 Kg. |
| Zanahoria. | 5.000 " |
| Comino. | 0.050 " |
| Orégano. | 0.050 " |
| Laurel. | 0.150 " |
| Pimienta gorda | 0.100 " |
| Pimienta negra | 0.100 " |
| Sal común. | .10.000 " |
| Sal de nitro | 0.005 " |

Todas estas materias se añaden al agua y se ponen a hervir lentamente, después se sumergen dentro de esta solución los jamones crudos, ya sea al natural y previamente inyectados de salmuera, o bien, colocados dentro de moldes de hierro fundido estañado que por su construcción, permiten ir prensando poco a poco los músculos sueltos que han sido deshuesados, y a los que se les añade un poco de lardo en la proporción de 5 a 10% por peso de tejido muscular limpio; se sumergen y se ponen a cocinar hirviendo una^s 2 a 3 hrs. La ebullición se recomienda hacerla a presión atmosférica y el tiempo de cocimiento varía de acuerdo con la altura sobre el nivel del mar donde se encuentre la instalación industrial, sin embargo, esto no quiere decir que no haya manera de disminuir el tiempo de cocimiento, se puede utilizar autoclave a baja presión, ya que con alta puede no obtenerse el tipo de producto que pretendemos lograr, porque --

afecta su apariencia física: en este caso previamente se ha cocido la carne en caldo o solución, y ya reblandecida se enlata agregando lardo fresco para acabar de llenarlas; las latas tienen una forma especial para no doblar los músculos, de esto depende mucho la apariencia, en seguida se engargola y se somete a ebullición lenta y a alta presión por dos a tres minutos, con lo cual queda listo el jamón para su consumo o exportación; la otra forma es la convencional, en el que el molde es rectangular y ovalado y una vez cocido, se deja enfriar y se envuelve en plástico, o se unta con grasa de bajo punto de fusión que les sirve de cubierta protectora para evitar la putrefacción o descomposición por desecación.

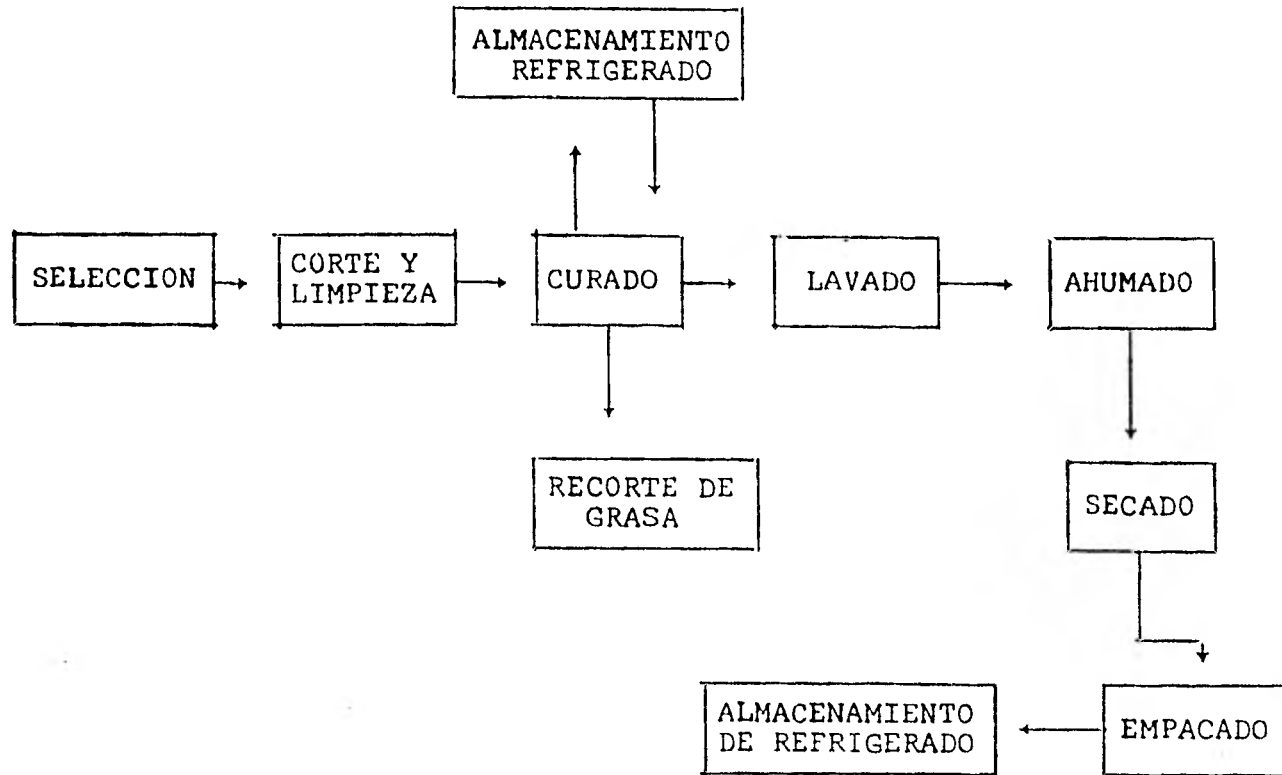
Cada pieza queda con un peso aproximado de 2 a 3 kg, siendo un producto de alto valor alimenticio, pero sujeto al ataque de microorganismos, por lo tanto se recomienda guardar siempre en refrigeración, pero nunca en congelación como se hace con el serrano.

Existe otra forma de presentación del jamón de exportación y consiste en que una vez que se ha cocido, en un molde de forma especial, se deja enfriar y posteriormente se saca y se mete en una lata de la misma forma del molde para cocimiento, aunque ligeramente mayor a él, procurando poner debajo del jamón y entre la lata (de la misma) unos

