

2 Ej. No. 16



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

EXAMEN DE GRADUACION
FACULTAD DE QUIMICA

"IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA EMPACADORA DE CARNES FRIAS"

Informe de la práctica profesional

JUAN ANTONIO BUTRON LOPEZ

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO



México, D. F.

1984



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

	Página
INTRODUCCION	5
GENERALIDADES	7
Historia	7
La pequeña y mediana industria - empacadora de carnes frías en -- México	8
La comercialización de la carne de cerdo en México	9
Actividades básicas de una inspe- cción federal	18
La industria mayor de carne frías	18
Elaboración de aditivos para pro- ductos cárnicos	20
Control de calidad y diagramas de proceso de productos cárnicos	28
Control sanitario	43
Aspectos legales en productos cár- nicos en México	48
PARTE EXPERIMENTAL	55
Metodología utilizada	55
Resultados	58
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
APENDICE I	
Pruebas fisicoquímicas	71
Preparación de reactivos especia- les para pruebas fisicoquímicas	82
Pruebas microbiológicas	85

	Página
APENDICE II	100
Clasificación de embutidos	100
APENDICE III	
Normas de calidad oficiales para productos cárnicos	103
BIBLIOGRAFIA	104

INTRODUCCION

La industria empacadora de carnes frías y embutidos se ha desarrollado en función del consumo de diversos productos derivados de la carne.

El nivel de ingresos de la población es un factor que determina el crecimiento de esta industria, porque la elasticidad de ingreso que presentan estos artículos está directamente relacionada con la cantidad demandada de los mismos - (16). El mercado para los productos cárnicos de la pequeña industria empacadora de carnes frías está representado, por estratos, con ingresos medios y altos, que son los que realizan la demanda efectiva (16).

Desde la aparición de las empacadoras, 1946-1947 (16), hasta la actualidad, las pequeñas empacadoras han elaborado -- productos de baja calidad. La incapacidad de esta pequeña industria por mejorar la calidad de los productos, y competir eficientemente en el mercado de consumo, está en función de factores como: La comercialización de la carne de cerdo, la falta de técnicos ó profesionistas bien capacitados, la falta de una información objetiva en el uso de aditivos por parte de los productores de los mismos, y falta de un sistema de control de calidad.

Existen campos de aplicación de normas en los que no solo es conveniente sino indispensable su cumplimiento, tal es el caso de productos alimenticios como embutidos y carnes frías

que de alguna manera afectan la vida de los consumidores.

El objetivo de la presente tesis es dar a conocer los aspectos más relevantes en el control de calidad de los productos cárnicos y el control sanitario de una industria alimentaria, para posteriormente, en base a una serie de entrevistas a las pequeñas emparadoras de carnes frías, proponer la necesidad de implantar un sistema de control de calidad en este importante sector industrial.

GENERALIDADES

1. Historia

La industria empacadora de carne en el país data de fines del siglo pasado y principios del presente, aunque adquirió mayor importancia después de haber aparecido la fiebre aftosa en algunos estados entre 1946 y 1947 (16). El movimiento revolucionario de 1910 interrumpió esta corriente de industrialización sanitaria de las carnes en gran escala. En 1918 la industria adoptó menores proporciones adquiriendo un carácter de pequeñas empacadoras y obradores de ocupación doméstica. La aparición de fiebre aftosa en el país, a fines de 1946, hizo que con el cierre de las fronteras norte y sur, además de la prohibición de exportar ganado en pie a los Estados Unidos, se programara la construcción de empacadoras.

El 31 de diciembre de 1949 se creó la inspección sanitaria (16). Las primeras empacadoras de tipo inspección federal, (TIF), empezaron a operar como enlatadoras, donde se cocía la carne y se enlataba en forma de un guiso básico (carne de res con caldillo) que servía para preparar platillos, agregándoseles diversas legumbres y condimentos. Estas empacadoras tuvieron muchas dificultades porque en el país todavía no se producía la lamina necesaria para manufacturar las latas, y en el proceso de enlatado existían muchos desperdicios; operaron de 1947 a 1948 y algunas hasta 1949 y 1950 (16).

Posteriormente se procesó la carne deshuesada, curada con nitrito de sodio, refrigerada y congelada; las empacadoras cesaron de operar como enlatadoras. Las instituciones de crédito como Nacional Financiera S.A, Banco de México S.A y el Banco Nacional de Comercio Exterior S.A, contribuyeron a -- transformar estos establecimientos en frigoríficos y poder entrar así al comercio de la carne refrigerada (16).

2. La pequeña y mediana industria empacadora de carnes frías en México.

Este sector industrial comprende diversas compañías muy diferentes en tamaño e importancia que compiten principalmente con empacadora Brenner. Son entre muchas otras Embutidos finos de México, Empacadora San Antonio, Obrador Sahuayo, Obrador Jardín, etc.

En 1981 el número de empacadoras de este tipo era alrededor de 300, en el D.F y su periferia, cifra que variaba debido al cierre de algunas de ellas ó a la apertura de nuevas pequeñas empacadoras (fábrica de aditivos alimentarios "Super Productos", lista de clientes).

Este sector industrial actualmente lo manejan personas sin preparación técnica ó profesional en el campo de la tecnología de alimentos.

La mayor parte la producción de una pequeña y mediana empacadora, se finca en la explotación del cerdo.

En la actualidad la pequeña y mediana industria empa^cada de carne frías en México carece de un adecuado control de calidad que permite llevar un control constante del nivel de higiene en producción y de la composición físicoquímica del producto terminado (humedad, proteína, cenizas, --grasa, etc) para evitar problemas como: Reducción de la vida de anaquel del producto, multas y decomisos, devoluciones y rechazos, reclamaciones por intoxicaciones ó enfermedades, descomposición de producto en proceso ó terminado -- en la propia planta y que es necesario destruir.

3. La comercialización de la carne de cerdo en México.

En México la comercialización la constituyen varios inter^{med}arios, que son los siguientes:

- (1) Los ranchos dedicados a la crianza de los puercos.
- (2) El medio de transporte.
- (3) El introductor.
- (4) El rastreo.
- (5) El obrador.
- (6) El empacador.
- (7) El vendedor.

Desde el punto de vista de embutidos, el cerdo es el más importante. Las principales razas son las siguientes:

1. Yorkshire: De origen inglés, color blanco, orejas erectas, es prolífico.
2. Lancho: De origen danés, color blanco, orejas gachas -- ó caídas, tiene una costilla de más.
3. Hampshire: De origen inglés, de color negro con franja --

a la altura del estómago de color blanco, su rendimiento es bajo.

4. Duroc: De origen inglés, es el más importante.

Las cruzas pueden resistir mejor los climas, entre las más comunes tenemos: Lancho-re-Hampshire, Hampshire-Yorksh--ine, y Lancho-re-Yorkshine.

El cerdo crece hasta los 6-7 meses, si se le dá de comer - durante más tiempo se tienen pérdidas. El cerdo sale al mer- cado a esa edad. Un cerdo recién destetado requiere 22% de proteína y después requiere un 12% (31).

Cuando los cerdos se conducen al rastro algunos mueren en el camino por excitación ó golpes. El manejo inadecuado de los animales durante el transporte y antes del sacrificio - somete a éstos a un estado de tensión ó fatiga que modifica su estado fisiológico corporal (6). Durante la fatiga se -- consume parte del carbohidrato muscular ó glucógeno generan do un aumento proporcional de ácido láctico debido a la des composición anaeróbica de la glucosa (30) y en consecuencia, después del sacrificio, la carne presenta un pH próximo a - 5.4 (6), que pone en peligro a la carne de una proliferaci- ón abundante de microorganismos.

El introductor solicita al rastro que no se desangre total- mente al animal para obtener un mayor rendimiento en la ca- nal, cuyo valor en rendimiento normal es el siguiente:

Peso vivo del animal -- 90kg
 Peso de media canal---- 27.3kg
 Rendimiento neto----- 61.7%
 Largo de la canal----- 73cm

(Información técnica. Empacadora Brener)

Existen en México dos tipos de rastros que son:

(a) Los rastros tipo inspección federal.- Cuyas actividades se mencionaran más adelante (P. 18). Estos rastros son contratados por el gobierno federal de E.U para poder autorizar la exportación-importación de carne. Los rastros TIF se encuentran en el norte de la República Mexicana debido a la cercanía de la frontera.

(b) Los rastros municipales comunes.- Sirven unicamente para obtener carne deshuesada ó carne en canal, sin la autorización a la exportación.

Existen 3 métodos de sacrificio establecidos por el gobierno federal, que son los siguientes:

- (1) Utilización de la pistola; consta de un rifle calibre 22 y se usa unicamente en especies mayores (bóvinos).
- (2) Uso del choque eléctrico; se hace uso de unas pinzas ó tenazas, con dos polos que se adaptan a la cabeza del animal, sin causarle un mayor daño. Se aconseja este método en animales menores (ovinos, caprinos, y porcinos).
- (3) Uso de una cámara de CO₂ que actua como anestésico; es de uso común en especies menores principalmente en cerdos, el inconveniente de este método es su costo.

El objetivo que se persigue en estos métodos es la desensibilización del animal y no su muerte instantánea, porque de esta forma se obtiene un mayor desangrado del animal lo cual beneficia la calidad y conservación de la carne, así como el color. Estos tipos de sacrificio se realizan en los rastros TIF.

Existen métodos de sacrificio, que regularmente se practican principalmente en los rastros municipales, y son:

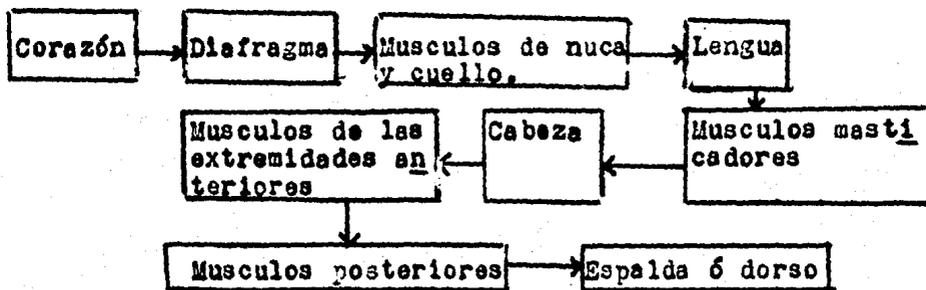
- a) Descabellado con una puntilla; se hace una incisión en el bulbo raquídeo y primera porción de la médula, y produce la muerte del animal por paralización de la circulación, por lo tanto el desangrado es incompleto.
- b) Golpe directo a la cabeza.
- c) Puñalada al corazón.

La función que tienen estos métodos es la de prevenir que se pierda demasiada sangre, para elevar el rendimiento de la canal.

Después del sacrificio del animal, tiene lugar el Rigor Mortis, que se caracteriza por una dureza de los músculos y comprende cambios químicos como el descenso del pH y de la concentración de creatinin fosfato y ATP (3), esto es, como consecuencia de la muerte, la glucosa ya no puede suministrar energía para el metabolismo y únicamente tres fuentes son capaces de suministrar energía y son: ATP, creatinin fosfato y glucógeno. Debido a que creatinin fosfato y ATP

no se encuentran en cantidades suficientes en el musculo -- (3), el glucógeno actua como principal fuente de energía pa-- ra la glicolísis, cuyo mecanismo va disminuyendo cuando se agotan los depósitos de glucógeno y el pH se encuentra li-- geramente abajo de 5.4 (3), de manera que se inhiben las -- enzimas glicolíticas.

El Rigor Mortis comunmente aparece a las 3 u 8hs de cesa-- das las actividades musculares. Tiene la siguiente secuen-- cia:



Lacarne inmediatamente después del sacrificio presenta las siguientes caracterizticas físicas:

1. Vidriosa
2. Aspecto lustroso
3. Transparente
4. Seca
5. Deconsistencia gomosa
6. Con poco sabor
7. Durante su cocimiento se torna seca y presenta un aspe-- cto correoso.

La contaminación de la carne desde el sacrificio hasta la llegada a las empacadoras está determinada por los siguien-- tes factores:

- a) La temperatura a la que se almacena la carne.
- b) El número de microorganismos presentes.
- c) El tiempo de refrigeración.
- d) El pH de la carne.
- e) La disponibilidad del oxígeno.
- f) La actividad de agua de la carne.
- g) La humedad relativa de atmósfera en que se almacena la carne.

La carne que se encuentra bajo condiciones de refrigeración generalmente desarrolla una flora microbiana psicrófila que produce viscosidad y alteraciones de color en la superficie de la carne. Microorganismos importantes de estas alteraciones son por ejemplo, de los géneros, *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus* y *Flavobacterium* (3).

La mayoría de las bacterias que crecen en la carne y productos cárnicos son bacterias mesófilas como *E. coli* ó *Bacillus* (6), (Tabla I). Otro grupo de bacterias que se encuentran en la carne son las bacterias termófilas, como el *Clostridium thermosaccharolyticum* (3) (Tabla I).

Cada microorganismo tiene una temperatura mínima de crecimiento y una temperatura máxima de crecimiento arriba de la cual no continua su crecimiento. Estas limitaciones de crecimiento se deben a la inhibición de los sistemas enzimáticos como síntesis de proteínas, carbohidratos, lípidos ó --

vitaminas esenciales (ácido nicotínico, ácido fólico, niacinamida, riboflavina).

Las bacterias, en su mayoría, tienen un pH necesario para su crecimiento cercano a la neutralidad, con valores máximo y mínimo de 9 y 5 respectivamente (20).

La disponibilidad de oxígeno en la superficie de la carne únicamente permite el desarrollo de microorganismos aerobios como también de microorganismos facultativos (6).

En el interior de la carne no existe disponibilidad de oxígeno y ahí toma lugar la putrefacción, con la producción de sustancias como sulfuro de hidrógeno, mercaptanos, indol, escatol, amoniaco, aminas, (6), ejemplo de estos microorganismos son las bacterias patógenas como Estreptococos, Meningococos, Salmonella th., Clostridium, Proteus, Pseudomonas y Achromobacter, (3).

La carne tiene fase acuosa en la cual tiene disueltas sustancias minerales como Na, K, Ca, Mg, Fe, PO_4 , y Cl^- ; proteínas solubles como el miógeno, albúmina; vitaminas hidrosolubles como el ácido nicotínico, tiamina, riboflavina (6).

Estos solutos determinan el coeficiente de actividad de agua en la carne (a_w), el cual dividido entre 100 se define como la fracción mol de un solvente dividido por las moles de soluto más las moles de solvente. El coeficiente de actividad acuosa (a_w) de la carne fresca es generalmente 0.99 (3). El a_w para las bacterias está en el rango de 0.95-0.99 (3). Los factores que afectan las necesidades de a_w de un -

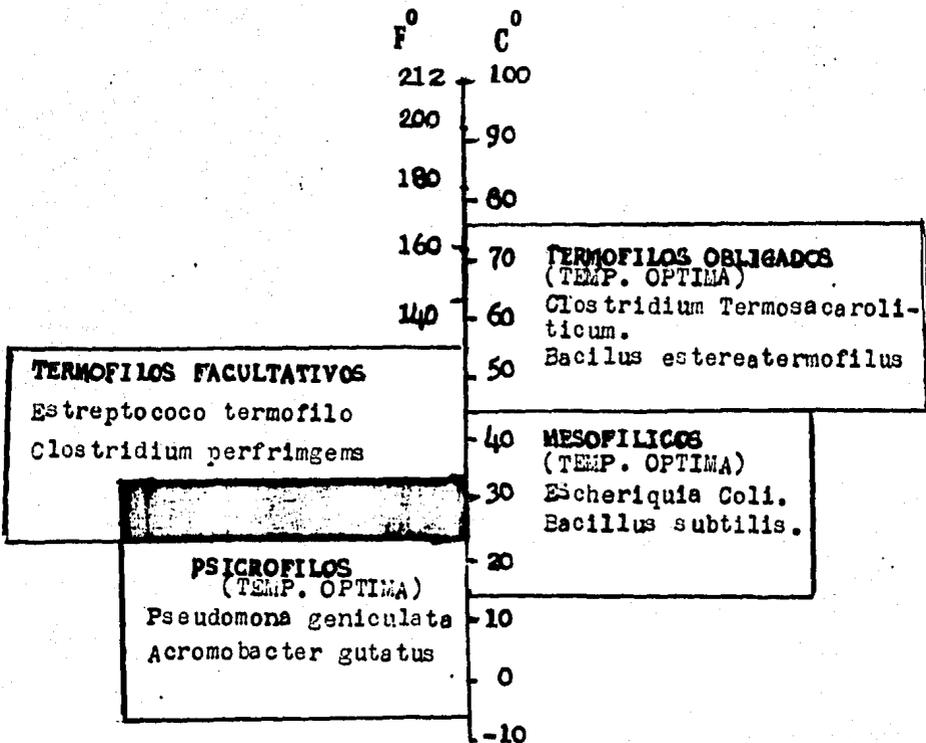


TABLA I

RELACION DE TEMPERATURA DE BACTERIAS

(The Science of meat and meat products, Price F.J & Schweigert, Ed. Freeman and Co. San Fco. 1971)

microorganismo son:

- 1) La clase de soluto empleado para reducir el a_w
- 2) El valor nutritivo del medio en que se desarrollan los microorganismos.
- 3) La temperatura.
- 4) Suministro de oxígeno.
- 5) pH.