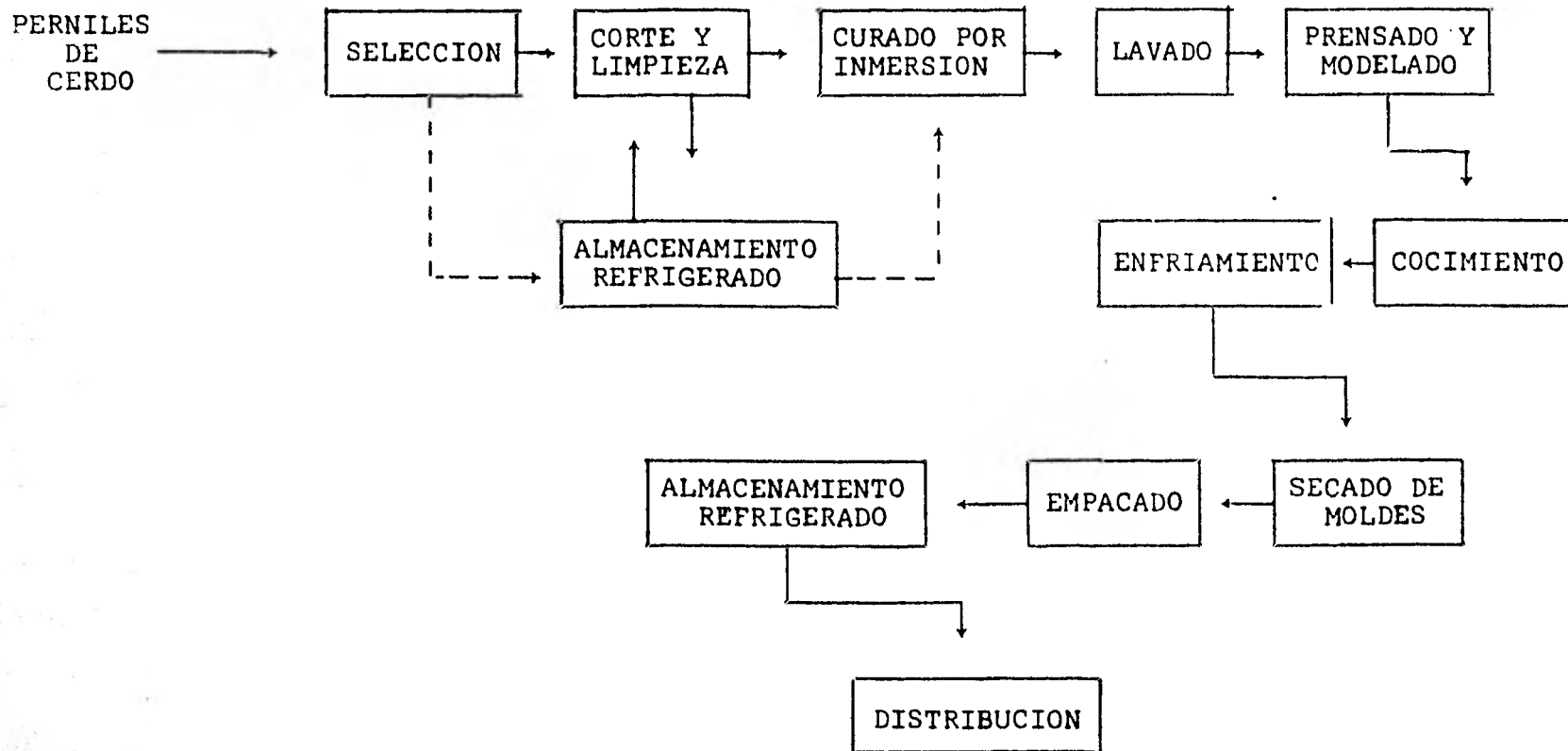
dos o tres trocitos de lardo, a continuación se le vierte - manteca hirviendo hasta llenarlo y se tapa engargolándolo; al enfriarse, la manteca evita que la carne toque la parte metálica; a veces se añade color vegetal rojo, anaranjado o bien se agrega a la manteca hirviendo un poco de pimienta - morrón que le dá un color característico; esta clase de empaque es la más cara, pero al mismo tiempo asegura una conservación casi indefinida y a la intemperie; sólo cuando se abre para su consumo necesita guardarse en refrigeración.

JAMON SERRANO

PERNILES
DE
CERDO



JAMON COCIDO



Queso de Puerco.

Este producto lleva un nombre un poco extravagante - que no corresponde al término común y sus acepciones, sin embargo en nuestro país y en algunos otros así se le conoce y se le comercia, considerándolo producto fijo; su apariencia es característica, de un color blanco grisáceo o ligeramente rojizo pálido, que presenta muchas betas oscuras dentro de porciones blancas; se consume en forma de rebanadas más o menos delgadas y presenta cierta resistencia característica al momento de comerlo, debido a la clase de material que se utiliza en su elaboración.

Es producto universal y casi no presenta variantes - en su condimento y presentación, excepto el que se puede -- vender envuelto en papel plástico transparente, puede permanecer a la intemperie mucho tiempo, pero es preferible conservarlo en refrigeración.

Su preparación es también muy sencilla y sus ingredientes básicos muy comunes, se puede considerar como esquilmo, pues se utilizan partes de cerdo que por su tamaño, apariencia y consistencia serían desperdicios para las explotaciones pequeñas, pero en la regular y grande industria representan un renglón importante para evitar pérdidas y sacar el mayor provecho de los animales.

Las partes de cerdo utilizadas son: las orejas, la trompa, la nariz con todo y cartílago, el rabo y cola, algunas veces las manos y patas y en general cartílagos o porciones de piel que han salido en forma de tiras; todo esto se mezcla previamente cortado en pedazos no mayores de 2 a 3 cm., también se añade sal, suficiente lardo o partes de tejido adiposo firmes en una proporción de 3/4 partes de los elementos antes dichos y de 1/4 de lardo, todo esto se mezcla perfectamente y se coloca en moldes de igual forma y construcción que los utilizados para el jamón cocido; una vez dentro del molde se ponen a cocer en las mismas tinas con la solución antes descrita para los jamones y se dejan hervir a fuego intenso o ebullición rápida tres a cuatro horas; este producto es aconsejable que se someta a ebullición bajo presión, siendo suficiente con tapar ligeramente las tinas de cocimiento.

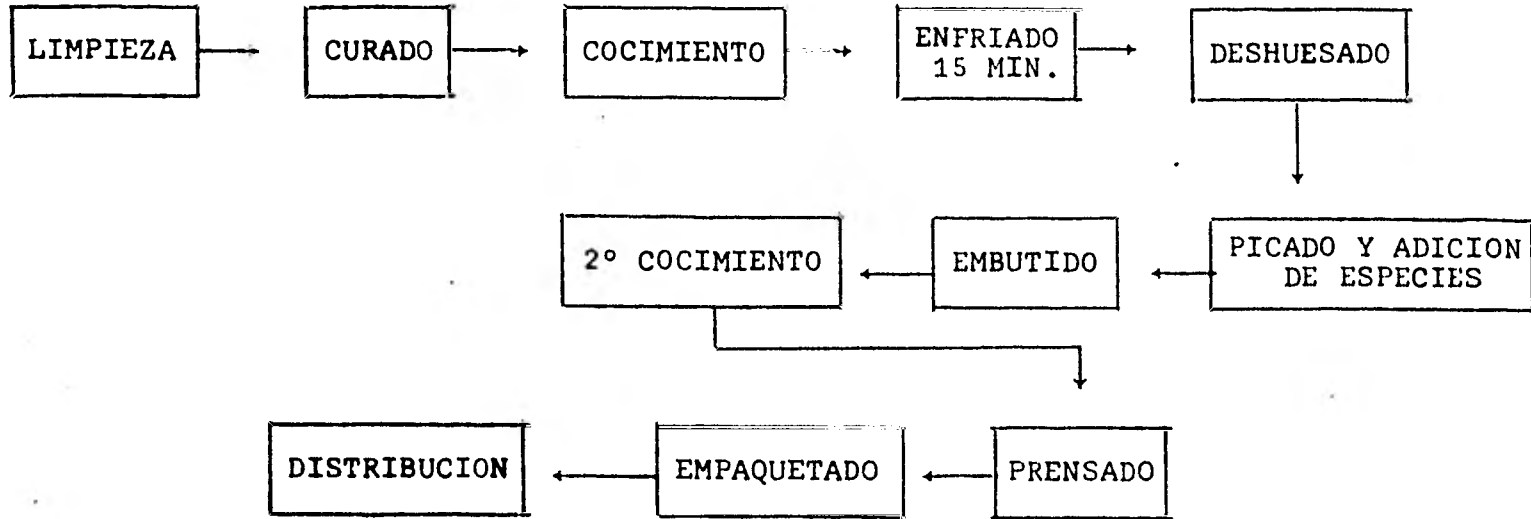
Técnica de Preparación.