1) El total de sólidos.- El agua disponible es útil para los microorganismos porque sirve como medio de reacción en procesos enzimáticos necesarios para su crecimiento. Para los hongos particularmente, el a_w mínima para su crecimiento es independiente del soluto (21).

2) El valor nutritivo del medio.- Cuanto más nutriente sea el medio de cultivo, como en el caso de la carne fresca, el a_w mínima de los microorganismos será más baja (21).

3) La temperatura.- A la temperatura óptima de crecimiento los microorganismos toleran a_w más bajas (21).

4) Suministro de oxígeno.- Los microorganismos aerobios toleran a_w bajas en presencia de oxígeno. Los microorganismos anaerobios toleran a_w bajas en ausencia de oxígeno, (21).

5) El pH.- En valores de pH próximos a la neutralidad, la mayor parte de los microorganismos toleran a_w más bajas (21).

En un obrador se efectúan los cortes de una canal, y la carne se limpia de huesos, tendones, grasa visible, cartílagos, para aprovechar esta carne en la elaboración de productos cárnicos. La falta de higiene de las personas que intervienen en estas operaciones ocasiona una contaminación -

microbiana en la carne. El tiempo transcurrido desde que el cerdo se sacrificó hasta su llegada a las emparadoras va de 12 a 16hs, y regularmente las canales no han sido puestas - en refrigeración, y la carne presenta además un pH próximo a 5.5.

4. Actividades básicas de una inspección federal.-

- A) Recepción, depósito e inspección del ganado en pie y separación de los animales sospechosos en los corrales destinados a ello.
- B) Operación de sacrificio del ganado e inspección de cabezas, vísceras y canales.
- C) Retención de partes (por ejemplo vísceras) sospechosas - que se examinan posteriormente con cuidado.

5. La industria mayor de carnes frías.

El costo de los productos elaborados es ligeramente superior debido a la aplicación de un control riguroso y la presentación de productos con buena calidad. Estos productos - están destinados a las clases con ingresos medios altos.

Desde 1952 empezó a operar empaadora Brener que no solo ejerce las actividades básicas de una inspección federal, -- sino además industrializa los cortes de carne, destinando-- los a la elaboración de carnes frías, embutidos y carne enlada, siendo en la actualidad el mayor productor de estos ar

Artículos de concumo (7). En 1970 la empaedora Brener abarca el 70% del mercado como ventas totales en jamón, salchichas, salami, etc, (7).

La empaedora Brener actualmente cuenta con un adecuado control de calidad que le permite asegurar una composición uniforme en los productos cárnicos sin salir de las especificaciones establecidas en las normas de calidad (apéndice III). Esta empaedora determina el número de análisis diario en base al volumen de producción. El método de muestreo durante la actividad de control no se apega a las reglas estadísticas, únicamente consiste en tomar un número mínimo de muestras (1 ó 2) por cada producción de un producto cárnico determinado. Los principales análisis fisicoquímicos sobre los productos cárnicos, que ejerce la empaedora Brener son: Humedad, Grasa, Proteína, Cenizas, Nitritos, Fosfato y reductores totales. Los principales análisis microbiológicos sobre los productos cárnicos, que ejerce empaedora Brener son: Cuenta de mesofílicos aerobios, Salmonella, Coliformes y Coliformes fecales, Staphilococo aureus.

Se observó la obra fundamental del local del laboratorio de empaedora Brener, el cual cuenta con los siguientes servicios:

(1) Cuenta con mesas unitarias metálicas, de acero inoxidable y con armarios móviles.

(2) El gasto volumétrico de cada lavadero se calculó en base al número de análisis diario, y es de 12lt/min.

- (3) La mayor parte de la luz emitida por las lamparas se -- dirige hacia abajo, este sistema se denomina semidirecto (8).
- (4) El color de las paredes es importante para obtener una buena iluminación. Las superficies tienen pintura mate para evitar los destellos.
- (5) Las ventanas en la parte central del laboratorio pueden proporcionar una iluminación agradable.
- (6) Se cuenta con extractor en la pared para remover el aire del laboratorio.
- (7) La campana de humos. Se encuentra empotrada junto a la pared. El material es de loseta vidriada y con puertas corre dizas.
- (8) El laboratorio cuenta con extinguidores colocados en el centro del laboratorio.

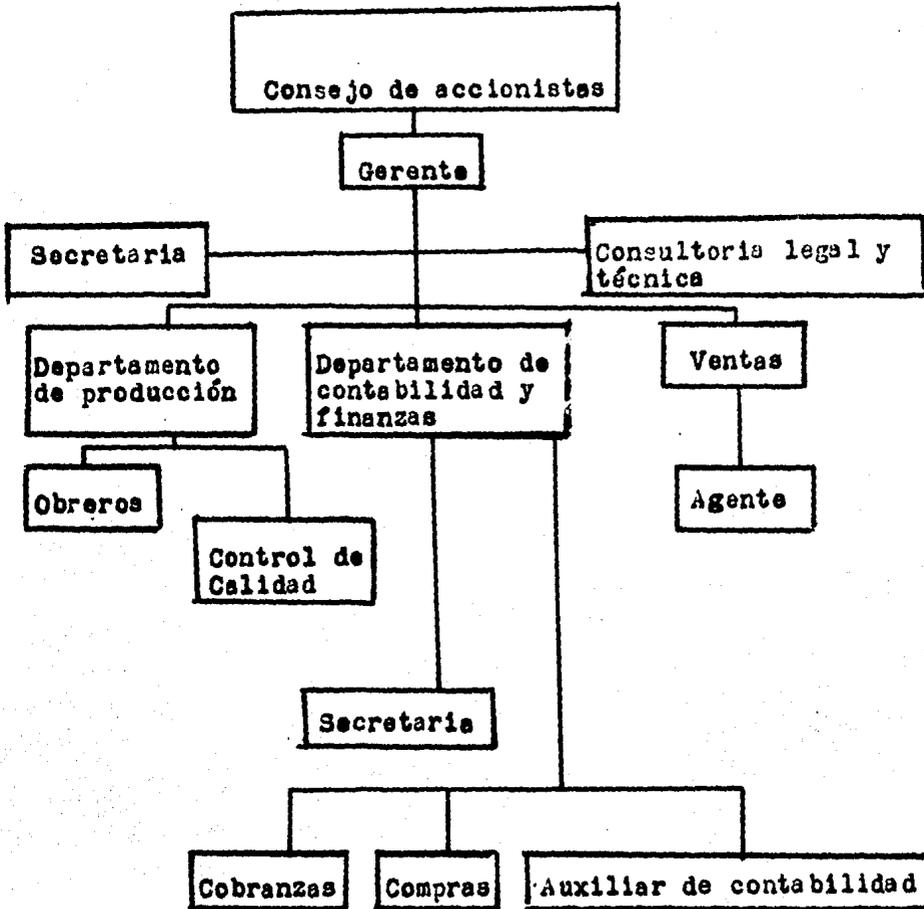
6. Elaboración de aditivos para productos cárnicos.

Los productores de las pequeñas empacadoras al no recibir mayores ingresos, que los aportados por su reducida producción (Tabla II), recurren a medios que pueden incrementar el rendimiento en los productos elaborados, esto es, regularmente usan los aditivos en cantidades que superan las establecidas en las normas de calidad (apéndice III).

La industria productora de aditivos elabora principalmente los siguientes productos:

a. Sal de curación .- Se usa durante la curación y generalmente contiene 20% de nitrito de sodio y 80% de sal. Esta -

DIAGRAMA DE ORGANIZACION FUNCIONAL
PARA UNA EMPACADORA DE CARNES FRIAS



NAFINSA, "Posibilidades de inversión en la rama de preparación, conservación y enlatado de carne". Biblioteca de NAFINSA, 1974.

sal debe aportar 200ppm de nitrito de sodio como residuales en producto final, a una inyección del 10%.

Existen productores que fabrican sales de curación que contienen además fosfato y otros ingredientes como:

<u>Sal Cura Regal</u>	<u>Composición%</u>	<u>Sal Stam Jam</u>	<u>%</u>
Tripolifosfato	40	Tripolifosfato	50
Glucosa anh.	30	Nitrito de sodio	20
Sal	10	sal	20
Tapioca	5	azúcar	10
Azúcar	4		<u>100</u>
PVH	3		
Hexametáfosfato	3		
MSG	2		
Nitrito de sodio	2		
Ascorbato de sodio	1		
	<u>100</u>		

b. Fosfato.- Aditivo que se usa en productos cárnicos para aumentar la capacidad de retención de agua.

El fosfato dibásico representa actualmente la mayor de las utilidades en la venta de aditivos para la industria de carnes frías por parte de la industria productora de aditivos.

El mejoramiento del color en embutidos por el uso de fosfatos ha sido objeto de muchas investigaciones (1), pero de ellas la que es práctica (1), consiste en la combinación de fosfato dibásico y ascorbato de sodio. Las multas por parte de salubridad por el uso de fosfatos son comunes, cuando la cantidad de fosfatos son comunes, cuando la cantidad de fosfatos en producto final sobrepasa el límite de 0.5% (P. 54).

Los productores de aditivos utilizan el siguiente procedimiento para obtener fosfato dibásico:



TABLA II PRODUCCION PROMEDIO DE UNA PUEQUEÑA Y MEDIANA EMPACADORA DE CARNES FRIAS EN MEXICO.

Producto	Kg/semana
1. Jamón de pierna	600
2. Espaldilla	200
3. Fiambre de cerdo	500
4. Queso de puerco	150
5. Entrecot	300
6. Salchicha viena	300
7. Salchicha Frankfort	50
8. Mortedela	60
9. Pastel de pollo	300
10. Chorizo de lomo	200
11. Chorizo cantimpalo	200
12. Chorizo tipo blus	200
13. Morcilla	100
14. Tocino	240
15. Longaniza	200

RECEPCION

Carne fresca-----300-500Kg/dfa

NAFINSA. "Posibilidades de inversión en la rama industrial de preparación, conservación, empaque y enlatado de carnes". 1974.

Sin embargo, este procedimiento requiere del uso de reactivos con grado de pureza para alimentos.

Existen formulaciones a base de una mezcla de fosfatos como en el caso de la sal cura regal, el stam jam (p.22), sin embargo la variabilidad del pH en la carne, 5.2 a 6.8 (6) - limita su uso. Existen otras formulaciones de fosfato, cuya composición es la siguiente:

Tripolifosfato	80%
Malto dextrinas	20%

Otra función que tienen los fosfatos en productos cárnicos es la de emulsificar las grasas y prevenir la pérdida de agua (12).

Las mezclas de fosfatos que comercialmente se venden especialmente para embutidos y pasteles de carne contienen los siguientes ingredientes en orden de prioridad:

Pirofosfato tetrasódico
 Pirofosfato ácido de sodio
 Tripolifosfato de sodio
 Hexametafosfato de sodio
 Glucosa de maíz

En el caso de las mezclas de fosfatos para jamones, espaldillas y fiambres la serie de ingredientes es la siguiente, en orden de prioridad:

Pirofosfato tetrasódico
 Tripolifosfato de sodio
 glucosa de maíz
 fosfato disódico
 fosfato monosódico

c. Iso-ascorbato de sodio.- Es un aditivo que se usa en combinación de nitrito de sodio en el proceso de curación y tie

no las siguientes ventajas (12).

- (1) Mejor captación de nitritos por la mioglobina
- (2) Reducción del tiempo de curación
- (3) Conservación y protección del color y sabor del producto durante su almacenamiento.

El isoascorbato de sodio, es un agente reductor, y es isomero del ascorbato, su vida reductora es de 10Hs (12).

El isoascorbato de sodio presenta las siguientes características (1,12), :

Temperatura °C	Solubilidad g/lt	
25	15.5	Iso-ascorbato de sodio
37.5	20.5	
50.0	25.5	
25.0	77.2	Ascorbato de -- sodio
37.5	87.2	
50.0	99.4	

d. Féculas.- Este aditivo se usa como ligador de embutidos y fiambre, debe semejar a la fécula de papa. Las compañías que se dedican a elaborar estos aditivos comúnmente usan -- los siguientes ingredientes en orden de prioridad:

Fécula de tapioca
almidón de trigo
almidón de maíz
carboximetilcelulosa

La formulación de una fécula para fiambres puede ser:

Harina de maíz	71.42%
Harina de trigo	18.00%
Tapioca	40.00%

Las temperaturas de gelificación de las féculas para productos cárnicos son (1):

4.0 (12).

f. Condimentos.- Estos son importantes, pues imparten sabor y color a los productos, diferenciando la salazón de cada producto para establecer un camino de competir en el mercado. Son diversos los saborizantes y colorantes usados, pero entre los más comunes tenemos:

1) Condimento para chorizo: Orégano molido, cilantro molido, pimienta negra molida, clavo molido, comino molido, ajonjolí molido, canela molida y nuez mozcada.

2) Condimento para jamón: Sal, aceites esenciales de pimienta y clavo, oleorresinas de ajo y de paprika, aceites esenciales de laurel y de canela.

3) Condimento para slichicha: Sal, pimienta negra, oleorresinas de pimienta negra y ajo, aceites esenciales de nuez - moscada, pimienta, cardamomo, cilantro y canela.

4) Sabor ahumado: Sal, levadura desarmargada, azúcar, PVH, MSG, y sabor artificial de humo (encapsulado del ácido piroleñoso del árbol del Mezquite).

5) Sabor de carne: MSG, PVH, extracto de levadura autolizada, ácido inosínico y ácido guanilínico.

El uso de especias naturales aumenta el contenido de microorganismos, por lo que cada día tienen más uso las oleorresinas de aceites esenciales.

7. Control de Calidad y Diagramas de proceso de productos cárnicos.

La calidad de un producto puede definirse como la resultante de una combinación de características técnicas y de fabricación que determinan en un producto el grado de satisfacción y utilidad que, durante su uso, proporciona al consumidor. Control de calidad es un conjunto de esfuerzos realizados por los diferentes grupos especializados de una organización, para la integración del desarrollo, el mantenimiento y de la superación de la calidad de los productos cárnicos que elaboran.

El control de calidad tiene por objeto lograr un máximo -- en la calidad del producto elaborado para beneficio del consumidor pero dentro de un sistema equilibrado económicamente de la empresa que lo produce, (42).

El control de calidad en productos cárnicos es necesario para: (2)

- 1) Asegurar que la composición del producto sea uniforme y no se salga de los estandar establecidos.
- 2) Estar de acuerdo con la legislación.
- 3) Mantener la calidad a niveles y tolerancias que son aceptadas a la vez que minimizan el costo de producción.

La necesidad de organizar un control de calidad depende, por una parte, del volumen de la empresa, del programa de -- producción, y de la eficacia, conocimientos de los directores

del departamento de control de calidad.(43).

En el laboratorio se determinan los requisitos que exigen del producto cárnico las autoridades sanitarias. (43).

Las grandes empresas que llevan artículos de esta naturaleza, como el caso de empacadora Brener, al mercado de consumo, tienen la necesidad de contar con un control constante, un laboratorio y un departamento técnico de desarrollo, debido a la buena calidad de sus productos.

Muestreo.- En el caso de pruebas destructivas como es ésta, el muestreo que se aplica debe ser lo más económico posible.

Actualmente se parte de la producción, y por cada línea de producción de cada producto cárnico se toman 1 ó 2 muestras.

Análisis sobre productos cárnicos.-

La carne y productos cárnicos tienen una composición a base de humedad, sustancias grasas, proteína y otros compuestos nitrogenados (3), junto con sales inorgánicas. Consecuentemente los análisis físicoquímicos más frecuentes son: Humedad, grasa, proteína, y cenizas. En proceso son añadidas sustancias tales como nitrito de sodio, fosfato y carbohidratos, cuya cantidad está debidamente controlada en las normas de calidad (apéndice III).

El análisis bacteriológico es importante desde el punto de salud pública, y en las normas de calidad (apéndice III), es la S.S.A quien ha determinado los límites para la cuenta bacteriológica. Los principales análisis micobiológicos en --

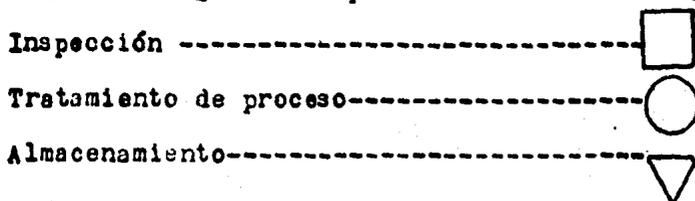
en productos cárnicos son: Determinación de mesofílicos aerobios, Salmonella, Coliformes y Coliformes fecales, y Estafilococo aureus, lo mismo que la determinación de hongos y levaduras.