Se limpian las cabezas perfectamente, se abren por la mitad sacando los sesos, se les hace una incisión de la oreja al ojo, se les quita el centro de las orejas, los párpados, las boqueras, en fin todo lo que dé mal aspecto, se desprende el cachete de la quijada con todo y papada, se les pone nitrato de potasio y la sal correspondiente; se ponen en salmuera 72 hrs., se les da un cocimiento en agua --

simple hasta que fácilmente se desprenda la carne del hueso, se sacan del cocimiento dejando enfriar 15 min., se le quitan los huesos, se pica la carne en trozos de 1 cc más o menos, se ponen las especies se embute la carne en el intestino grueso, se amarra y se envuelve como la mortadela, se le da un segundo cocimiento de 35 min., donde se cocieron las cabezas y se prensa 12 hrs.

QUESO DE PUERCO

CABEZA
DE
CERDO



Jamón del Diablo.

Es un producto de gran aceptación industrial y popular, está formado por una mezcla de tejidos musculares y -- productos de menor calidad como intestinos, nervios, venas, los cuales se mezclan al 50% entre sí y luego se les añade lardo finamente picado en un 10% se sazona con sal común y uno por mil de nitratos, enlatándose y sometiéndose a una -- presión elevada en autoclave, también se le puede agregar -- colorante vegetal al gusto, o bien chile colorado picante; sin embargo, por someterse a alta presión, la constitución física cambia notablemente, quedando en forma de pasta de -- un color rosa blanquecino y de un aroma característico, en algunas de las fórmulas para la fabricación de este produc- to, se ponen en maceración las porciones musculares durante 2 a 3 hrs., en vinagre natural de fruta o en solución de -- ácido acético glacial al 5%, para después procesarlo como -- antes se explicó. Este producto siempre viene enlatado ge- neralmente en evases chicos, pues sirve como aderezo en los bocadillos o entremeses, una vez abierto se aconseja guar- -- darlo en refrigeración, sin embargo por la proporción de -- sal común que lleva, tolera bastante la intemperie sin des- componerse.

JAMON DEL DIABLO

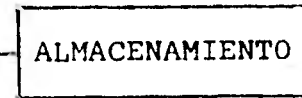
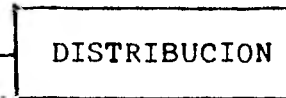
SAL COMUN Y

SAL NITRO

TEJIDO MUSC. Y
NERVIOS, VENAS



LARDO



Longaniza.

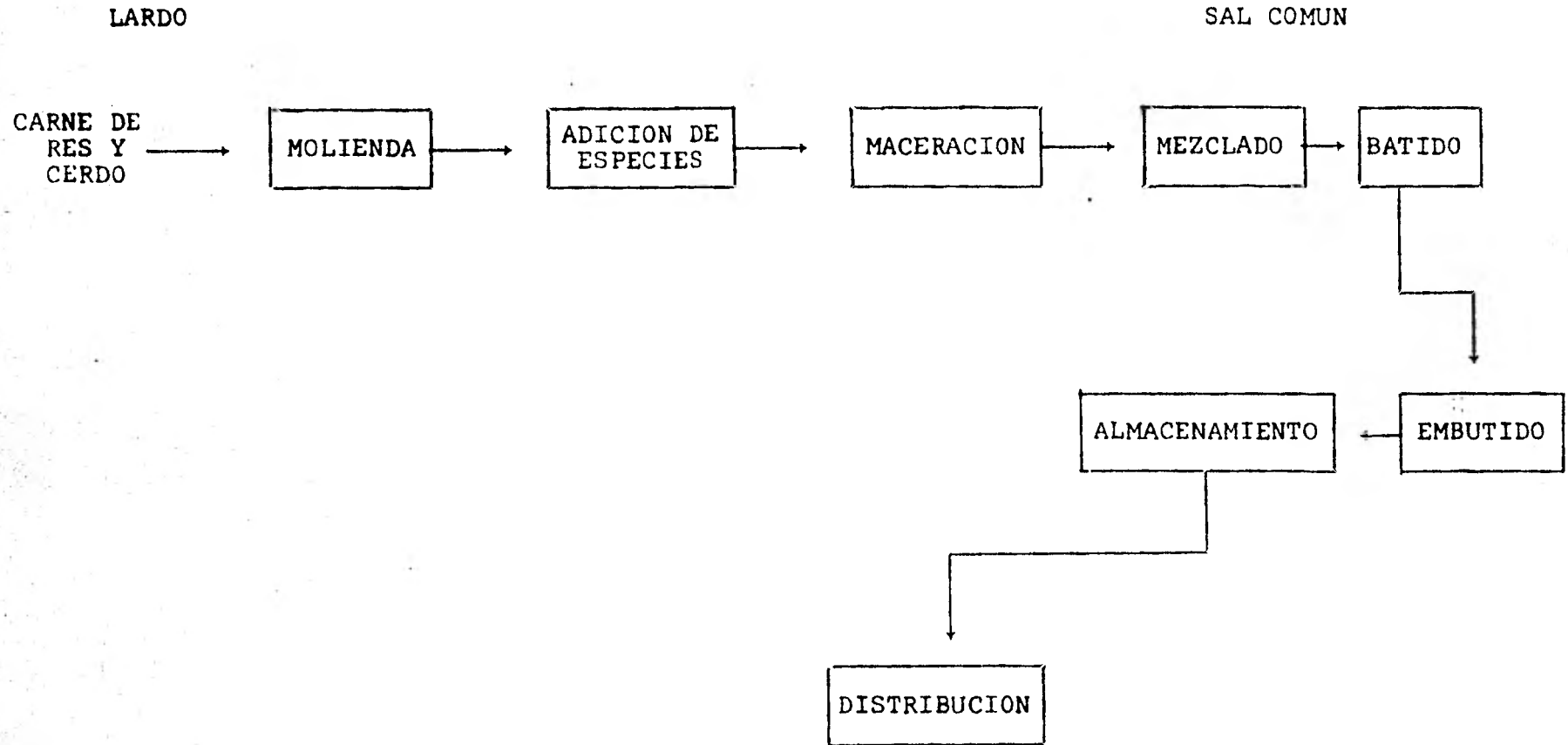
Es un producto que en nuestro país tiene su diferencia típica comparada con los chorizos; algunas veces los industriales hacen longaniza con apariencia de aquel producto, después de freirse se puede decir con precisión cuando hay alteración; este producto se presenta en forma alargada y de varios metros de extensión, según el largo del intestino delgado. El embutido consta esencialmente de carne de res y de cerdo mezcladas y molidas a las que se ha agregado lardo o partes adiposas del cerdo; a estas carnes se les mezcla polvo de pimentón, ajo y cebolla, luego se ponen a maceración durante 24 hrs., en vinagre aromatizado, al día siguiente se mezclan y baten perfectamente adicionando sal común en un 5 al 8% por peso de mezcla macerada y se embute con el molino, en tripa de cerdo o bien de plástico resistente.

La fórmula mas general es la siguiente:

| | |
|---|--------------|
| Carne magra de cerdo. | 0.5 Kg |
| Carne magra de res. | 0.2 - 0.3 Kg |
| Lardo o partes adiposas del cerdo . . . | 0.1 - 0.2 Kg |
| Vinagre | 10% Kg. |
| Ajos. | 0.5 Kg. |

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| Chile ancho remojado molido. | 0.2 Kg |
| Sal común. | 0.5 Kg |
| Pimentón rojo en polvo | al gusto. |

LONGANIZA



Salchichas.

Esta clase de productos lleva carne de res, principalmente ternera, a la que se adiciona carne de cerdo; su fórmula es la siguiente:

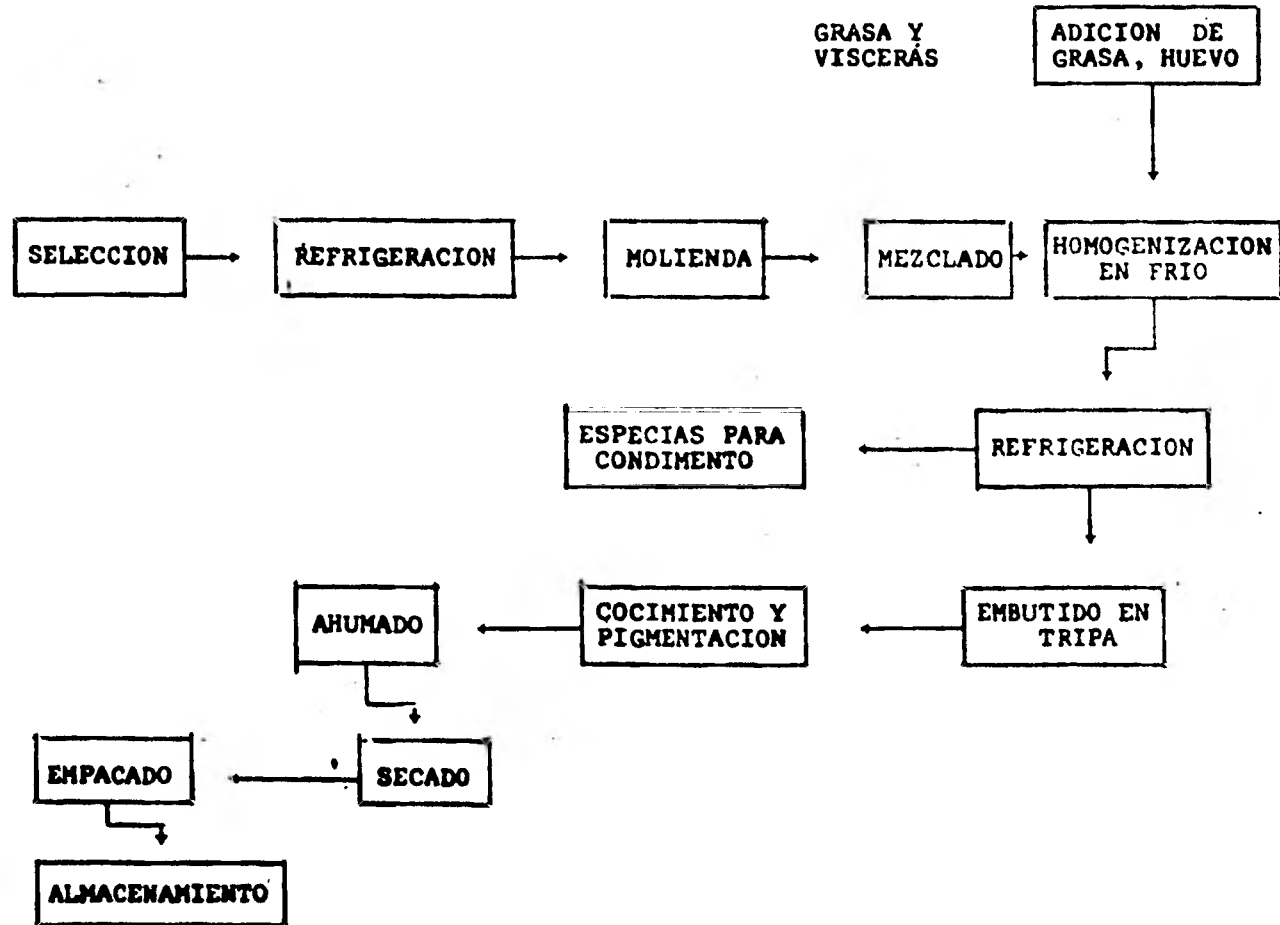
| | |
|---|---------|
| Carne de cerdo. | 0.50 Kg |
| Carne de res. | 0.20 Kg |
| Lardo y tejido adiposo firme. | 0.25 Kg |
| Cloruro de sodio. | 0.04 Kg |
| Especias (orégano, laurel, ajo, cebolla, <u>pi</u> mienta gorda y pimienta negra). | 0.01 Kg |

Se mezcla perfectamente la carne y se pasa por un molino previamente mezclada con las especias molidas; esta -- preparación se embute con la ayuda del molino de carne, en tripa coloreada previamente o bien al natural; en la actualidad es muy conveniente utilizar porciones de intestino -- bastante uniformes en su diámetro, de no haber, existe tripa de plástico con cierta apariencia de natural en la cual se embute la preparación. Una vez hecha esta operación se procede amarrando y dividiendo en porciones homogéneas de -- variados tamaños; así presentados se enlatan a mano y se -- rellenan con una solución ligera de agua, sal y sacarosa, a cada litro de agua se le agregan 10 g., de cloruro de sodio y 10 g., de sacarosa pura, se hierve, se hace el llenado de

las latas con la solución hirviendo para después engargolar inmediatamente; se etiqueta, se pone la fecha de empaque y se almacena para su venta; en la actualidad se usan las envolturas de plástico.