Los métodos de control de calidad deben ser objetivos, --rápidos y de bajo costo con la facilidad para laborar, por lo que respecta a normalización deben ser establecidos por las autoridades competentes, (2).

Planillas de control de calidad.- Los reportes de control de datos se hacen por medio de planillas. Para desarrollar las planillas de control se debe considerar la naturaleza de la muestra, donde muestrear, y cuando las mediciones deben practicarse. Las operaciones de producción de productos cárnicos permiten ubicar los sitios de inspección para el control de calidad. Una planilla de control permite descubrir las causas en las variaciones durante el proceso de fabricación. (P. 31).

Descripción de operaciones y control de calidad.-

En los diagramas de proceso se usan los siguientes signos:



PLANILLA DE CONTROL DE CALIDAD

Producto cárnico.- _____ (definición) _____

Inspector: _____ Fecha _____

Control de materia prima, carne.

Datos de laboratorio

Humedad	Grasa	Proteína	Cuanta de Mesofílicos aerobi os.
%	%	%	Col/g

Control de proceso

Observaciones de los puntos de inspección.-

Composición del producto terminado:

1. Humedad ----- %
2. Proteína ----- %
3. Agua añadida ----- %
4. Azúcares reductores totales ----- %
5. Grasa ----- %
6. Cenizas ----- %
7. Fosfatos ----- %
8. Nitrito de sodio ----- ppm
9. Cuenta de mesofílicos aerobios ----- col/g
10. Salmonella ----- col/g
11. Estafilococo aureus ----- col/g
12. Coliformes --- col/g Coliformes fecales --- col/g

Responsable(s) _____

I Jamón cocido: Puntos de inspección.-

a) En la recepción de la carne, se puede aplicar el control con respecto a la estructura y el pH que presenta. Generalmente una estructura apretada ó rígida se asocia a un pH ácido (6) de 5.2 a 6.0. También el control de calidad de la carne abarca el nivel de contaminación bacteriana, así como la relación grasa-proteínas-carbohidratos. La inspección es para minimizar el peligro de venta de carnes, para consumo, enfermas ó infectadas con organismos patógenos (2).

b) La carne se debe introducir a una cámara con temperatura de 0.0-4.0°C máximo, en un tiempo no mayor de 60min, después de haber sido sacrificado el animal. El enfriamiento se efectúa entre 16-22Hs máximo, para evitar que se deshidrate, (16).

c) La adición de la salmuera debe ser tal que proporcione los siguientes residuales en producto terminado, según las normas de calidad: (apéndice III).

Nitrito de sodio --- 200ppm

Fosfatos ----- 0.5%

En la tabla III se indica la formulación de la salmuera así como los diferentes niveles de inyección adecuados.

La adición de los ingredientes en la preparación de la salmuera debe seguir el siguiente camino: (14)

TABLA III DISEÑO DE UNA SALMUERA

Ingredientes	% Inyección					
	10	12	14	16	18	20
Sal (lb)	167	140	130	111	95	83.5
Llevar el vol. a 100 Gal. con agua	63	53	49	42	36	31.50
NaNO ₂ (lb)	2.0	1.67	1.43	1.25	1.11	1.00
Fosfato (lb)	50.0	41.66	35.71	31.25	27.78	25.00
Eritorbato de sodio (lb)	5.51	4.55	3.90	3.42	3.04	2.75
Azúcar (lb)	30.0	25	21.5	18.75	16.5	15.0
MSG (lb)	24.0	24	20	20	16	16
PVH (lb)	15.0	12.5	10.75	9.5	8.25	7.5
Sabor humo	_____ opcional					

(W.E. Kramlich & Co. Food formulation,
AVI Pub. Inc. 1978)

(1) Agua en cantidad aproximada de 65-70lt (temperatura de 3-4.5°C).

(2) Añadir el fosfato

(3) Añadir el NaCl

(4) Añadir el nitrito de sodio ó sal de curación.

(5) El condimento se añade sin seguir un orden específico.

(6) Añadir el isoascorbato de sodio al momento de la inyección pues este aditivo es un agente reductor del nitrito de sodio a óxido nitroso (3).

d) El masajeo debe ser de 18hs y a una velocidad de 15min - de golpeteo por 45min de reposo. En esta operación se liberan albúminas que absorben mejor la salmuera (1).

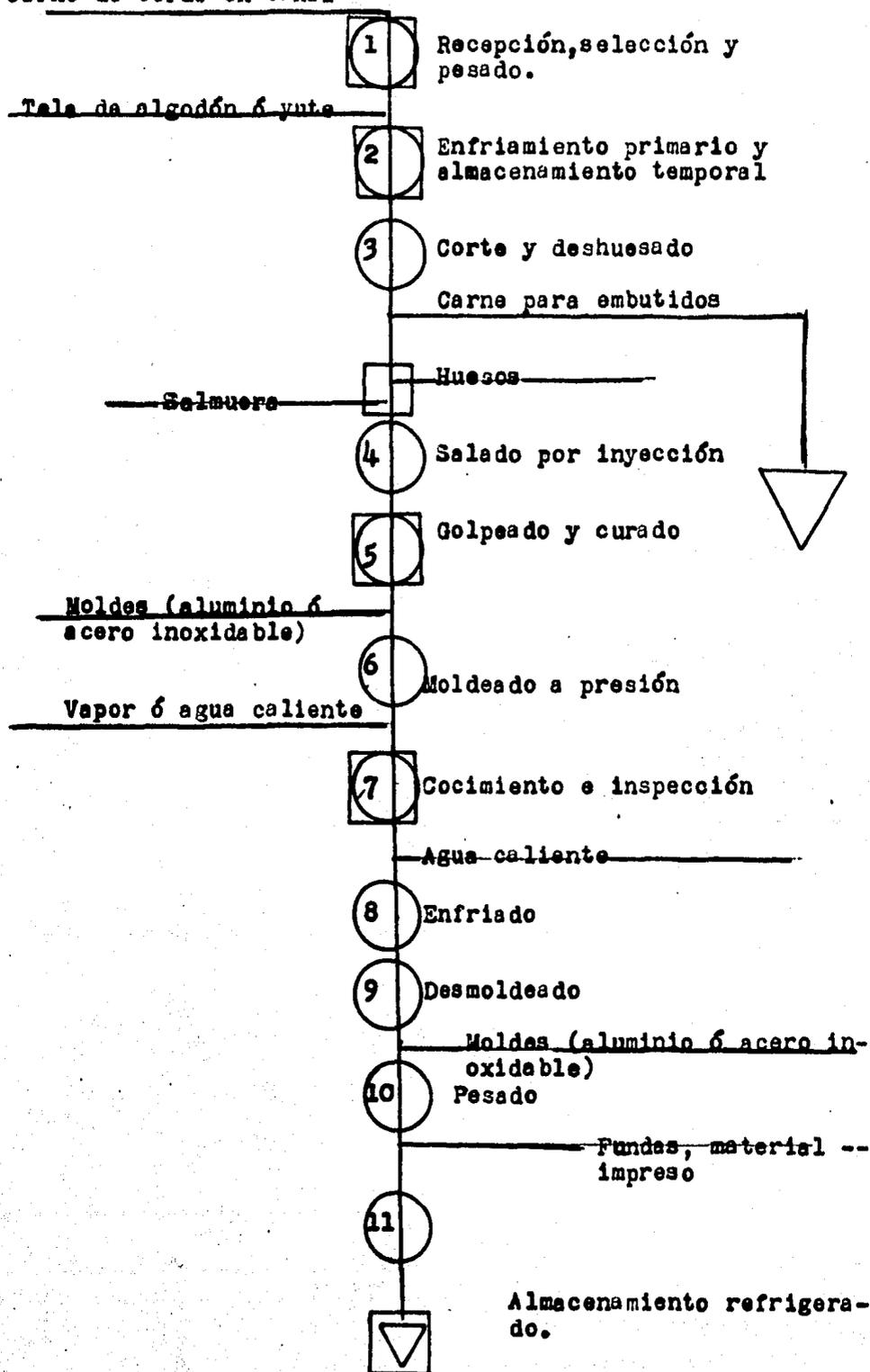
e) El cocimiento se lleva a temperatura promedio de 70°C en tiempo de 6-7Horas (1).

f) En el almacenamiento final del producto no deben permanecer más de 4 días, por lo general la vida de anaquel del producto disminuye si la temperatura es superior a los 4.0°C (4).

I. JAMON COCIDO

DESCRIPCION DE OPERACIONES Y CONTROL DE CALIDAD

Carne de cerdo en canal



II. Embutidos. Puntos de inspección.-

a. Materia prima carne.-

Para elaborar embutidos se recomienda usar carne intensamente coloreada de animales de mayor edad, como los toros adultos, vacas magras, aunque no delgadas, y los cerdos ó hembras cerdos bien cebados, pero no demasiadas engrasadas (4).

b. Molienda coloidal (cutter).-

El factor más importante en la preparación de emulsiones para embutidos, es la extracción de proteína, la cual está en función del tiempo de picado y temperatura de la carne (3). Para mayor estabilidad se recomienda que durante el picado la temperatura de la carne se encuentre entre 3-11°C (3), antes de añadir la grasa.

Antes del sacrificio del animal el pH del musculo se encuentra cercano a la neutralidad (3), pero como consecuencia del Rigor Mortis, el pH generalmente llega a 5.4 (6). El punto isoeléctrico de la actomiosina, ó punto de menor solubilidad, está cercano a 5.0, y por lo tanto la extracción de la proteína es incompleta (3). Sin embargo para eliminar esta situación es posible usar el siguiente procedimiento (que puede incrementar la extracción de proteína hasta en un 50%, (3)):

- (1) Seleccionar, la carne para elaborar embutidos.
- (2) Deshuesar la carne, y enfriar rápidamente hasta 2.0°C
- (3) Cortar la carne deshuesada en la cutter a 2.0°C

(4) Añadir sal, agentes de curación, condimentos, y hielo para mantener la temperatura baja.

c. Embutido.-

Un relleno incompleto provoca un enmohecimiento del producto (4). La masa no debe estar en contacto con las manos, para evitar una contaminación bacteriana.

Debido a que actualmente se utiliza durante el embutido de la pasta aire a presión, las boquillas de embutir deben poseer una superficie lisa, fácil de limpiar.

d. Ahumado.-

La calidad del humo está en función de la temperatura de combustión. Cuando más baja es la temperatura de combustión más completo resulta el proceso. Se consideran óptimas las temperaturas por debajo de los 300°C (4). A temperaturas un poco superiores se generan sustancias análogas a la brea (4), de sabor amargo, y compuestos cancerígenos como los benzo--pirenos, (4).

e. Cocimiento.-

El cocimiento es necesario para: (3)

(1) La coagulación de las proteínas y la parcial deshidratación.

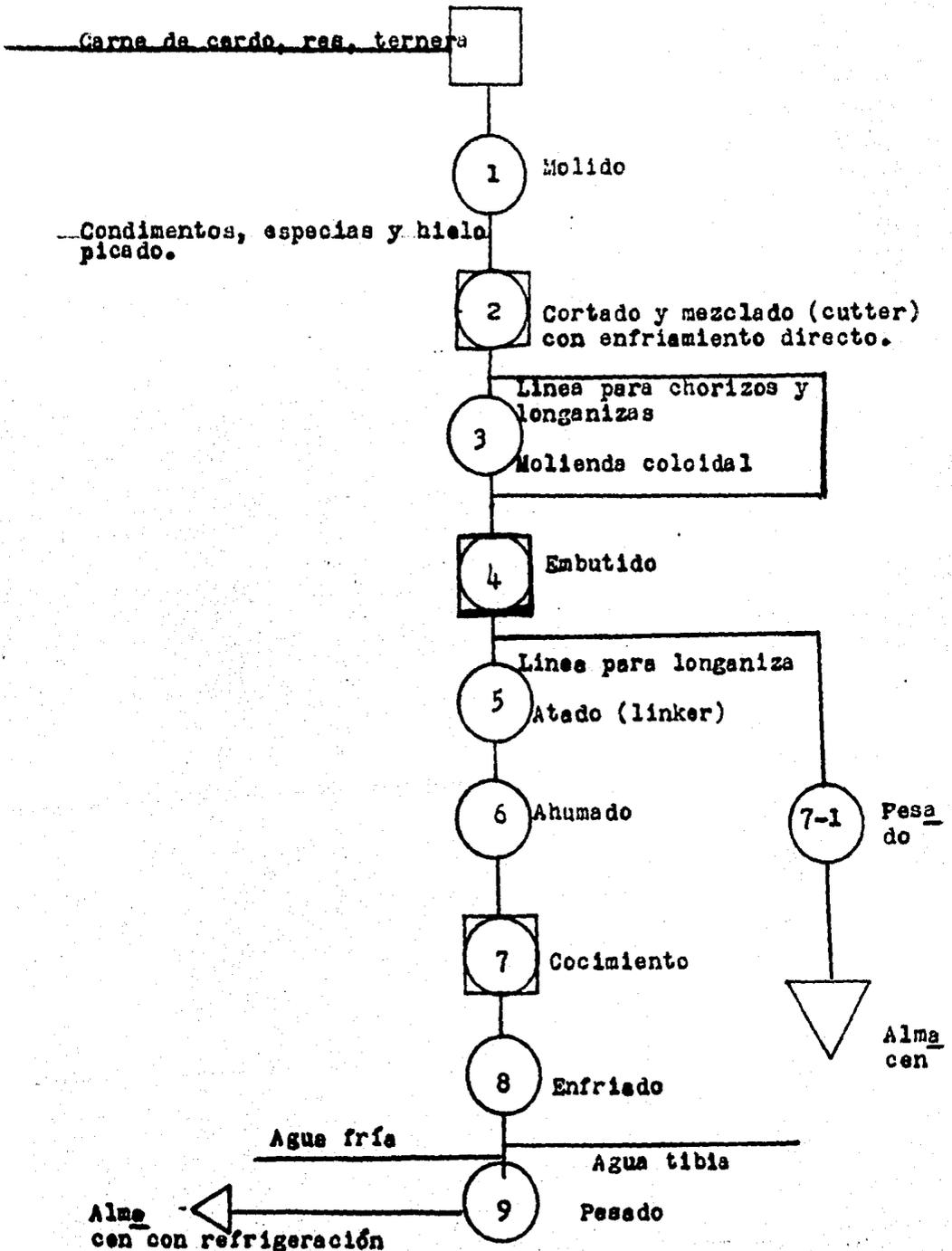
(2) Fijar el color en embutidos por desnaturalización de la mioglobina y formación final de nitrohemocromogéno.

(3) Pasteurizarlos embutidos para alargar su vida de anaquel.

Se debe checar durante este tratamiento que la temperatura interior del producto sea de 60-80°C (16) durante 3-3½ Horas.