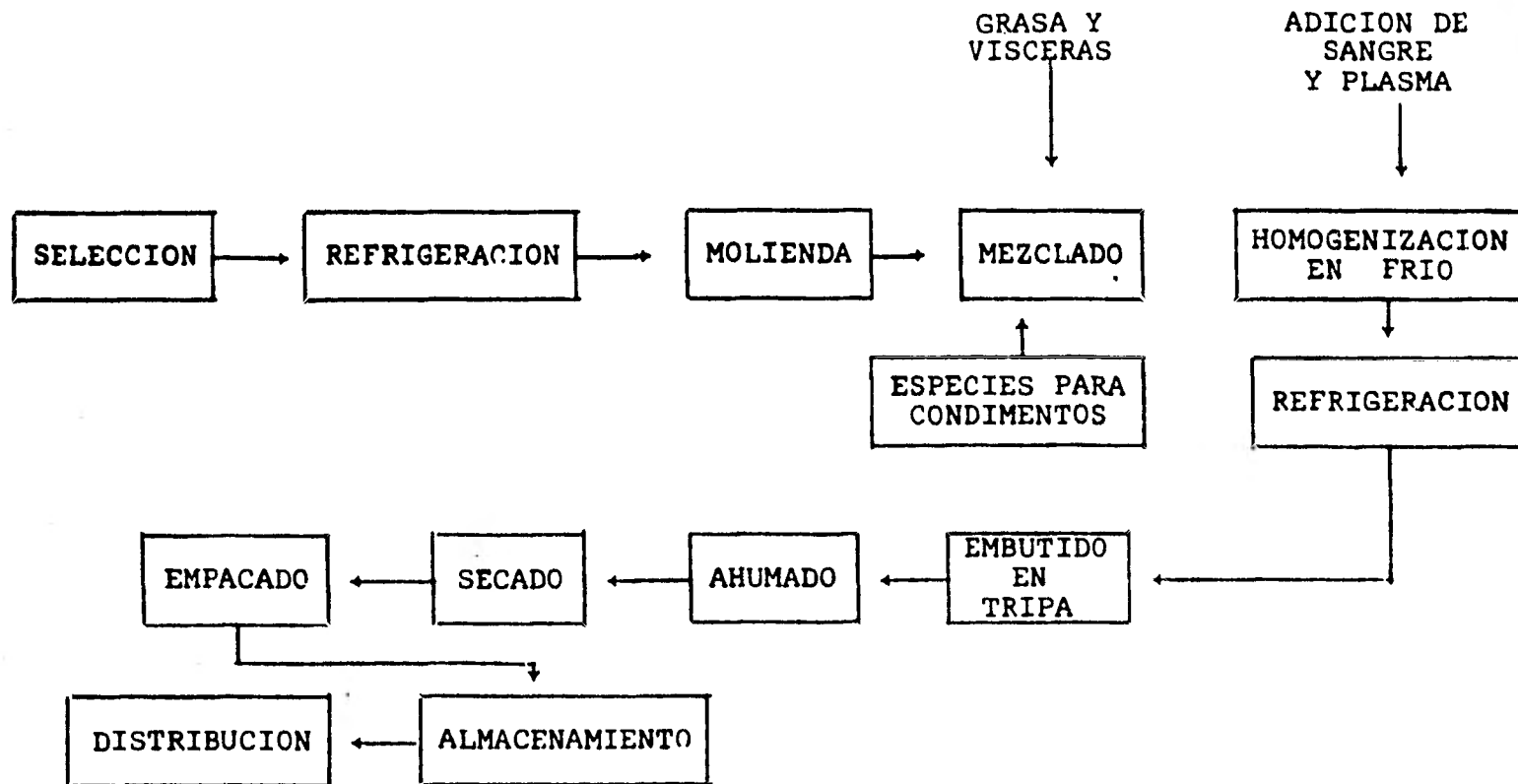
SALCHICHA

CARNE
DE
CERDO



SALCHICHA "A"

CARNE DE CERDO



Chorizo.

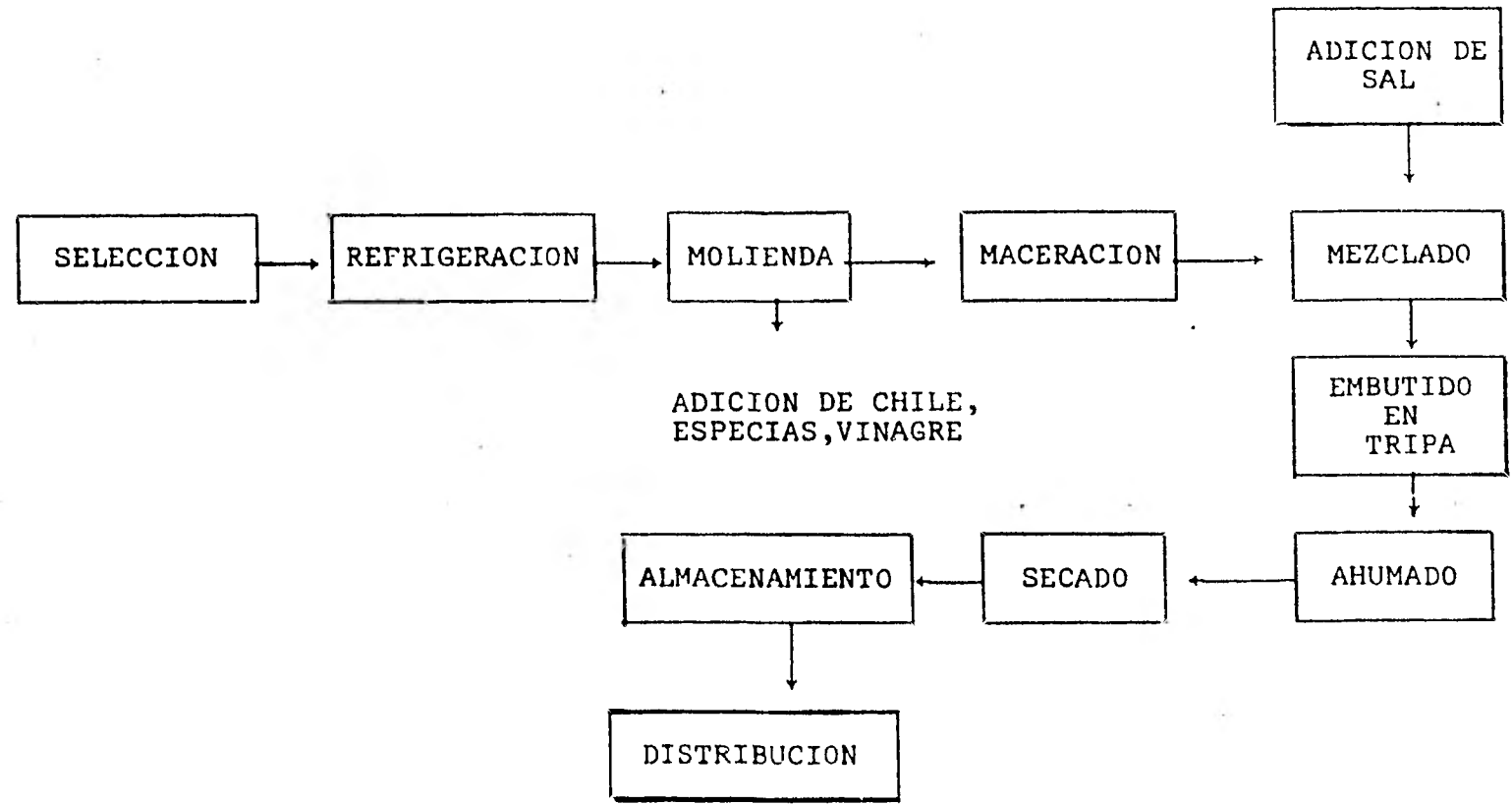
La fabricación de este producto varía según la región y país, pero en todos los casos, la utilización de la carne se hace, ya sea desecándola un poco, o guardándola cocida o cruda en refrigeración, o bien se sala y se le agregan otros condimentos; en la fabricación se usa siempre -- carne magra de cerdo, picada o molida y cruda, además se -- utilizan otras sustancias como trocitos de lardo y se ponen a macerar durante dos horas o más en vinagre, para después agregar chile molido de la variedad grande, adicionando sal; el chile molido se le agrega diluído en vinagre, que ha sido previamente hervido con hierbas aromáticas: orégano, -- laurel, nuez moscada, clavo y comino; según la proporción -- en que se encuentren dichos condimentos, así será la delicadesa característica del producto final. Una vez macerada -- la carne, se escurre bien y se mezcla con el caldo espeso -- que contiene el chile molido; cuando se han mezclado perfectamente, la carne está lista para conservarse en refrigera-- ción o bien se introduce en un tubo de plástico o en porcio-- nes del intestino delgado del propio cerdo que han sido previamente lavadas y enjuagadas; una vez escogido el material, se llenan primeramente porciones largas y luego se van for-- mando otras más pequeñas pero equidistantes, liando con hi-- lo de cáñamo o de algodón limpio y que al señirse y apretar

se forman el producto conocido como chorizo.