II. EMBUTIDOS (SALCHICHAS, CHORIZO Y LONGANIZAS)

DESCRIPCION DE OPERACIONES Y CONTROL DE CALIDAD



III. Queso de puerco. Inspección

a. Cabeza de cerdo.-

Observación de anomalías físicas presentes, decoloraciones, olor. Es necesario la identificación de microorganismos patógenos. Dentro del aspecto fisicoquímico la carne de la quijada contiene 20.9% de proteína y 8% de grasa (44). La carne de la oreja contiene 22.5% de proteína y 10% de grasa (44). Aunque no existe una norma oficial que establezca las propiedades fisicoquímicas de la cabeza del cerdo, estos datos técnicos pueden servir como referencia.

b. Precocido.-

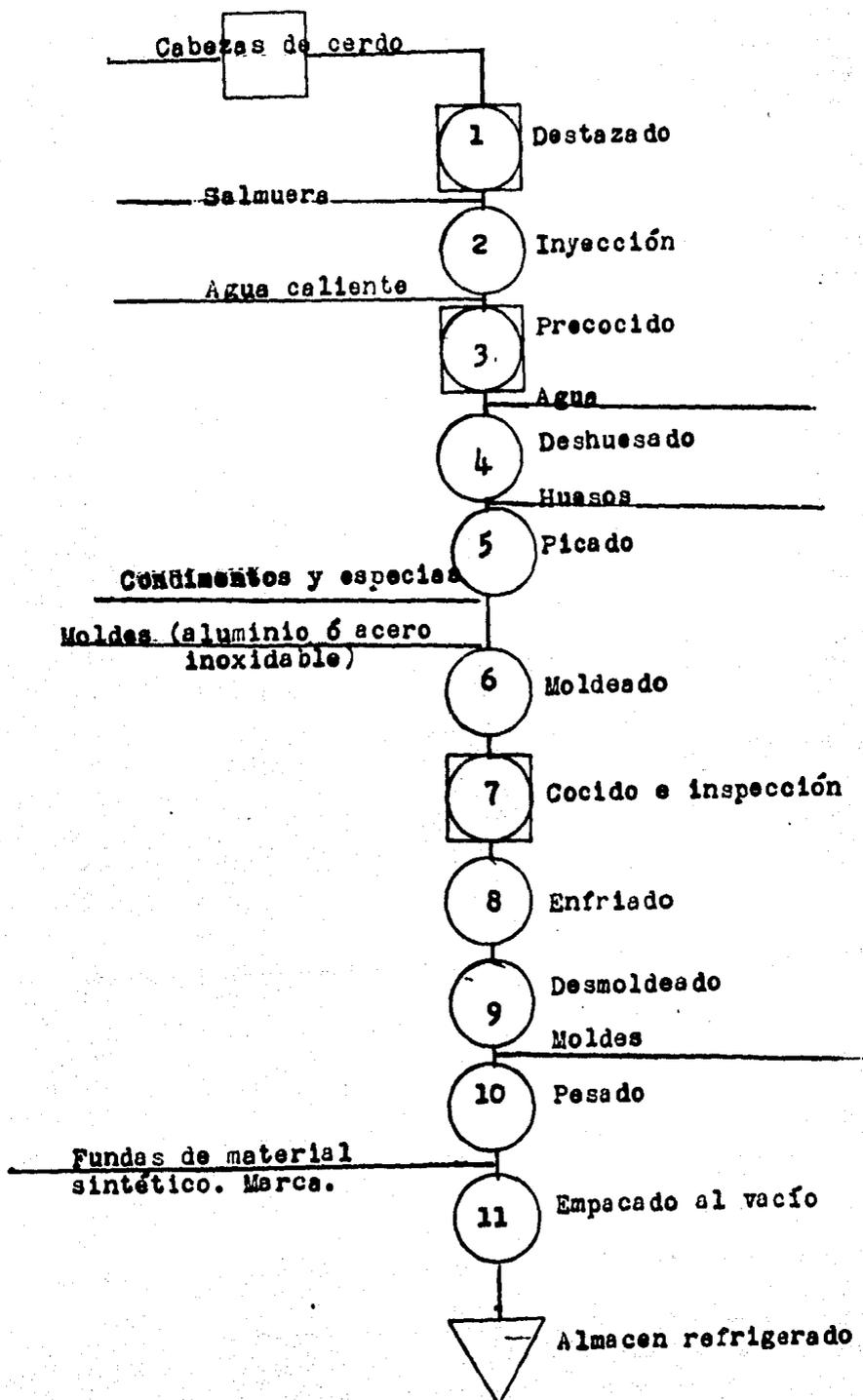
La temperatura promedio debe ser de 70°C (16) en una hora.

c. Cocido.-

La temperatura externa del producto debe ser de 90-95°C, pero al salir de la paila de cocimiento debe tener una temperatura interna de 80°C (16). El tiempo es variable, y dependerá de cada producto, sin embargo un tiempo de 3hs es adecuado.

III. QUESO DE PUERCO

DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES Y CONTROL DE CALIDAD



IV. Tocino. Inspección

a. Carne de cerdo con grasa.-

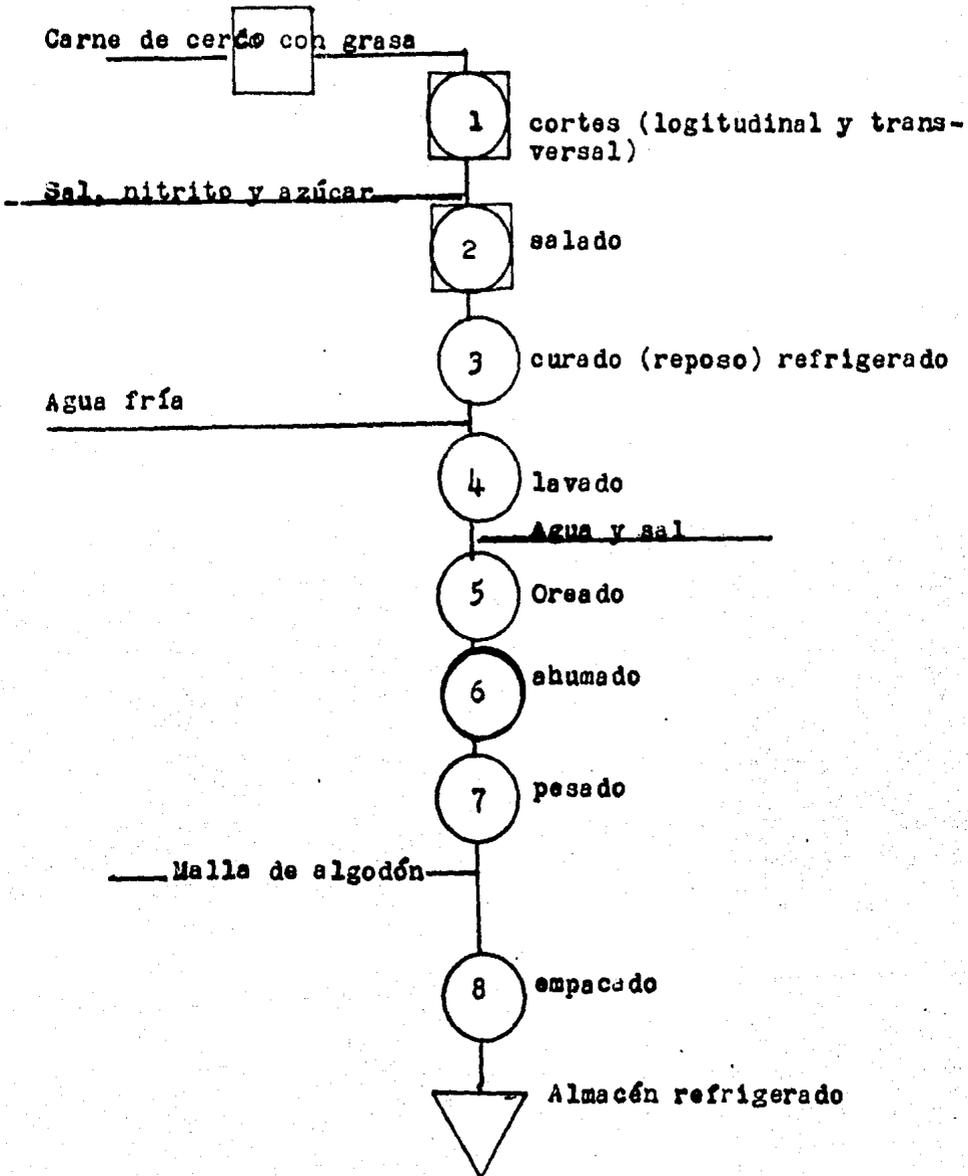
Es importante el estado del tocino. El tocino dorsal es consistente, lo mismo que la panceta de cerdo y el espaldar (4). El tocino abdominal contiene menor cantidad de componentes grasos de bajo punto de fusión y por lo tanto es el más blando. El tocino blando es susceptible a un enranciamiento más rápido debido a que posee ácidos grasos insaturados libres (4).

b. Salado.-

Esta operación es función del tiempo en que se realiza, debe ser de 3 a 16 días máximo (16). Cuando se realiza el salado al tocino por contacto directo, se tiene que lavar éste con agua fría a fin de ir eliminando los excedentes de sal.

IV. TOCINOS

DESCRIPCION DE OPERACIONES Y CONTROL DE CALIDAD



V. Pasteles de carne. Inspección

a. Materia para relleno.-

Cuando se recibe la carne, ésta debe enfriarse rápidamente a 0-2°C (44). La grasa a usar debe ser uniforme y poseer todas las características para acortar la masa y producir una capa corta y delgada, además de tener una consistencia plástica continua (2).

b. Proceso de corte y mezclado.-

La carne de puerco se debe picar en molino con aspas de -- abertura de 3/16 de pulgada (44).

La carne de res y corazón se muele con aspas de abertura -- de 1/2 pulgada, (44).

8. Control sanitario

El control sanitario se puede dividir en 3 secciones:

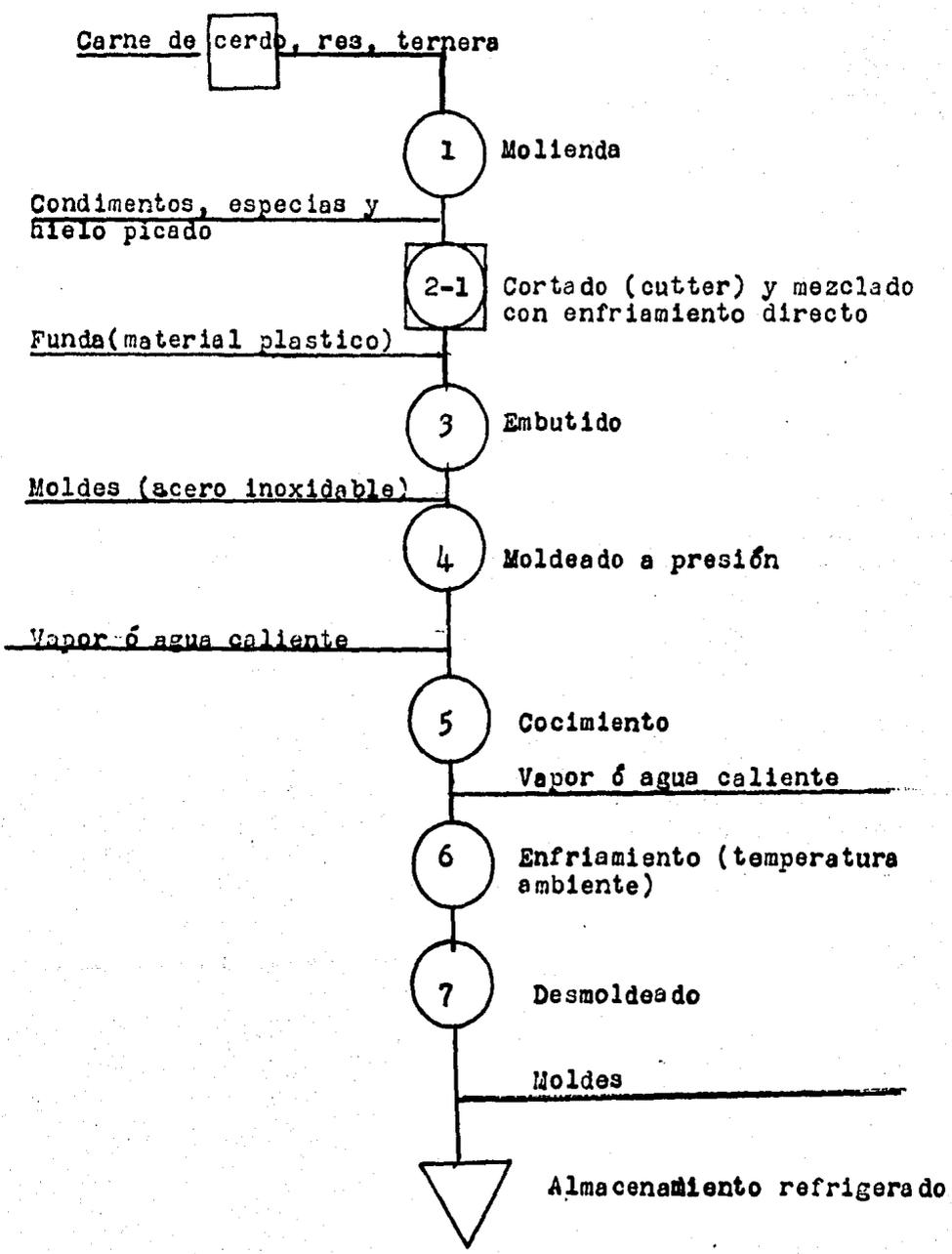
- (a) Higiene de la producción.
- (b) Higiene en el personal.
- (c) Higiene en los servicios.

(a) Higiene de la producción.- Su función es evitar contaminaciones en cualquiera de las etapas de fabricación, tanto a partir de los materiales y equipo como de los operarios, de los insectos, ratas, etc. También interviene en el empaquetado y almacenamiento de los productos terminados, (46).

El control de la limpieza y estado sanitario de la fábrica, no solo incluye el mantenimiento de las superficies que en--

V. PASTELES DE CARNE

DESCRIPCION DE OPERACIONES Y CONTROL DE CALIDAD



tran en contacto con los alimentos, sino también la conservación del local y el tratamiento adecuado de los desperdicios.

La higiene de la planta de producción comprende los siguientes factores:

1. Facilidad para la limpieza de muros, pisos y techos; los muros, los pisos y los techos deberán estar contruidos de - tal manera que sea fácil asearlos, (46). Deberán tener superficies tersas y duras, que son de fácil limpieza, en tanto - que las asperas y absorbentes no lo son.

2. Desagües y tuberías apropiadas.- El funcionamiento inadecuado del desagüe puede causar enfermedades serias y brote de envenenamiento alimenticio. El drenaje contiene germenés, No debe permitirse que contaminen los combustibles o el equipo y el área donde se guarda y prepara el alimento.

El drenaje inadecuado puede contaminar el agua, los comestibles por el goteo de tubos elevados, contaminar el equipo y atraer moscas ó insectos. El drenaje debe desagüar al sistema público de drenaje. (46).

Las tuberías inapropiadas son un peligro, cuando los tubos de agua potable obstruyen el paso del desagüe. Las coladeras deben colocarse en todas las áreas en que se derraman líquidos sobre el piso, durante las operaciones normales ó donde se lava el piso con manguera.

3. Adecuada ventilación.- Debe estar bien ventilado el área de producción, los almacenes, los cuartos de lavado, los comedores, los guardarropas, los vestidores, los cuartos de ba

ño, los cuartos destinados a la basura y desperdicios. La ventilación adecuada puede ser: expeler el aire que se ha vuelto caliente, oloroso, humedo, humoso, etc, y evitar que no se depositen pequeñas gotas de humedad en los muros y en los techos, la humedad fomenta el desarrollo de microorganismos.

4. Buena iluminación.- Para una iluminación adecuada es necesario que estén provistos los techos con lamparas de luz artificial y ésta este individualmente de tal manera que la iluminación sea homogénea y suficiente para darse cuenta del estado sanitario del local.

5. Desecho higiénico de la basura.- Los olores desagradables producen incomodidad. La mala disposición de la basura es una fuente de contaminación de los alimentos y un lugar propicio para ratas, ratones, moscas y cucarachas. Es necesario contar con recipientes para basura, hechos de materiales durables, que no absorban líquidos. Los botes que se sacan deben colocarse en una plataforma metálica. Los botes de basura deben tener tapa ajustable a los mismos, se deben tener en lugar fresco. Cuando se vacían los botes es necesario que se limpien cuidadosamente tanto por dentro como fuera. El área de basura debe asearse con frecuencia.

6. Control de roedores e insectos.- Ellos pueden transmitir enfermedades al contaminar los comestibles y el equipo. Al colocar mosquiteros en las ventanas se frena la entrada de moscas. También almacenando la basura por separado del área

de producción, instalando cuartos de baño limpios, ventilados y con rejillas, se puede eliminar la presencia de moscas.

Conservando tapados los agujeros en techos, muros y pisos, eliminar la humedad excesiva, tal como derrames, goteras y fugas de desagües, se puede tener mejor control sobre las cucarachas. Para controlar la entrada de roedores se debe tener un almacenamiento separado para materiales, utensilios y equipo de limpieza.

(b) Higiene en el personal.— En ocasiones los índices de contaminación provienen del personal obrero. Cuando se controla esta fuente de contaminación, se tiene mayor eficiencia en el trabajo, y mejor calidad en el producto (46).

Dentro de un control higiénico las responsabilidades de los empleados son las siguientes:

- (1) Mantener pulcros los vestidores, y cuartos de baño.
- (2) Quitarse sus ropas cuidadosamente.
- (3) No derramar líquido a su alrededor ni colocar objetos que estorben en los espacios que deban estar libres para todos.
- (4) No peinarse sobre el lavabo.
- (5) Conservar limpios los asientos de los excusados.
- (6) Lavarse las manos perfectamente después de vestirse y después de usar el excusado.

(7) Informar al supervisor sobre cualquier descompostura del equipo sanitario.

(8) Cooperar al máximo con sus compañeros de trabajo y con la administración a fin de mantener todo arreglado y limpio.

Lo mejor es tener instalaciones sanitarias individuales, como también tratar de que cada empleado tenga un locker.

El número de duchas debe ser suficiente en relación al número de empleados, (46).

(c) Higiene de servicios.- Deben existir áreas separadas del área de producción para materiales, utensilios y equipos de limpieza. Los limpiadores tales como detergentes, jabones, amoníaco, sustancias para pulir y otros materiales - deben siempre tenerse alejados de la zona de producción, (46).

El agua para beber y la usada en la práctica industrial de la fábrica pueden proceder o no del mismo origen. El agua - no debe contener bacterias coliformes (46), que sugiera una contaminación con aguas residuales cloacales.

9. Aspectos legales en productos cárnicos en México.

Los rastros y mataderos públicos, son los únicos lugares autorizados para el sacrificio de las reses y la preparación de las carnes ó vísceras que proceden de las especies bovina, ovina, caprina ó porcina (45, p.476).