El chorizo ya preparado puede aprovecharse de inmediato o conservarse en refrigeración o al aire libre, siendo recomendable untar con grasa de cerdo el exterior de la preparación para evitar la desecación, cuidando de no untar demasiado para que no dé apariencia grasosa indeseable.

CHORIZO

CARNE DE CERDO



Rellena.

Cantidades para un litro de sangre de cerdo:

150 g de cebolla en cuadros, 75 g de cebolla tierna picada, 50 g de cilantro verde picado, 2 g de yerbabuena fresca, 50 g de tomate verde picado, 10 g de chile verde, 5 g de corteza de naranja dulce picada, 35 g de sal, 10 g de nitrato de potasio, 2 g de orégano seco, cacahuates al gusto.

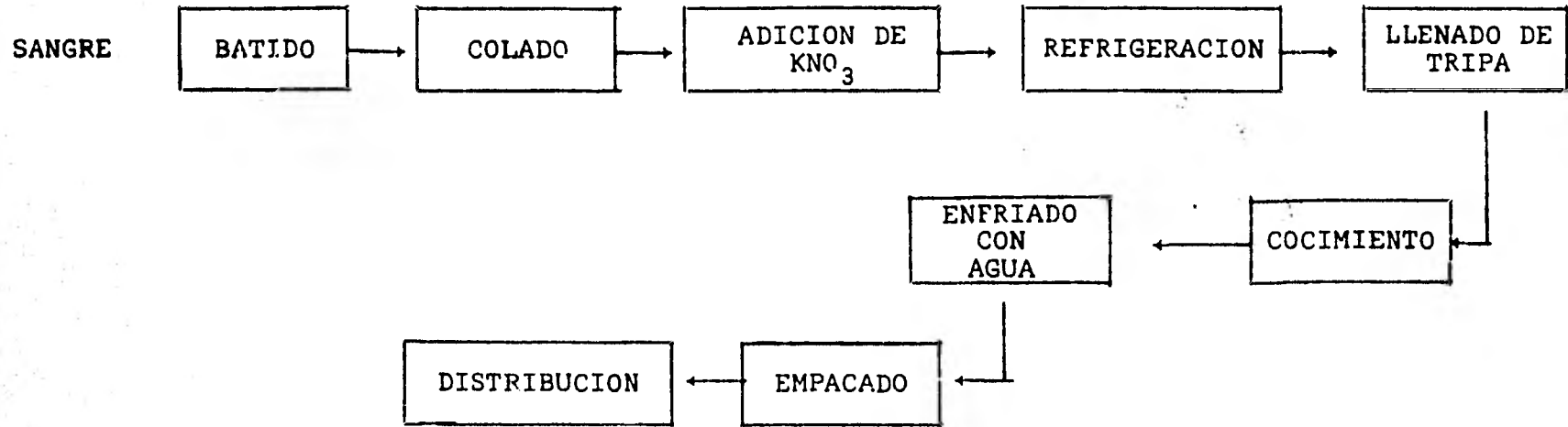
Técnica de Preparación.

Si se sacrifica el cerdo se debe batir inmediatamente la sangre, para separar la fibrina.

Si se compra, debe pedirse que esté bien batida. Se cuele la sangre y se mide poniéndole la sal y el nitrato de potasio. Se deja en una vasija sobre hielo o en refrigeración durante 24 hrs. Al día siguiente se pica el recaudo y se le agrega a la sangre para llenar el intestino con un embudo, y teniendo cuidado de atar los extremos una vez que estén llenos, a fin de que no quede aire, a continuación se les dá un cocimiento de 35 a 40 minutos, a una temperatura de 90°C, es decir, antes que empiece la ebullición. Se sacan del cocimiento y se ponen en agua fría 30 min., después

se 'cuelga para que escurra.

RELLENA



Tocino y Tocinetas.

Este producto se obtiene de las partes musculares -- del vientre y los costillares. En el momento actual se prefiere el tocino sumamente beteado de carne y con poco espesor de grasa; el tocino del vientre es el que presenta ma--yor espesor, en cambio el de la pared costal es más delgado y uniforme. La tocineta viene siendo la que se obtiene a la altura de la región lumbar.

El proceso de industrialización es bastante sencillo, por lo general se persigue la desecación, para lo cual se envuelven en mantas estériles, se les somete a calor regulado en una cámara de aire, se obtiene así un producto semiseco que no requiere refrigeración.

También se pueden preparar estos productos añadiendo sabores y olores especiales y así puede dárseles el término de enchilados, ahumados, secos y salados; su conservación - es igualmente fácil.

Para el caso del tocino ahumado, se le somete al i--gual que los jamones y lomos a que reciban la impregnación del humo en cámaras especiales; para el tocino enchilado, - las porciones frescas se untan con una pasta formada de chile ancho, vinagre y sal, añadidos de especias y hierbas aro

máticas; para el tocino seco, basta con poner a desecar -- las porciones en lugares secos y ventilados; para el tocino salado es necesario colocarlos entreverados en un recipiente cubriéndolos totalmente de sal y comprimiéndolos después de 2 a 3 días se prosigue la desecación natural. En la generalidad, cuando el tocino es fresco es recomendable guardarlo en refrigeración, para prolongar su conservación y -- que pierda menos humedad.

Pastel de Hígado.

Dentro del grupo de los embutidos, este producto tiene gran aceptación, presentándose en tubos de plástico esterilizados, o bien en bolsas del mismo material de tamaño -- apropiado. En su elaboración se utiliza principalmente hígado de cerdo mezclado con carne magra, ésta se debe cortar en tiras muy pequeñas, utilizándose de preferencia, los sobrantes de la elaboración de jamones, tocino, tocineta, y -- la de los músculos maxilares o faciales, todo lo cual se -- mezcla perfectamente, adicionándole sal común y especias finamente molidas; a continuación se pone a cocer en ollas de de presión, y una vez transcurrido de 1/4 a 1/2 hora, contados a partir del inicio de la ebullición, se saca y sin escurrir, se muele en molino de carne; la pasta resultante se envasa en bolsa de plástico. Cuando se desea verificar el ahumado de este producto, se extiende en esteras especiales de acero inoxidable con mallas de cobre ionizado, para que reciban en el ahumador la impregnación de humo necesario.