En los obradores se elaboran unicamente embutidos, y carnes frías (45) (apéndice II).

Se conoce como empacadora al establecimiento industrializador que comprende desde el reconocimiento y sacrificio de los animales de abasto, pasando por la conservación, preparación e industrialización de sus partes comestibles, así como del beneficio de las no comestibles, hasta transformar las en artículos alimenticios, industriales ó medicinales, debidamente empacados y listos para su transporte y venta posterior (45, p.521).

Se conoce como carne frías a los productos alimenticios destinados al consumo humado elaborados a base de carne de ganado bovino, porcino, ovino ó caprino, o de animales de caza de pluma ó de pelo, ó mezclas de ellas, que han sufrido un proceso de industrialización a manera de aumentar su resistencia a la descomposición, y cubiertos con una película de origen animal, vegetal ó artificial, embutidos en tripas los mismos orígenes, enlatados ó envasados en forma general, ó sin cubierta alguna como en los casos de jamón serrano, jamón americano, tocineta, entrecot ahumado, costillas adobadas u otros similares. Quedan incluidos dentro de esta denominación aquellos productos cárnicos típicos de algunas regiones del país, y que se distribuyen al público sin envolturas, tales como carnitas, barbacoa, mixiotes, carne seca, mondongo y otros similares (45, p.610).

Uso de aditivos permitidos.-

En manteca de cerdo se pueden utilizar los siguientes aditivos: (45, cap. VII, p.565)

- a) Resina de guayacol (palo santo). Sin exceder de 1/10 de 1.0%.
- b) Acido norhidroguayaretico. Sin exceder de 1/100 de 1%.
- c) Tocoferol. Sin exceder 3/100 de 1%, se usara una concentración de 30% de tocoferol en el aceite vegetal, cuando se agregue como preservativo en los productos designados como lardo en la manteca de cerdo.
- d) Lecitina.- Podrá adicionarse el uso de esta sustancia -- como emulsificante.
- e) Acido cítrico.- Sin exceder de 1/100 de 1%.
- f) Acido fosfórico.- Sin exceder 5/1000 de 1%, en combinación con no más de 1/100 de 1% de ácido norhidroguayaretico.

Para facilitar el picado ó la disolución de los ingredientes que entran de ordinario en la producción podrá usarse - el agua ó el hielo en la preparación de la carne ó pastel - de carne, pero la cantidad de agua usada no excederá del -- 3.0% de los ingredientes, que entran en la preparación del producto y su presencia deberá ser declarada. (45).

Podrán adicionarse a los productos en proceso de elaboración y previa declaración de la técnica de preparación: Sal común, azúcar (dextrosa) de maíz, azúcar (sacarosa), humo - de madera, vinagre, condimentos, especias, nitrato de pota-

sio y sodio, benzoato de sodio y ácido benzóico.

En las salchichas se autoriza el 3.5%, en forma aislada - ó colectiva de cereales, harina vegetal, almidón, harina de soya, leche descremada ó leche en polvo, siempre y cuando - se haga la declaración del uso de esas sustancias en la técnica de elaboración (45, cap. VII, art. 167).

Las salchichas que se conocen como "Frankfurter", "Viena" ó "Bolonia", podrán contener hasta 10% de agua ó humedad adicionales (45, cap.VII, art. 168).

El uso de nitritos de sodio y de potasio, ó de nitratos de sodio ó de potasio, ó la combinación de ambos no excederá - de más de 200ppm en producto terminado (45, cap VII, art -- 171).

Queda prohibido anunciar, vender ó suministrar al público las carnes frías que no hayan sido registradas ante la S.S.A (45, cap I, art. 3).

Las carnes frías deberán estar exentas de germenés patógenos, (45, cap III, art. 22). Se prohíbe la venta al público de carnes frías que presenten signos de alteración ó descomposición, tales como rancidez, decoloración, coloraciones extrañas, crecimiento de hongos y otros (45, cap.III. art.23).

Registro de productos cárnicos ante la Secretaría de Salubridad y Asistencia.-

Para gestionar el registro de los productos de que se trata este reglamento, se deberá cumplir con las siguientes -- condiciones: (45, cap. IV, art. 28).

1. Presentar ante S.S.A solicitud por escrito, firmada por el propietario ó su representante legítimo, en la que se hará constar:

(a) Nombre y domicilio del solicitante, y en su caso, nombre y domicilio de la persona ó empresa fabricante del producto que represente.

(b) Clase, marca y nombre comercial del producto presente.

El nombre del producto deberá ajustarse a lo especificado en la denominación de productos considerados como carnes -- frías, y especificación en el caso de que el producto se -- acompañe de algún relleno ó sustancia conservadora, como sal muera, vinagre, gelatina, manteca de cerdo u otras similares.

(c) Lista de ingredientes que componen el producto, así como el porcentaje de ellos. El nombre de los ingredientes debe ser genérico como carne ó hígado u otros similares, sino específico como carne de res, hígado de pollo, etc.

(d) Técnicas de elaboración.

(e) El número de licencia de funcionamiento del establecimiento en que se elabore, envase, almacén ó depósito del producto, así como el nombre de la dependencia de la S.S.A que haya expedido dicha licencia.

Procedimiento para el muestreo de productos, inspección -
y prácticas del laboratorio.-

Los laboratorios de la S.S.A serán el único órgano competente para determinar, por medio de análisis practicados, si tales productos reúnen ó no sus especificaciones. Para la práctica de los análisis del laboratorio, se tomarán muestras en los lugares de producción, transporte, almacenamiento, depósito ó venta de los artículos cuyo análisis interese.

Al recogerse las muestras se formulará acta en la que, además de las particularidades necesarias, así como de la firma del interesado y del inspector, se hará constar que en poder del interesado se dejan dos muestras testigo debidamente selladas ó lacradas, correspondientes a las que se conduce a los laboratorios de la S.S.A tomadas precisamente de la misma forma. Las muestras se empezarán a analizar en un plazo máximo de 48 horas a contar del momento en que se recogieron, debiendo notificarse el resultado al fabricante, introductor, almacenista ó expendedor de productos cárnicos, en un plazo máximo de 60 días, contados a partir de la misma fecha.

El interesado, en caso de inconformidad, deberá expresarla en 10 días a partir de la notificación, para tener derecho a que una de las muestras testigo se analice por la S.S.A en presencia de un tercer escogido de común acuerdo entre él y la propia secretaria. El resultado de este último análisis será el que indique en definitiva si el producto en cuestión reúne o no los requisitos exigidos. (45, cap VI, arts 48,49).

Medidas de seguridad sanitaria y sanciones.-

Cuando un producto no reúne los requisitos exigidos por parte de la S.S.A (uso inadecuado de aditivos, contaminación del producto, composición fuera de las normas de calidad), ésta podrá aplicar una ó más de las siguientes medidas:

- (1) La decomisación del producto.
- (2) La suspensión de su elaboración, manejo, almacenamiento, envase, transporte ó venta.

El afectado por una ó más de estas medidas disfrutará de un plazo de diez días hábiles para exponer a la S.S.A lo que a sus intereses convenga. Transcurrido el plazo mencionado sin que la persona afectada presente su inconformidad, ó cuando a pesar de haberlo hecho, sus argumentos no sean suficientes para demostrar que no han violado este reglamento, la S.S.A podrá hacer definitivas las medidas efectuadas, procediendo, si el caso lo amerita, a la destrucción del producto decomisado, y pudiendo además, como medida de seguridad sanitaria y protección al público, decretar la clausura del establecimiento de que se trate, cuando la infracción cometida sea de tal naturaleza que presente un peligro para la salud. (45, -- cap VII, art.55).

PARTE EXPERIMENTAL

1. Metodología utilizada.-

Se procedió a visitar 23 pequeñas empacadoras (Tabla V), para conocer las condiciones de elaboración de los productos cárnicos en base a un cuestionario, cuya estructura es la siguiente:

- (1) Temperatura a la que se recibe la carne.
- (2) Proceso que se da a la carne después de recibirse.
- (3) Temperatura de los cuartos fríos.
- (4) Tiempo de permanencia de la carne en los cuartos fríos.
- (5) Temperatura interna de la carne para proceso.
- (6) Composición de la salmuera.
- (7) % de inyección de la salmuera.
- (8) pH de la salmuera después de elaborarse.
- (9) Forma de trabajar la masajeadora.
- (10) pH de la carne después del proceso del masajeo.
- (11) Como es el proceso de prensado.
- (12) Cuál es el material de construcción de los moldes.
- (13) Cuál es el material de construcción del stoquinete.
- (14) Cuál es el material de construcción de las pailas.
- (15) Temperatura de los productos durante su tratamiento en las pailas.
- (16) Temperatura interior del producto al salir de las pailas.
- (17) Material de construcción de un ahumador.

- (18) Cuál es la fuente de energía para el ahumador.
- (19) Temperatura y tiempo de enfriamiento de los moldes.
- (20) pH de la carne en la Cutter.
- (21) Material para enfundar los productos cárnicos.
- (22) Cómo se despachan los productos para la venta.
- (23) Cuál es el rendimiento teórico para jamón, espaldilla, y fiambre; forma de calcularlo; y cuál es el rendimiento obtenido en estas empacadoras, en los mismos productos.
- (25) Cuál es la temperatura ambiente de las empacadoras.
- (26) En que se basa el control que estas empacadoras llevan en su producción.
- (27) Cuáles son las condiciones de higiene y limpieza en las empacadoras pequeñas.

TABLA V LISTA DE PEQUEÑAS EMPACADORAS DE
CARNES FRIAS.

EMPACADORA	ENTREVISTA
1. Nueva salchichoneria Manolo	Sr. Morfin
2. Empacadora la Esmeralda	Sr. Manolo R.
3. Empacadora Wanch	Sr. Guillermo W.
4. Empacadora Fain	Sr. Carlos N.
5. Empacadora Negrete	Sr. Raúl Negrete
6. Empacadora La Ideal	Sr. Arturo Lucio
7. Embutido Atlaco	Sr. Pedro Hurtado
8. Empacadora ABC	Sr. Alemán C.
9. Empacadora Heinze	Sr. R. Heinze.
10. Empacadora la Industrial	Sr. Antonio L.
11. Empacadora Sta Rosa	Sr. Guillen.
12. Salchichoneria Manolo	Sr. Pedro Ramirez
13. Empacadora America	Sr. Luis Gamillo
14. Embutidos finos de México	Sr. Llamas
15. Empacadora PRISA	Sr. Juan Straus
16. Obrador Jardín	Sr. Miguel R.
17. Obrador Miguelito	Sr. Manuel Cedillo
18. Obrador el Competidor	Sr. Luis Monets
19. Mantequera San Javier	Sr. Jorge Ayala
20. Obrador Guana juatense	Sr. Manuel R.
21. Obrador el porvenir	Sr. Jorge Jimenez
22. Obrador La Barca	Sr. Juan Gavilán
23. Obrador San Antonio	Sr. Pedro M.

2. Resultados.-

1. Temperatura a la que se recibe la carne.

En un 90% de las empacadoras visitadas la carne se recibe entre 18-20°C. En otras ocasiones a 10-12°C.

2. Proceso que se le da a la carne después de recibirse:

Pasa directamente a las camaras de refrigeración.

3. Temperatura de los cuartos fríos:

Temperatura de refrigeración ----- 6-8°C

Temperatura de congelación----- -2 a 2°C

La temperatura de refrigeración se aplica a la carne destinada para jamón, espaldilla y en otros casos también para fiambre.

La temperatura de congelación se aplica para tocino, salchichas, y la carne de devolución, en ocasiones se coloca en un cuarto continuo al de congelación.

4. Tiempo de permanencia de la carne en los cuartos fríos.

En general es de 16-18Hs.

5. Temperatura interna de la carne para proceso.

Ver tabla VI (tabulación de resultados)

EMPACADORA # de acuerdo a la tabla V	T°C interior de tocino para proceso	T°C interior de carne congelada para proceso	T°C interior de carne refrige-- rada para pro-- ceso
1,3,10,12,15	0-2°C	2-3°C	7-9°C
2,6,8,9,11,13, 14,22.	4-5°C	4°C	9-10°C
7,20,17,18,23,4, 16,5.	5-6°C	5°C	10°C
19,21	6-7°C	5-6°C	9-10°C

TABL. VI TEMPERATURA INTERIOR DE LA CARNE Y TOCINO
PAR. PROCESO.

6. Composición de la salmuera.-

Cada empacadora tiene una formulación diferente para la salmuera, sin embargo fué imposible que se proporcionara -- los datos de todas las empacadoras, unicamente se recopilacion 2 formulaciones:

Embutidos Finos de México Formulación (A)		Empacadora La Ideal Formulación (B)	
	Kg		Kg
a) Cura Regal	5.222	a) Sal	0.7
b) Sal	5.220	b) Azúcar	1.5
c) Azúcar	1.800	c) Sal praga	3.0
d) Fosfato	1.200	d) Fosfato	3.0
e) Condimento	0.500	e) Ascorbato de sodio	0.2
f) Ascorbato de sodio	0.417	f) Saborizante	0.5
g) Benzoato de sodio	0.075	g) Agua	cbp 100lt
h) Stam Jam	1.000		
i) Agua	cbp 100lt		

La composición de cura regal, sal praga, stam jam: ver - página 22.

7. % de inyección de la salmuera:

Unicamente para las formulaciones (A) y (B) se pudo obtener información relacionada al % de inyección.

Formulación (A) ----- 48%

Formulación (B) ----- 30-35%

Los residuales teóricos de nitrito de sodio, fosfato y sal al momento de la inyección para las formulaciones (A) y (B) son las siguientes:

Formulación (A) Inyección 48%

(1) Nitrito de sodio ----- 206.12g/kg de carne

Calculos:

$$5.222 \times 0.48 \times 0.02 = 110.12\text{g (sal cura regal)}$$

$$1.000 \times 0.48 \times 0.02 = \underline{96.0\text{g (sal de stam jam)}}$$

TOTAL 206.12g/kg de carne

(2) Fosfato ----- 10.71g/kg de carne

Calculos:

$$1.200\text{kg} \times 0.48 = 656\text{g (fosfato directo)}$$

$$5.222\text{kg} \times 0.48 \times 0.40 = 100.24\text{g (tripolifosfato de cura regal)}$$

$$5.222\text{kg} \times 0.48 \times 0.03 = 75.1\text{g (Hexametafosfato de cura regal)}$$

$$1.000\text{kg} \times 0.48 \times 0.50 = \underline{240\text{g (Tripolifosfato de stam jam)}}$$

TOTAL = 10.71g/kg de carne

(3) Sal ----- 28.51g/kg de carne(100kgs)

Calculos:

$$5.220 \times 0.48 = 2.505\text{kg (sal inyección directa)}$$

$$5.222 \times 0.48 \times 0.1 = 0.250\text{kg (sal de cura regal)}$$

$$1.000 \times 0.48 \times 0.20 = \underline{0.096\text{kg (sal de stam jam)}}$$

TOTAL = 2.851kg/kg de carne

Formulación (B) Suponiendo inyección al 30%

(1) Sal ----- 8.7g/kg de carne

Calculos:

$$0.5 \times 0.3 = 150\text{g (adición directa de sal)}$$

$$3.0 \times 0.3 \times 0.8 = \underline{720\text{g (adición de sal, sal praga)}}$$

TOTAL 870g/100kg de carne

(2) Nitrito de sodio ----- 1.8g/kg de carne

Calculos:

$$3.0 \times 0.2 \times 0.3 = 180\text{g/100kg de carne}$$

(3) Fosfato ----- 0.9x10g/kg de carne

Calculos:

$$3.0 \times 0.3 = 0.9\text{kg/100kg de carne.}$$

8. pH de la salmuera después de prepararse.-

El valor es poco variable, se puede decir que fluctua de -
6-7.

9. Forma de trabajar la masajeadora.-

La masajeadora es una máquina cuya función es la de fraccionar la carne, y cuya velocidad de trabajo es variable, aproximadamente en promedio 33rpm, con un tiempo recomendable de 15 min (reposo) x 45 min (movimiento) para las empacadoras (Tabla V 8,15,6,1,4,10) y de 30x30 para las empacadoras (Tabla V 18,7,23,9), en un ciclo total para todas de 24 horas.

10. pH de la carne después del masajeo.-

Generalmente esta alrededor de 7.0 en la mayoría de las emparadoras.

11. Cómo es el proceso de prensado.-

Se aplica para comprimir el jamón, en moldes, el procedimiento es manual.

12. Cuál es el material de construcción de los moldes.-

De acero inoxidable ó aluminio.

13. Cuál es el material de construcción del stoquinete.-

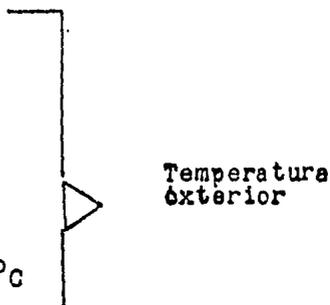
El stoquinete es una envoltura de tejido de algodón para -- dar forma al jamón virginia.

14. Cuál es el material de construcción de las pailas.-

Empacadora Tabla V	cemento	acero inoxidable	lamina galva- nizada.
16, 21, 22, 23, 17, 19	X		
1, 9, 10, 14, 12 8, 3		X	
20, 11, 13, 15, 18, 2, 4, 5, 6, 7			X

15. Temperatura de los productos durante su tratamiento en las pailas.-

- a) Queso de puerco: 90-95°C
- b) Salchichas: 80-85°C
- c) Manteca: 98°C
- d) Salchicha blanca: 80-85°C
- e) Salchicha Cocktail: 80-88°C



16. Temperatura interior del producto al salir de las pailas.

- a) Queso de puerco: 78-80°C
- b) Salchicha normal y blanca: 70-72°C
- c) La manteca se enfría gradualmente a la temperatura ambiente en tambores de 200kg, sin tapa.

17. Material de construcción de un ahumador.-

Únicamente cuentan con ahumador las empacadoras siguientes - según Tabla V; 2,4,6,3,14,11,12,8,13,15,10,23, y el material es de tabique, con puerta galvanizada.

18. Cuál es la fuente de energía para el ahumador:

Gas. La temperatura va de 135-140°C con tiempo de hora/kg de carne.

19. Temperatura y tiempo de enfriamiento de los moldes.-

Los moldes permanecen 1 hora hasta alcanzar una temperatura del cuarto de 0.0°C, pero el producto en los moldes tiene - una temperatura de 5-8°C, en la mayoría de los casos.

20. pH de la carne en la Cutter.-

Se considera intermedio entre 6-7 para todas las empacadoras.

21. Material para enfundar los producto cárnicos.-

(a) Chorizo: en tripa natural

(b) Salchicha: en tripa artificial

(c) Jamón cocido, pastel de pollo, espaldilla, fiambre: PVC

(d) Jamón virginia; stoquinete.

22. Cómo se despachan los productos para la venta:

Se utilizan camionetas tipo panel, sin equipo de refrigeración.

23. Cuál es el rendimiento teórico para jamón, espaldilla, y fiambre; forma de calcularlo; y cuál es el rendimiento obtenido en estas empacadoras, en los mismos productos.-

La relación que determina el rendimiento teórico es la siguiente, (1). :

$$4x - H + 10 = Q$$

$$Q + 100\text{kg carne} = R$$

$$R + RxF = S$$

x-----% proteína

H-----% Humedad

Q-----Peso ganado por la captación de agua.

R-----Peso final para 100kg - carne, sin tomar los residuales de fosfato.

F-----% de fosfato teórico residual en producto final.

S----- Rendimiento total teórico.

EMPACADORA	% Rendimiento		
	JAMON	ESPALDILLA	FIAMBRE
Fain	22	50	61
Sta Rosa	23	20	66
PRISA	25	30	55
La Ideal	22	25	48
Embutidos Finos de México	40	48	65
La Industrial	30	38	59

24. Cuáles son los problemas más comunes en los productos cárnicos.-

(a) Crecimiento de mohos verdes en la superficie de la envoltura de mortadela, chorizo y jamón.

(b) Producción de gas sobre la superficie de jamones y espaldilla.

(c) Pérdida de agua de jamón virginia.

(d) Producción de gas interno en algunos pasteles de carne.

(e) Pérdida de agua en el chorizo, cuya superficie se torna arrugada y pierde elasticidad la tripa.

(f) La carne de devolución, en las camaras de congelación -- presenta un olor pútrido.

25. Cuál es la temperatura ambiente de las emparadoras.-
19-23°C.

26. En que se basa el control que estas emparadoras llevan en su producción.-

(a) Se rechaza la carne si tiene un color pálido

(b) Se rechaza la carne si tiene mal olor y aspecto pegajoso

En caso que la S.S.A haya detectado alguna anomalía, es decir que los productos no cumplen con las normas de calidad, estos empacadores recurren a laboratorios externos, donde se practican solo algunos análisis (nitritos, fosfatos, y reductores totales, así como cuenta total de mesofílicos aerobios y gérmenes patógenos).

27. Cuál es el estado de higiene y limpieza en las empaques pequeñas.-

(1) Pisos: Sucios, con lodo, líquidos de carne, pedazos de carne, el piso es de cemento y en algunos casos cuenta con drenaje en la sección de embutir.

(2) Paredes: Son de cemento, ladrillo rojo, loseta vidriada, y en otros de tabicón. La limpieza es difícil debido a la rugosidad de la pared. El techo es de concreto, u otros casos de asbesto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- La temperatura a la que se recibe la carne, que es de $-18-20^{\circ}\text{C}$, estimula el crecimiento de microorganismos, por lo que es necesario enfriar la carne a $2.22-3.33^{\circ}\text{C}$ (1) en un lapso no mayor de 24 horas, partiendo de la hora de matanza.

Es indispensable colgar la carne en el refrigerador en ganchos limpios y desinfectados.

2.- Los cuartos de congelación fomentan el crecimiento de microorganismos psicrófilos (Tabla I), debido al mal estado del equipo, para regular la temperatura. Dentro del cuarto frío debe haber una temperatura del aire de -2 a -3°C (1), para prevenir las alteraciones de la carne.

3. En la elaboración de las salmueras existe una duplicidad en el uso de sales de curación (nitritos, fosfatos, azúcares), lo que trae como consecuencia un exceso de residuales de -- nitrito de sodio, fosfato, azúcares, en producto terminado, que ocasiona muchas veces multas y decomisos. Se recomienda - que exista en la planta un técnico ó profesionista que formule la salmuera en base a la información del vendedor de ad-- tivos.

Los excesos de residuales solo podrán ser determinados real^l mente mediante análisis de laboratorio.

4.- La inyección de salmuera efectuada en estas empacadoras, está destinada a proporcionar un mayor rendimiento en producto terminado. Para prevenir a las empacadoras de multas y -- decomisos se recomienda aplicar un método de inyección que aporte los valores de residuales, indicados en las normas de calidad (apéndice III).

5.- Las posibilidades de contar con un laboratorio de control de calidad en este sector industrial, se impide, debido a su deficiente programa de inversión (16).

6. Se observó que para el cerrado de los moldes, se utiliza un método manual, lo que eleva el costo de mano de obra y -- provoca prensado disparejo, para esto se requiere una prensa mecánica.

7.- Tanto para el control del pH de la salmuera, como para el pH de las pastas antes de cocinarse, el nivel de contaminación de la carne, se requiere de una persona capacitada para efectuarlas y de un laboratorio de control de calidad, lo -- que podrá evitar defectos en los productos terminados.

8. El uso de camionetas tipo panel, sin refrigeración hace -- disminuir la vida de anaquel de los productos.

9. Dado que el aspecto sanitario de las pequeñas empacadoras

es deficiente es indispensable un programa de limpieza y saneamiento de la planta.

10.- Existen 3 factores que interfieren en la implantación de un control interno de producción y son: La comercialización de la carne de cerdo en México, la mala propaganda de aditivos para los productos cárnicos y la falta de técnicos capacitados en la planta.

APENDICE I

PRUEBAS FISICOQUIMICAS

Preparación de la muestra (5)

Para prevenir la pérdida de agua en las muestras por analizar durante la preparación y posterior manejo, se debe -- mantener cerrado este material en recipientes herméticos de vidrio ó similares.

(a) Carnes frescas, secas, curadas, ahumadas, etc.- Separar como sea posible cualquier hueso; pasar la muestra 3 veces -- en el molino de carne, que debe tener una abertura $\leq 1/8''$ (3mm). Mezclar después de cada molienda. Enfriar la muestra (0-5°C) para prevenir la descomposición.

(b) Embutidos.- Eliminar cualquier envoltura y proceder como en (a).

1) Humedad.- Se pesan de 2-3g de muestra en un crisol con -- diámetro $\geq 50\text{mm}$ y fondo de $\leq 40\text{mm}$ y se coloca dentro de un horno, con una temperatura de 125°C: Secar la muestra hasta peso constante (2-4hs, dependiendo del producto). Reportar -- la pérdida en peso como humedad.

2) Grasa.- En esta determinación no solo se obtiene grasa sino todo lo soluble en éter anhidro ó éter de petróleo, como aceites esenciales, esteroides, ceras, etc.

Para esta determinación se usa un extractor de Soxhlet que consta de tres partes: un extractor, un matraz y un refrige-

rante unidos por juntas esmeriladas. La muestra se pesa en un cartucho, que se encuentra en el comercio, o bien en papel filtro; se pesa primero el cartucho, después se coloca la muestra dentro del mismo y se vuelve a pesar. Después de la extracción las sustancias solubles quedan depositadas en el matraz. El método es el siguiente (5):

Pesar de 3-4g de muestra en un cartucho conteniendo pequeña cantidad de asbesto. Mezclar con una varilla de vidrio.

Colocar varilla y cartucho en un vaso de 50ml, y secar en horno por 6 horas a 100-102°C ó 1.5 horas a 125°C. El cartucho con la muestra seca se coloca en el extractor. El matraz con peso constante se conecta al extractor y éste al refrigerante, se agrega éter anhidro por el refrigerante en cantidad de tres cargas, y se calienta el matraz con parrilla caliente.

El período de extracción puede variar de 4 horas con una velocidad de condensación de 5-6 gotas/seg ó 16 horas con 2-3 gotas por segundo. Secar el extracto 30 min a 100°C y pesar. -

Esta determinación se efectúa dentro de una campana de humos. Pesar el matraz y por diferencia se obtiene la cantidad de grasa.

3) Proteína.- Las proteínas y demás materias orgánicas son oxidadas por el ácido sulfúrico; el nitrógeno que se encuentra en forma orgánica se fija como sulfato de amonio. Al hacer reaccionar esta sal con una base fuerte se desprende

amoníaco que se destila y recibe en un volúmen conocido de ácido valorado. Por titulación del ácido no neutralizado se calcula la cantidad de amoníaco desprendido y así la cantidad de nitrógeno de la muestra. El porcentaje de nitrógeno de la muestra multiplicado por el factor correspondiente da el porcentaje de proteína. El método es el siguiente (5).-

Método Macrokjeldahl.-

Se pesan en balanza analítica alrededor de 2g de muestra en papel glassine y con todo y papel se introduce en un matraz de kjeldahl; agregar 0.3g de sulfato de cobre pentahidratado, 10g de sulfato de potasio y 25ml de ácido sulfúrico concentrado y se añaden piedras de ebullición. Se coloca el matraz en forma inclinada mediante soporte y pinzas y se calienta bajo la campana con mechero primero lentamente hasta que cesen los humos blancos. Se coloca un embudo de cola corta en la boca del matraz y se sigue calentando, aumentando la llama del mechero hasta la total destrucción de la materia orgánica. La solución debe quedar completamente clara. Se enfría y se diluye con 200ml de agua destilada y se enfría sobre hielo. Se añade una solución concentrada de NaOH (40g en 40ml de agua) que también a sido enfriada sobre hielo, -- haciendola resbalar lentamente por la pared del matraz, de manera que se estratifiquen las dos soluciones. Se conecta inmediatamente el matraz a la alargadera de kjeldahl, unida al refrigerante, que a su vez va conectado a una alargadera

que va introducida en la solución de ácido clorhídrico valorado (50ml de HCl 0.1N). Las conexiones deben ser de hule - para dar un ajuste perfecto y evitar las fugas. Una vez conectado el matraz, se agita para mezclar las dos capas e inmediatamente se calienta. Se destilan aproximadamente 150ml.

Se suspende la destilación, retirando primero el matraz - con el destilado antes de retirar el mechero para evitar el sifoneo.

Se titula el exceso de ácido con solución valorada de -- NaOH 0.1N usando rojo de metilo como indicador hasta vire - amarillo. Se corrige mediante una determinación en blanco - de los reactivos usados empleando sacarosa (lg) en lugar de muestra.

Se calcula el porcentaje de proteína mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Nitrogeno} = \frac{(\text{ml blanco} - \text{ml problema}) \times \text{NaOH N} \times 0.014 \times 100}{\text{g muestra}}$$

$$\% \text{Proteína} = \% \text{Nitrogeno} \times 6.25$$

4) Cenizas.- La determinación indica la cantidad de minerales propiamente existentes en la carne y productos cárnicos (Na, K, Ca, Mg, Fe, PO_4 , y Cl^-). Las cenizas en la carne y productos cárnicos se determinan incinerando una muestra seca alrededor de 525°C por 6 ó 7 horas. El residuo se pesa y se reporta como cenizas. La técnica de análisis es la siguiente(5):

En un crisol de platino ó porcelana se pesa de 5-10g de muestra, se calienta en una estufa a 100°C hasta eliminar la humedad; después se añaden pocas gotas de aceite de oliva y se calienta lentamente sobre la flama hasta detener la turgencia, colocar el crisol en horno a 525°C y dejar hasta que la muestra se transforme en cenizas (6horas aproximadamente), enfriar y humedecer las cenizas con agua, secar primero sobre baño maría y luego sobre estufa con plata caliente; llevar entonces el crisol a 525°C hasta peso constante, enfriar y pesar el residuo, que se reporta como cenizas;

$$\% \text{Cenizas} = \frac{\text{Peso de cenizas} \times 100}{\text{peso de muestra}}$$

5) Nitrito de sodio.-

Esta sustancia se emplea en el curado de la carne, especialmente para fijer el color rojo agradable por la proporción de mioglobina convertida a la forma nitro-hemo.

El método de análisis espectrofotométrico se fundamenta en la reacción colorida entre los nitritos y el colorante con grupo funcional azo a un pH entre 2.0 y 2.5, por la copulación del ácido sulfanílico y el clorhidrato de naftilamina, la técnica de análisis es la siguiente: (5)

Pesar 2.0g de muestra en un vaso de precipitados de 50ml, se añade aproximadamente 40ml de agua a una temperatura de 80°C, se mezcla perfectamente con agitador teniendo cuidado de romper todos los grumos. Transferir el contenido a un matraz volumétrico de 250ml lavando el vaso y el agitador -

con porciones de agua caliente (150ml aproximadamente). Colocar el matraz en baño maría a temperatura de 70 a 80°C -- durante 2 horas agitando ocasionalmente. Añadir 10ml de solución saturada de cloruro mercurico y mezclar para aclarar perfectamente.

Añadir 5ml de crema de albúmina y si se desarrolla color añadir 0.5g de carbón vegetal activado. Enfriar a temperatura ambiente, y completar el volumen con agua libre de nitritos mezclando nuevamente. Filtrar y determinar nitritos como sigue: Tomar una alícuota de 50ml del filtrado y colocarla en un tubo y se le agregan 2ml de la solución de ácido sulfanilico y 2ml de alfa-naftilamina. Mezclar perfectamente y dejar reposar 20 minutos para que se desarrolle el color rosa.

Leer en espectrofotómetro y determinar la absorbancia a una longitud de onda de 525 nanómetros. El aparato se ajusta a cero de transmitancia con un blanco de 50ml de agua libre de nitritos, más 2 ml de la solución de ácido sulfanilico y 2ml de alfa-naftilamina.

El contenido de nitritos en la muestra se calcula con la siguiente fórmula expresada en ppm de nitrito de sodio:

$$\text{ppm nitrito de sodio} = \frac{L \times 5 \times 1000}{\text{peso muestra}}$$

L = Lectura del problema en mg de N de nitritos al comparar con la curva patrón de nitritos.

Reproducibilidad:

La diferencia entre los valores de tres determinaciones - efectuadas paralelamente, sobre la misma muestra, por la -- misma persona y con los mismos reactivos y aparatos, no debe exceder en 0.5%. El resultado final debe expresarse como el resultado de los tres análisis.

Preparación de la curva de comparación:

Medir en tubos de Nessler de 50ml ó en tubos de ensayo de 60 ó 70ml los siguientes volúmenes de solución patrón de -- nitrito de sodio: 0.0, 5.0, 2.0, 4.0, 6.0, 8.0, 10.0, 12.0, 14.0, 16.0, 18.0ml.

Añadir a cada tubo 2.0ml de solución de ácido sulfanílico y 2.0ml de solución de alfa-naftilamina. Mezclar perfectamente y dejar reposar 20min. Leer en espectrofotómetro a una longitud de onda de 520 nanómetros. Trazar una curva graficando concentración contra absorbancia.

6) Azúcares reductores totales.-

Los carbohidratos que se añaden a los productos cárnicos en proceso de elaboración, son compuestos derivados de la -- harina de trigo, azúcar refinada de maíz (dextrosa), saca-- rosa ó almidón de papa. Este análisis se basa fundamentalmente en la reacción del grupo funcional aldehído y los iones cúpricos, en medio alcalino y cuyo resultado es la oxidación del aldehído a grupo funcional ácido, y la reducción de los iones cúpricos a iones cuprosos, los cuales, en me--

dio ácido, y en presencia de iones yoduro, transforman a -- éstos últimos a yodo libre, que puede ser titulado con tiosulfato de sodio, puesto que el ión tiosulfato se oxida con el iodo a ión tetratiónato, que es la reacción base de la titulación.