Una de las fórmulas más populares de este producto -- es la siguiente:

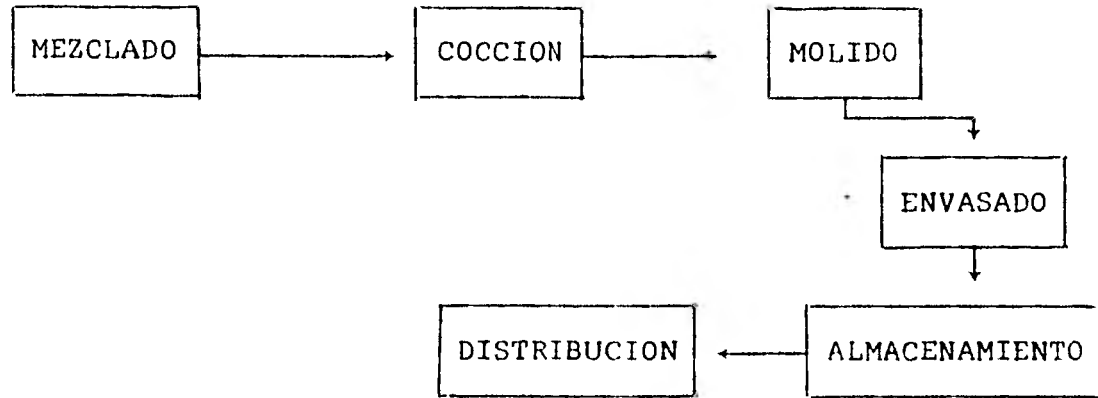
| | |
|-------------------------------|---------|
| Carne Magra | 30.00 % |
| Papada o lardo suave. | 24.00 % |
| Hígado de cerdo | 10.00 % |

| | |
|----------------------------|--------|
| Cloruro de sodio | 0.02 % |
| Pimienta negra | 0.02 % |
| Laurel | 0.02 % |
| Ruda | 0.01 % |
| Ajo | 0.01 % |

PASTEL DE HIGADO

SAL COMUN

CARNE DE RES
E HIGADO DE
CERDO



CONTROL DE CALIDAD

Control Microbiológico.

Se ha puesto de manifiesto que los microorganismos - llegan a la carne procedentes en su mayor parte del exte---rior y del tubo digestivo del propio animal, durante el sacrificio del mismo y preparación de la canal, pero que a--ellos se añaden además otros procedentes de los cuchillos,-paños, aire, operarios, carros de transporte, cajas y equi- po en general. Los microorganismos así añadidos pertenecen a numerosas clases, por lo que en circunstancias ordinarias se hallan presentes la mayoría de los potencialmente capa- ces de producir alteraciones, que se desarrollan tan pronto como las condiciones ambientales lo permiten. Por lo que -- se debe llevar a cabo el control microbiológico para de es- ta forma proteger la salud del consumidor.

SALCHICHAS.

Las salchichas de carne de cerdo constituyen un ali- mento susceptible de alteraciones; deben por tanto conservar se bajo refrigeración y aún en estas circunstancias tienen una duración limitada. A las temperaturas de refrigeración, la alteración más probable es el agriado, que se ha atribuí do a la multiplicación y producción de ácidos por Lactobaci llus y Leuconoctos, aunque a veces se multiplican a tempera- turas ligeramente superiores Microbacterium y Micrococcus.-

Las salchichas de cerdo embutidas, y especialmente de escaso calibre, se hallan sujetas durante el almacenamiento prolongado a la formación de mucílago en la superficie externa de la tripa y a la aparición de diversas manchas coloreadas producidas por los mohos. El género *Alternaria* produce pequeñas manchas de color negrusco.

Por lo mencionado anteriormente los productos que -- presentan esos microorganismos, serán rechazados por el departamento de control de calidad de la industria productora.

Alteraciones Sufridas por las Carnes Curadas.

Ya se ha hecho mención previamente de la acción inhibidora de los nitratos sobre los gérmenes anaerobios. Parece ser que no sólo detienen su desarrollo, sino también la formación de esporas. Estimulan en cambio a los gérmenes aerobios. La hidroxilamina y el peróxido de hidrógeno, producido a partir de los nitratos, daña a los gérmenes anaerobios. El nitrato sódico estimula el desarrollo de las bacterias lácticas en los embutidos del tipo Thuringer o Essex, que experimentan una fermentación láctica. Las sales empleadas en el curado hacen las condiciones de la carne más favorables para el crecimiento de bacterias Gram - positivas, levaduras y mohos que para el de bacterias Gram - negativas, que suelen ser las causantes de alteraciones en las

carnes.

El éxito del curado depende de la carga microbiana y de las alteraciones sufridas con anterioridad. Las modificaciones sufridas por los pigmentos de la carne en el producto original dan lugar a un producto curado con coloración anormal; la alteración incipiente da un aspecto y aroma de calidad inferior al producto terminado; la abundancia de gérmenes pueden interferir además con el curado.

EMBUTIDOS..

En los embutidos pueden crecer microorganismos en la superficie externa de la tripa, entre ésta y el contenido y en el interior del mismo.

El desarrollo de los microorganismos en la superficie externa tiene lugar únicamente cuando la humedad es suficientemente elevada. Si la humedad es abundante, las levaduras y los micrococos forman una capa de mucílago, alteración bastante frecuente en las salchichas.

El desarrollo microbiano entre la tripa y el contenido se ve estimulado por la acumulación de agua cuando se cuecen, si la tripa es permeable. Cuando se utiliza tripa doble, la interna puede estar húmeda antes de aplicar la ex

terna, con lo que el agua se almacena entre las dos. Los gérmenes productores de viscosidad en la superficie o entre las tripas son fundamentalmente Micrococos acidógenos. El desarrollo microbiano está además favorecido por la penetrabilidad de la tripa interna a los nutrientes solubles.

Se han citado varios tipos de bacterias capaces de crecer en el interior de los embutidos durante períodos de almacenamiento largos o a temperaturas superiores a 10°C. En los embutidos de hígado y mortadela pueden desarrollarse Micrococos acidógenos del tipo *Micrococcus Candidus*; en los embutidos de hígado se han encontrado también *Bacillus* en proceso de multiplicación. Pueden desarrollarse igualmente *Leuconostoc* y *Lactobacillus*, que crecen a temperaturas bajas, produciendo un agriado que no se busca en la mayoría de los embutidos. El color rojo de los embutidos puede palidecer y transformarse en un gris yesoso que se ha atribuído al oxígeno y a la luz y puede ser acelerado por las bacterias. Las coloraciones anilladas del frío se han atribuído a oxidación, producción bacteriana de ácidos orgánicos o sustancias reductoras, a una cantidad excesiva de agua y a un tratamiento térmico insuficiente.

El enverdeamiento de los embutidos aparece a veces como un anillo de color verde próximo a la tripa, un interior verdoso o una superficie de color verde. Es probable

que su causa sea la producción de peróxidos, tales como el peróxido de hidrógeno, por gérmenes heterofermentativos pertenecientes a los géneros *Lactobacillus* y *Leuconostoc* y otras bacterias catalasa - negativas. Pequeñas cantidades de oxígeno y un pH ligeramente ácido favorecen la producción del color verde. El color verde debajo de la tripa en los embutidos grandes o en el centro de la masa en los pequeños, aparece de 12 a 30 horas después de haber sido preparados, aunque se conserven refrigerados; se pone de manifiesto tan pronto como se cortan y, en general, no va acompañado de viscosidad superficial.