La técnica para determinar azúcares reductores totales en forma de almidón es la siguiente (5):

Pesar 10g de muestra y transferir a un vaso de centrifuga, con capacidad de 250ml. Si el contenido de grasa es alto de tal manera que interfiera en la filtración subsecuente, se puede añadir 25ml de éter de petróleo, mezclar perfectamente con varilla de vidrio, decantar, y repetir con dos porciones de éter.

En el vaso de centrifuga añadir 100ml de agua, 5ml de solución de $Zn(OAc)_2$ y 5ml de $K_4Fe(CN)_6$. Tapar perfectamente y dejar reposar 5 minutos, agitar fuertemente varias veces durante este período. Centrifugar 15min a 1500rpm. Decantar el sobrenadante en papel filtro No 3 (diámetro de 12.5 cm) wahlmann, en embudo cónico y usando una línea de succión.

Para el residuo en el bote de centrifuga, añadir 25ml de la solución recién preparada conteniendo 1ml de $Zn(OAc)_2$ y 1ml de la solución de $K_4Fe(CN)_6$ por cada 200ml de solución.

Dejar reposar 10 minutos, agitar varias veces durante este período; centrifugar 10 minutos a 1500rpm y decantar de la misma forma en el papel. Repetir una última extracción con

25ml adicionales de solución de lavado de $Zn(OAc)_2 \cdot K_4Fe(CN)_6$.

Transferir el papel filtro, en el embudo donde se filtró, al bote ó vaso de centrifuga. Verter 40ml de HCl 1.5N, caliente, para disolver la grasa adherida y almidón libre. -

Perforar la punta del papel filtro y permitir que el ácido regrese al vaso centrifuga. Suspender el vaso centrifuga en baño maría, de tal manera que el nivel de la solución este al nivel del baño. No reflujar. Hidrolizar 1.5horas, agitar ocasionalmente. No transferir el papel filtro a la centrifuga. Enfriar inmediatamente, si es necesario, las muestras pueden permanecer en baño a temperatura ambiente toda la noche. Hacer alcalina la solución del vaso, añadiendo 27 ml de solución de NaOH (20% de concentración), y entonces añadir 10ml de HCl (1:2). Transferir a un matraz erlenmeyer de 200ml, enjuagar el vaso de centrifuga con 15ml de solución de ácido fosfotúngstico, seguidas por varias porciones de 10ml de agua. Diluir el volumen a 200ml. Cerrar, agitar, y dejar reposar por 30min. Filtrar en papel whatmann No 1.

Pipetear 20ml del filtrado dentro de un vaso erlenmeyer de 200ml. Pipetear 20ml de solución de sulfato de cobre y 20ml de la solución alcalina de Rochele. Llevar a ebullición por 2 minutos, agitando ocasionalmente, y continuar ebullición por 1 minuto. Enfriar inmediatamente al chorro de agua, transferir a un vaso de 200ml de capacidad, diluir el volumen con agua, cerrar, agitar. Pipetear 50ml de la solución

dentro del erlenmeyer de 200ml. Añadir 25ml de KI al 1% y 5ml de H_2SO_4 (1:3). Titular con solución de tiosulfato de sodio 0.025N añadiendo dos ml del indicador de almidón y -- 2g de KSCN cuando el color amarillo a desaparecido (una gota de tiosulfato de sodio deberá cambiar el color de la solución titulada de azul a blanco ó tinte morado débil).

Determinar un blanco, usando 20ml de agua en lugar del -- filtrado, comenzar como el principio; conducir la determi-- nación sobre 20ml de solución estandar de glucosa de forma similar.

Los calculos son los siguientes:

$$\% \text{ Almidón} = 4 \times 0.9 \times \frac{(b-s)}{(b-d)}$$

b.- Blanco de titulación en ml

s.- Muestra de titulación en ml

d.- Estandar de glucosa. Titulación en ml.

0.9.- Factor de conversión de glucosa a almidón.

7) Fosfatos .- Estos aditivos pueden, en productos cárnicos, aumentar la capacidad de retención de agua al aumentar la - fuerza iónica alrededor de los filamentos de la proteína muscular (6).

El total de fosfatos se determina después de transformar - la muestra en cenizas, y precipitar posteriormente el fosfato como complejo de fosfomolibdato de amonio. La técnica de -- análisis es la siguiente (5):

Sobre un crisol de platino ó vycor, pesar 2.5g de muestra. Secar por 30 minutos a 125°C, en horno. Hacer la transformación a cenizas en la mufla a 550°C. Enfriar, añadir 25ml de HNO₃ (1:4) y calentar sobre baño por 30 minutos. Filtrar cuantitativamente dentro de un vaso de 400 ml, usando agua en la transferencia. Ajustar el volúmen a 100ml con agua destilada. Pipetear dentro de un erlenmeyer de 500ml una alicuota conteniendo 25mg de P₂O₅ y diluir a casi 100ml con agua.

Añadir 30ml del reactivo cítrico-molibdico y hervir suavemente por 30 minutos. Añadir 10ml de solución de quinolina con una bureta, con agitación continua (añadir 3-4 rápidamente y el resto gradualmente). Agitar cuidadosamente 3-4 veces durante el enfriamiento, filtrar dentro de un gooch con capa de fibra de cidrio previamente seca a 250°C, lavar con porciones (5 en total) de 25ml c/u de agua. Secar el crisol y su contenido a 250°C durante 30 minutos. -

Enfriar en desecador a temperatura ambiente y pesar como (C₉H₇N)₃H₃PO₄.12MoO₃. Sustraer el peso del reactivo en blanco. Multiplicar por 0.03207 para obtener el peso de P₂O₅ (ó por 0.04 para P). Reportar como % de P₂O₅ (ó P).

8) Agua añadida.- Determinar el agua añadida en embutidos es importante para conocer si la cantidad de sustancias ligadoras hace exceder el contenido de humedad en estos productos. El análisis consiste en una ecuación que relaciona el contenido de humedad y proteína de la siguiente manera:

$$\% \text{ Agua a\u00f1adida} = \frac{(w-4p)}{(1 - 0.01w + 0.04p)}$$

W = % Humedad

P = % Prote\u00edna

Preparaci\u00f3n de reactivos especiales para an\u00e1lisis fisico-qu\u00edmicos.-

(1) Preparaci\u00f3n de reactivos para determinaci\u00f3n de nitritos

Soluci\u00f3n de \u00e1cido sulfan\u00edlico.- Disolver en caliente 0.5g - de \u00e1cido sulfan\u00edlico, 30ml de \u00e1cido ac\u00e9tico glacial y 120ml de agua libre de nitritos y filtrar. Guardar en refrigera-- cion.

Soluci\u00f3n de alfa-naftilamina.- Disolver por calentamiento 0.1g de alfa-naftilamina en 120ml de agua libre de nitritos, enfriar, agregar 30ml de \u00e1cido ac\u00e9tico glacial y filtrar. - Guardar en refrigeraci\u00f3n.

Crema de \u00e1lmina.- Preparar una diluci\u00f3n saturada de sulfa- to de potasio y aluminio dodecahidratado. A\u00f1adir hidr\u00f3xido de amonio 0.88, con agitaci\u00f3n constante hasta que la solu- cion sea alcalina. Dejar sedimentar el precipitado y lavar por decantaci\u00f3n con agua hasta hasta que el agua de lavado d\u00e9 ligeramente la reacci\u00f3n para sulfatos con cloruro de ba

rio. quitar el exceso de agua y guardar la crema residual - en unfrasco cerrado.

Solución patrón de nitrito de sodio.- Disolver 0.5g de nitrito de sodio en agua libre de nitritos hasta 1000ml. Diluir una alícuota de 10ml de esta solución hasta completar un volúmen de 1000ml. Un ml de ésta solución contiene 0,005 mg de nitrito de sodio.

(2) Preparación de reactivos para determinar azúcares reductores totales.

Solución de acetato de zinc.- Disolver 12g $Zn(OAc)_2 \cdot 2H_2O$ en agua y diluir a 100ml.

Solución de ferrocianuro de potasio.- Disolver 6.0g de $K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$ en agua y diluir a 100ml.

Solución de sulfato de cobre.- Disolver 40g de $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ en agua y diluir a 1 litro.

Solución de tarttrato alcalino.- Disolver 200g de sal de Rochele y 150g de NaOH en agua caliente, filtrar y diluir a 1 litro.

Solución estandar de glucosa.- Disolver 0.4g de glucosa pura en agua y diluir a 200ml.

Solución indicador de almidón.- Mezclar 1g de almidón (reactivo) con 20ml de agua fría. Entonces añadirlo en 500ml de agua ebuliente y hervir por 20min. Enfriar, y añadir pocas gotas de cloroformo.

Solución de ácido fosfotúngstico.- Disolver 20g de ácido - fosfotúngstico en agua, diluir a 100ml y filtrar.

(3) Preparación de reactivos para determinar fosfatos.-

Solución de ácido cítrico-molibdico: Disolver 54g de MoO_3 y 12g de NaOH con agitación en 400ml de agua caliente y enfriar.

Disolver 60g de ácido cítrico en mezcla de 140ml de HCL y 200ml de agua, y enfriar. Gradualmente añadir solución de -- anhídrido molibdico y solución de ácido cítrico, con agitación. Enfriar, filtrar y diluir a un litro (la solución puede ser verde ó azul; el color depende de la exposición con la luz). Si es necesario añadir 0.5% de KBrO_3 , solución, hasta obtener un color verde pálido, y almacenar en la obscuridad.

Solución de quinolina.- Disolver 50ml de quinolina sintética, con agitación, en mezcla de 60ml de HCl y 300ml de agua. Enfriar y diluir a 1 litro, filtrar.

PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS

Muestreo y transporte de muestras.- (23)

- a) Utilizar recipientes, bolsas y material, para recolección, debidamente esterilizados en autoclave a 121°C por 20min.
- b) El material de recolección se debe cubrir con papel de -- aluminio ó de estrasa resistente, para protegerlo de conta-- minación posterior.
- c) Después de tomar la muestra el recipiente se debe rotular.
- d) Se toma nota de los aspectos que pudieran afectar la muestra.
- e) Cuando el producto elaborado se encuentra a granel, se -- toman muestras independientes, porque pondrían de manifiesto problemas distintos.
- f) Las muestras se transportan al laboratorio bajo refrige-- ración (2-8°C).

Preparación y dilución de las muestras para análisis micro-- biológicos.- (24)

1. Pesar 1 ó 10g de muestra en balanza granataria y transferirla a un vaso de licuadora (estéril). Agregar 99 ó 90ml de solución diluyente, respectivamente.

La solución diluyente es la siguiente:

KH₂PO₄ ----- 34g
 Agua destilada-----500ml

La solución diluyente se prepara de la siguiente manera:

Disolver el fosfato en agua destilada. Ajustar el pH a

PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS

Muestreo y transporte de muestras.- (23)

- a) Utilizar recipientes, bolsas y material, para recolección, debidamente esterilizados en autoclave a 121°C por 20min.
- b) El material de recolección se debe cubrir con papel de -- aluminio ó de estrasa resistente, para protegerlo de conta-- minación posterior.
- c) Después de tomar la muestra el recipiente se debe rotular.
- d) Se toma nota de los aspectos que pudieran afectar la muestra.
- e) Cuando el producto elaborado se encuentra a granel, se -- toman muestras independientes, porque pondrían de manifiesto problemas distintos.
- f) Las muestras se transportan al laboratorio bajo refrige-- ración (2-8°C).

Preparación y dilución de las muestras para análisis micro-- biológicos.- (24)

1. Pesar 1 ó 10g de muestra en balanza granataria y transferi rla a un vaso de licuadora (estéril). Agregar 99 ó 90ml de solución diluyente, respectivamente.

La solución diluyente es la siguiente:

KH₂PO₄ ----- 34g
 Agua destilada-----500ml

La solución diluyente se prepara de la siguiente manera:

Disolver el fosfato en agua destilada. Ajustar el pH a

7.2 con NaOH 1N. Llevar a 1 litro con agua destilada y esterilizar a 121°C por 20min. Conservar en refrigeración. Tomar -- 1.25ml de la solución y llevar a un litro de agua destilada, ésta es la solución de trabajo, esterilizar a 121°C por 20 minutos.

2.- Licuar 1-2min hasta obtener una suspensión completa y -- homogénea. Esto constituye la primera dilución de la muestra.

3.- Continuar las diluciones como en las figuras , -- según convenga en cada caso. Las diluciones dependerán del -- número estimado de microorganismos en la muestra con base e los resultados de análisis previos, y de la información que se obtenga del personal de inspección.

4.- Usar pipetas diferentes para dilución. El volumen que se transfiera nunca debe ser menor del 10% de la capacidad total de la pipeta.

5.- Si la pipeta es terminal y se transfiere un volumen de -- líquido equivalente a su capacidad total, se debe escurrir 3 segundos y luego soplar suavemente una vez. Al inocular la caja petri aplicar la punta de la pipeta al fondo y dejar escurrir. En una zona sin líquido, aplicar la pipeta una -- sola vez .

6.- Para aspirar el líquido de las muestras con la pipeta, sumergir ésta lo menos posible.

7.- Cada botella con diluyente que se inocule debe agitarse siempre de la misma manera; 25 movimientos de abajo hacia

arriba en un arco de 300cm por un período de 7seg.

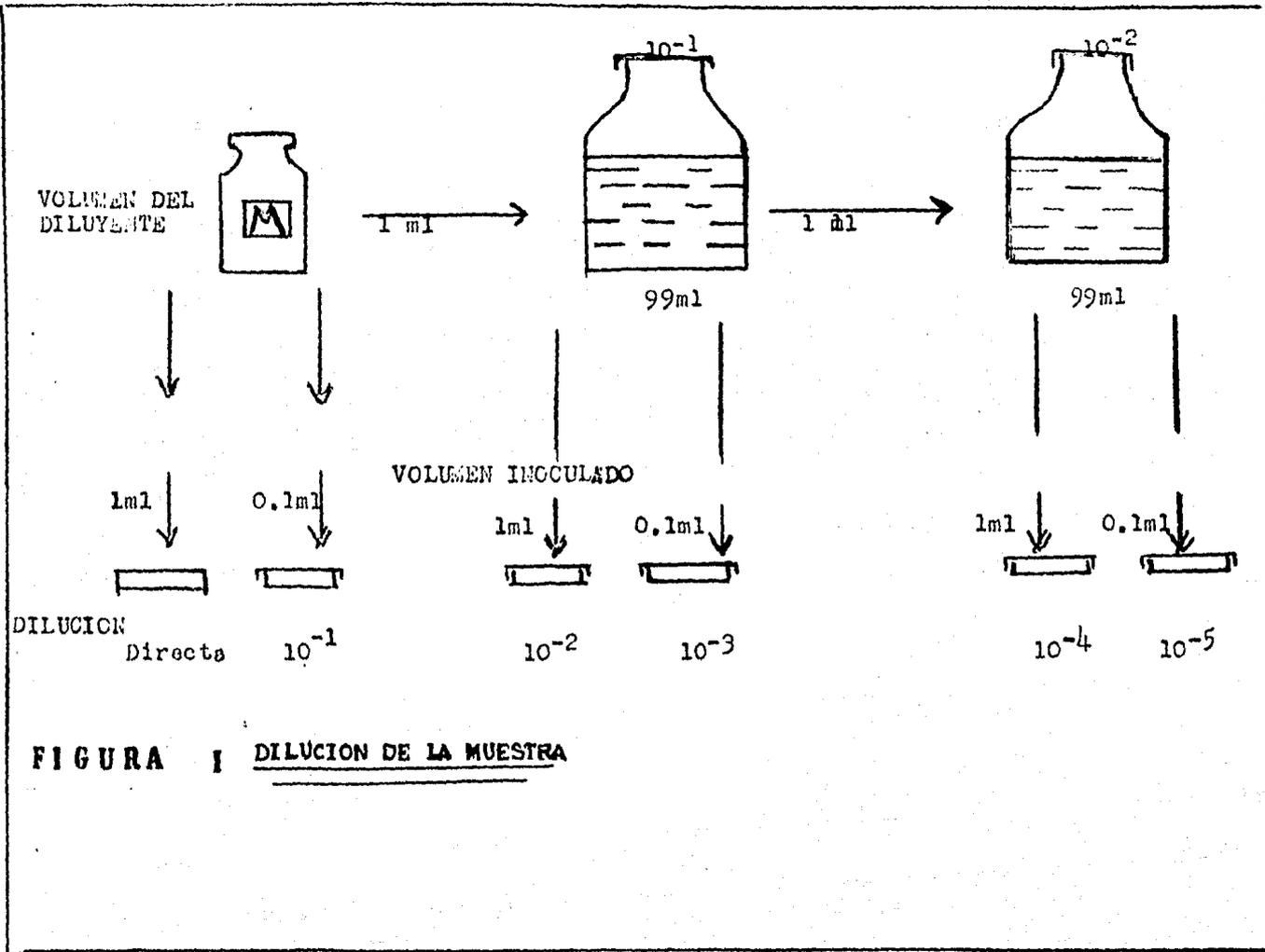
8.- Transferir la muestra y/ó cada una de las diluciones a las cajas petri (recuento en placa, con el medio específico para cada caso) ó tubos con medio (recuento en tubo, con el medio específico para cada caso).