Las bacterias reductoras de los nitratos dan lugar a la formación de gas (óxido nítrico). El dióxido de carbono producido como consecuencia del desarrollo de los gérmenes fermentativos se acumula e hincha las salchichas, a menos que el material en que se hallan embutido sea permeable al citado gas. El mismo transtorno puede aparecer en otros productos curados que se venden en lonchas o en forma de pasta para emparedados en el interior de envolturas de plástico.

TOCINO.

Las partes del cerdo utilizadas para la producción del tocino y el tratamiento de las mismas varía en los di-

versos países, por lo que también difieren los tipos de alteración y los gérmenes que los producen. Las pancetas que se emplean apenas si sufren alteraciones y al parecer salen del ahumador casi libres de mohos y levaduras y con un contenido bajo de bacterias. Ordinariamente aparece en ellas *Streptococcus Faecalis*, en virtud de su intolerancia a la sal y su capacidad de desarrollo a temperaturas bajas. Los microorganismos más importantes en el deterioro del tocino -- son los mohos, especialmente si se trata del producto cortado en lonchas y empaquetado, conservado en neveras domésticas. Cualquier enranciamiento sufrido se debe en general a causas químicas. Las pancetas saladas en seco y las de estilo Oxford presentan pocos problemas microbianos.

El tocino en lonchas puede deteriorarse bajo la acción de las bacterias oxidantes y lipolíticas durante el almacenamiento a largo plazo; también puede sufrir la oxidación química. Las bacterias oxidantes y las formadoras de sulfuros alteran también el color del tocino, aunque es más frecuente que los defectos de color se deban a una concentración defectuosa de nitritos o a las bacterias cromógenas. Se ha culpado a las bacterias proteolíticas de producir una coloración pardo-amarillenta, que demuestra la presencia de tirosina. La gomosidad de los adobos y pancetas, ahora poco frecuente, es el resultado de la formación de gomas por diversas especies de bacterias y levaduras.

El tocino en lonchas, cuando permanecen las envolturas sin abrir, sufre principalmente alteraciones debidas a *Lactobacillus*, pero también pueden crecer micrococos, streptococos fecales, especialmente si la envoltura es algo permeable al oxígeno. Después de abierto el paquete puede presentarse alteración debida a mohos. En el tocino empaquetado al vacío pueden crecer stafilococos coagulasa-negativos a 37°C; a 20°C crecen micrococos y lactobacilos. En el tocino enlatado los micrococos eliminan el oxígeno, por lo -- que a continuación crecen los streptococos fecales y por último predominan los lactobacilos.

JAMON.

La alteración frecuente en los jamones es el "agria-do" término con el que se denominan numerosos tipos de alteración que oscilan entre la proteólisis inodora y la auténtica utrefacción, con su repugnante olor a mercaptanos, aminas, indol, ácido sulfídrico, etc., que puede ser causada -- por numerosos gérmenes psicrohalófilos. Las especies que -- pueden ocasionarlo pertenecen a los siguientes géneros: --- *Achromobacter*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Lactobacillus*, Pro---*teus*, *Serratia*, *Bacterium*, *Micrococcus* y *Clostridium*, a los que hay que añadir algunos strepto bacilos productores de -- sulfídrico.

El método de curado rápido de jamones ahora en uso, a reducido considerablemente los casos de agriado, a lo que ha contribuído también la reducción de la contaminación bacteriana y el control del desarrollo microbiano mediante técnicas adecuadas de sacrificio y sangría de los cerdos, re--frigeración, sellado de las médulas óseas mediante el sim--ple procedimiento de cerrar sólo en los lugares adecuados,--manipulación inmediata y uso de salmueras bacteriológicamente satisfactorias.

Los jamones blandados, que han sido precocidos y --han sufrido un curado medio, son susceptibles de sufrir alteraciones y deben protegerse contra la contaminación y alma--cenarse refrigerados para impedir su alteración por microorganismos. Los jamones blandados, manipulados inadecuada--mente, pueden alterarse bajo la acción de cualquiera de las bacterias que alteran las carnes, entre ellas especies del género Proteus, Escherichia coli y los staphilococos productores de intoxicaciones alimenticias (Staphylococcus au---reus).

C O N C L U S I O N E S

1. Siendo la carne de cerdo la que entra - en mayor-proporción en la elaboración de productos cárnicos, es me--nester que la calidad de estos animales sea la mejor.

2. El éxito de la conservación y curación de las carnes, está basada en entender los principios básicos de las ciencias de la Bacteriología, la Física y la Química, así - como en vigilar todos los detalles para lograr los propósi--tos deseados (desarrollo del sabor, del color y la consis--tencia) factores de vital importancia para la aceptación -- del producto por el público consumidor, siendo indispensa--ble que el industrial tenga conocimientos generales sobre - los mismos o en su defecto reciba la asesoría de un técnico calificado.

3. Generalmente las fórmulas, los tiempos y tempera--turas que se citan en los diferentes procedimientos descri--tos, son la base para obtener buenos resultados, sin embar--go cada industrial, debe analizar y dominar todos los facto

res, con el objeto de obtener los mejores resultados.

4. De acuerdo a la industrialización del cerdo, es de vital importancia hacer notar el alto rendimiento que este animal tiene y por ende el auge que a esta industria debe dársele.

B I B L I O G R A F I A

1. W.C. FRAZIER; Microbiología de los Alimentos. 2a. Ed. España. 1976.
2. NORMAN N. POTTER, Food Science. 1a. Ed. Westport, Connecticut, 1970.
3. H. WEINLING, Tecnología Práctica de la Carne 1a.- Ed. España. 1973.
4. J.A. FLORES. M., ABRAHAM A. AGRAZ G., Ganado Porcino 2a. Ed. México 1979.
5. CARROL W.E. y DIGGINS R.V., Producción Porcina. - 2a. Ed. México. 1960.
6. KRIDER J.L. Ph. D., Explotación del Cerdo, 1a. Ed. España. 1960.
7. CASARETTO, SOULAGES, ZANOLETTI, Explotación Porcina. 1a. Ed. Buenos Aires. 1958.
8. F.A.O., Aspectos de la Refrigeración y Congelación de Alimentos. Italia. 1955'
9. HENDERSON S.M. Agricultural Process Engineer. ---

John Wiley and Son Inc. Chapman and Hal L. T. D. London ---
1955.

10. PACZKA ALEJANDRO, Conservación y Aprovecha---
miento de Productos Alimenticios. 2a. Ed. México. 1953.

11. SECRETARIA DE AGRICULTURA Y FOMENTO. Aspectos
Económicos de la Explotación Porcina. México. 1963.

12. SANZ EGAÑA C., Enciclopedia de la Carne. Espa
sa Calpe. Madrid. 1948.

13. INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES TECNOLO
GICAS, A. C., Industrialización de Ganado Porcino. México.
1979.

14. THOMTON, H., Text Book of Meat Inspection. 5a.
Ed. Bailliere, Tindall and Cossell. London. 1970.

15. BARTELS, H., Inspección Veterinaria de la Car
ne. 1a. Ed. España. 1960.

16. AMERICAN MEAT INSTITUTE FOUNDATION. The Scien
ce of Meat and Meat Products. W. H. Freeman and Company. --
San Francisco. 1960.