Cuenta total de mesofílicos aerobios.- (26)

Este análisis es una estimación del total de población de microorganismos presentes. El método incluye un medio que permite el crecimiento de la mayoría de los microorganismos aerobios y mesofílicos facultativos.

La técnica es la siguiente.-

- 1.- Distribuir las cajas estériles en las mesas de trabajo de manera que su inoculación sea cómoda y libre.
- 2.- Preparar y diluir la muestra (Figuras I y II).
- 3.- Preparar las diluciones que se estimen convenientes.
- 4.- Transferir 1ml ó 0.1ml de la muestra y de cada una de las diluciones a cajas petri estériles evitando contaminación.
- 5.- Agregar 12-15ml del medio de cultivo fundido (agar trip-toga- extracto de levadura) manteniendo la temperatura a 45°C a 48°C en baño maría.
- 6.- El tiempo transcurrido desde el momento que la muestra se incorpora al diluyente, hasta que finalmente se adiciona al medio de cultivo a las cajas, no debe exceder de 20min.



- 7.- Incubar las cajas en forma invertida (la tapa hacia abajo) a temperatura ambiente por 48hs ó bien a 35°C por 24hs.
- 8.- Seleccionar aquellas cajas que aparezcan entre 30-300 colonias.
- 9.- Contar todas las colonias desarrolladas en las placas - seleccionadas excepto las de hongos incluyendo las colonias puntiformes.
- 10.- La forma de informar los resultados es la siguiente:
 "Cuenta de bacterias mesofílicas aerobias en placa de agar-triptona-extracto de levadura incubadas _____ Hs a _____ °C
 es de _____ col/g

Determinación de Salmonella.- (27)

- 1.- Hacer diluciones previas del alimento 1:100, 1:1000, -- 1:10000 etc.
- 2.- Sembrar tubos con caldo selenito, para cada una de las diluciones del alimento(1ml de inoculación). Además tener un tubo con caldo selenito y agua destilada en lugar de inoculación, como testigo.
- 3.- Incubar los tubos a 35°C por 24Hs.
- 4.- De los tubos que presenten desarrollo tomar una casada - y sembrar, sin recargar el asa, dos cajas petri con medio de gelosa sulfito de bismuto, sembrar por algún procedimiento de aislamiento a fin de tener colonias aisladas (figura III). Las cajas deben tener una superficie seca y haberse -- probado su esterilidad, incubandolas previamente a 35°C por

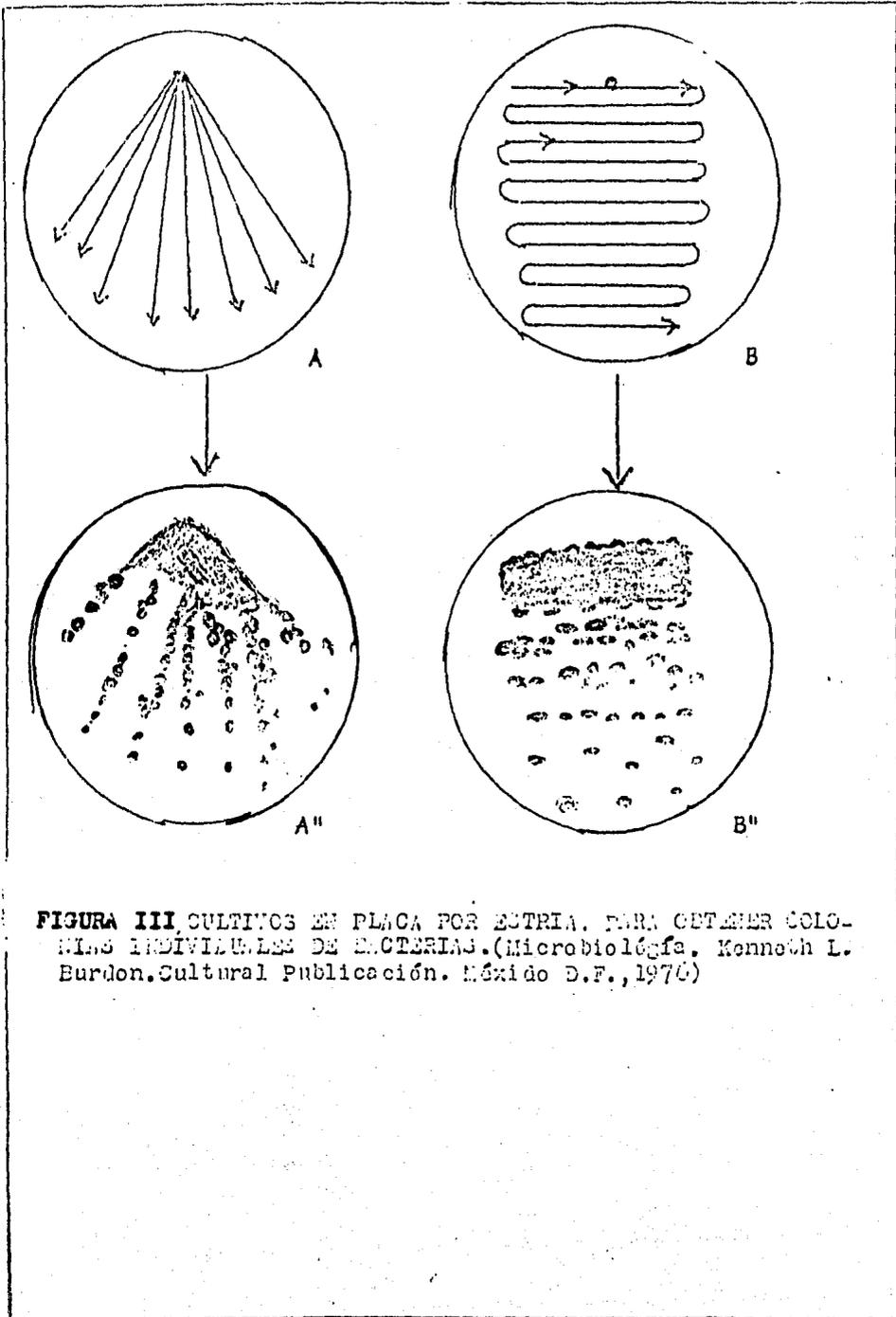


FIGURA III CULTIVOS EN PLACA POR ESTRIA. PARA OBTENER COLO-
NIAS INDIVIDUALES DE BACTERIAS. (Microbiología, Kenneth L.
Burdon. Cultural Publicación. México D.F., 1970)

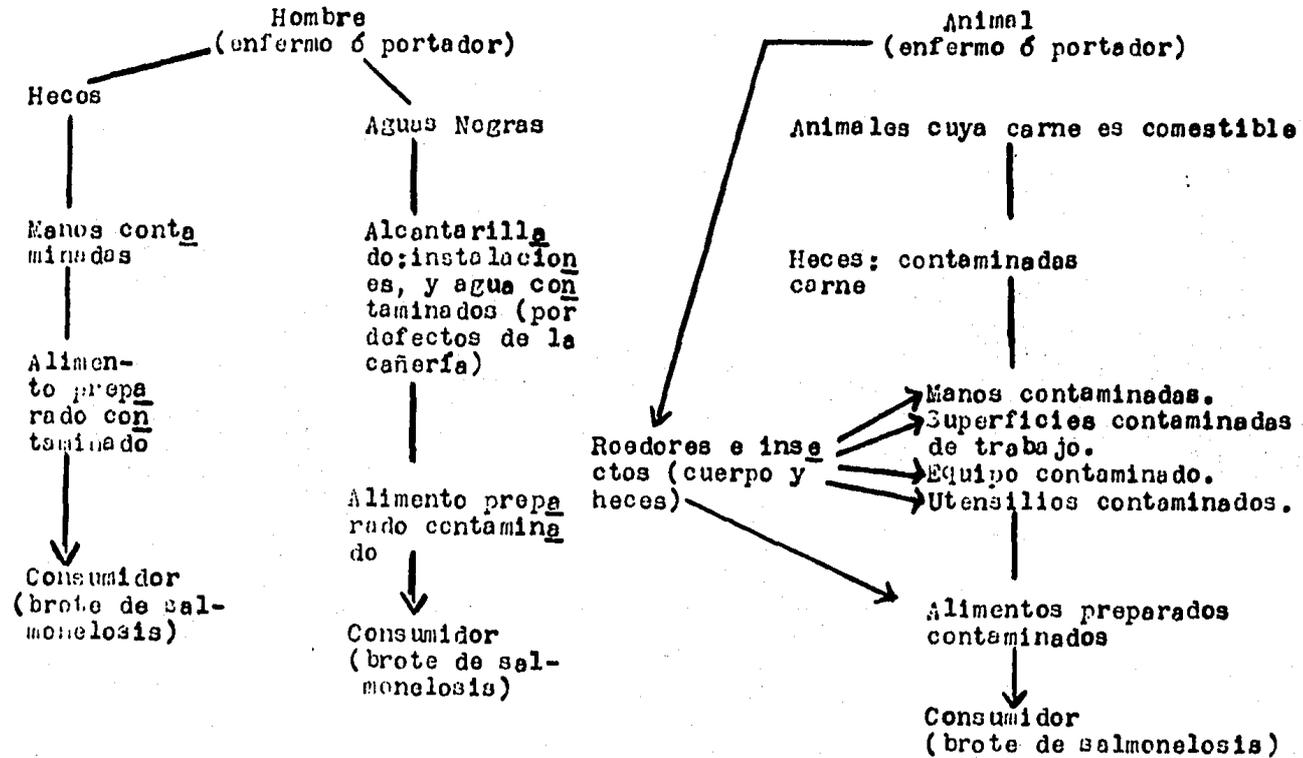


FIGURA IV. FUENTES Y VIAS DE CONTAMINACION POR SALMONELLA (Técnicas Sanitarias en el manejo de los Alimentos. Congrés Blaker, Ed. Pax. 1972.México).

24 hs.

5.- Incubar a 35°C por 48 Hs.

6.- Observar el desarrollo de colonias típicas. Las de *Salmonella thyphi* son negras rodeadas por una zona negra ó par^uduzca que puede tener varias veces el tamaño de la colonia.

Por luz reflejada la colonia se ve con brillo metálico. -

Otras especies presentan colonias verdes ó cafés.

7.- Tomar un poco de la colonia típica aislada e inocular - en dos tubos: Uno con medio SIM y otro con medio TSI. Marcar los tubos.

8.- Incubar 24hs a 35°C. Observar si las reacciones son típicas. En el medio de SIM son : movilidad positiva, H₂S positivo e Indol negativo. En el medio TSI son : fondo amarillo, estría sin cambio y producción de H₂S. Para identificar el indol se añade a la superficie del cultivo el reactivo de Erlich. Si hay indol aparece un color rosa en la superficie del medio.

9.- Registrar el número de tubos de caldo selenito que se -- consideren positivos de cada dilución, para calcular el número de microorganismos por medio del valor de NMP (Tabla IV).

Determinación de *Staphilococcus aureus*.- (28)

1.- Tomar 1ml del homogeneizado y colocar en una caja petri.

Verter el medio fundido de Baird-Parker y homogeneizar -- bien. Marcar en la caja la dilución. Repetir con diluciones 1:10 y 1:100.

2.- Incubar a 37°C por 24hs. En el medio de Baird-Parker adi-

TABLA IV NMP

1^{ero} caso: Inoculación de cada dilución en dos tubos de medio de cultivo

numero de tubos positivos en cada una de las tres diluciones consecutivas:	Numero de bacterias	numero de tubos positivos en cada una de las tres diluciones consecutivas:	Numero de bacterias
000	0.0	121	3.0
001	0.5	200	2.5
010	0.5	201	5.0
011	0.9	210	6.0
020	0.6	211	13.0
100	0.6	212	20.0
101	1.2	220	25.0
110	1.3	221	70.0
111	2.0	222	110.0
120	2.0		

EJEMPLOS:

1) Si 2 tubos son positivos a 10^{-1}
 2 tubos son positivos a 10^{-2}
 ninguno positivo a 10^{-3}
 Leer 220
 220 corresponde a 25. El producto tiene 25 bacterias en la dilución 10^{-1} . Contiene 250 germen por ml de producto.

2) Si todos los tubos son positivos, leer las dos ultimas diluciones y admitir que la siguiente es negativa.
 Tenemos por ejemplo:
 2 tubos positivos a 10^{-2}
 2 tubos positivos a 10^{-3}
 2 tubos negativos a 10^{-4}
 Leer 220, lo que corresponde a 25 germen en la dilución 10^{-2} . El producto contiene al menos 2500 germen por ml de producto

2^{ndo} caso: Inoculación de cada dilución en tres tubos de medio de cultivo

Numero de tubos positivos	Numero de bacterias	numero de tubos positivos	Numero de bacterias	Numero de tubos positivos	Numero de bacterias
000	0.0	201	1.5	302	7.5
001	0.3	202	2.0	310	11.5
010	0.3	210	1.5	311	16.5
011	0.6	211	2.0	312	19.5
020	0.6	212	3.0	313	16.0
100	0.4	220	3.5	320	20.0
101	0.7	221	4.0	321	30.0
102	1.1	222	3.0	322	20.0
110	1.1	223	3.5	323	30.0
111	1.5	230	4.0	330	25.0
120	1.7	231	2.5	331	45.0
121	0.9	232	4.0	332	110.0
130	1.4	300	6.5	333	140.0
200	2.0	301	4.5		

TABLA IV NMP

3^{ero} caso: Inoculación de cada dilución en 4 tubos de medio de cultivo

# de tubos+	% de bact.						
000	0.0	121	1.1	241	3.0	411	5.5
001	0.2	122	1.3	300	1.1	412	8.0
002	0.5	123	1.6	301	1.6	413	11.0
003	0.7	130	1.1	303	2.5	414	11.0
010	0.2	131	1.4	310	1.6	420	6.0
012	0.7	132	1.6	311	2.0	421	9.5
013	0.2	140	1.3	312	3.0	422	13.3
020	0.7	141	1.7	313	3.5	423	17.0
021	0.9	200	0.6	320	2.0	424	20.0
022	0.5	201	0.9	321	3.0	430	11.5
030	0.7	202	1.2	322	3.5	431	16.5
031	0.9	203	1.6	330	3.0	432	20.0
040	0.7	210	0.8	331	3.5	433	30.0
100	0.3	211	1.3	332	4.0	434	35.0
101	0.5	212	1.6	333	5.0	440	25.0
102	0.8	213	2.0	340	3.5	441	40.0
103	1.0	220	1.3	341	4.5	442	70.0
110	0.5	221	1.6	400	2.5	443	140.0
111	0.8	222	2.0	401	3.5	444	160.0
112	1.1	230	1.7	402	7.0		
113	1.3	231	2.0	403	7.0		
120	0.8	240	2.0	410	3.5		

4^{to} caso: Inoculación de cada dilución en 5 tubos de medio de cultivo

# de tubos+	% de bact.						
000	0.0	203	1.2	400	1.3	513	8.5
001	0.2	210	0.7	401	1.7	520	5.0
002	0.4	211	0.9	402	2.0	521	7.0
010	0.2	212	1.2	403	2.5	522	7.0
011	0.4	220	0.9	410	1.7	523	12.0
012	0.6	221	1.2	411	2.0	524	15.0
020	0.4	222	1.4	412	2.5	525	17.5
021	0.6	230	1.2	420	2.0	530	8.0
030	0.6	231	1.4	421	2.5	531	11.0
100	0.2	240	1.4	422	3.0	532	14.0
101	0.4	300	0.8	430	2.5	533	17.5
102	0.6	301	1.1	431	3.0	534	20.0
103	0.8	302	1.4	432	4.0	535	25.0
110	0.4	310	1.1	440	3.5	540	13.0
111	0.6	311	1.4	441	4.0	541	17.0
112	0.8	312	1.7	450	4.0	542	20.0
113	0.6	313	2.0	451	5.0	543	30.0
121	0.8	320	1.4	500	2.5	544	35.0
122	1.0	321	1.7	501	3.0	545	45.0
130	0.9	322	2.0	502	4.0	550	25.0
131	1.0	330	1.7	503	6.0	551	35.0
140	1.1	331	2.0	504	7.5	552	60.0
200	0.5	340	2.0	510	3.5	553	90.0
201	0.7	341	2.5	511	4.5	554	160.0
202	0.9	350	2.5	512	6.0	555	160.0

cionado de telurito las colonias se presentan negras, convexas, con brillo metálico, rodeadas por una estrecha zona clara. La zona clara se hace más evidente a las 36hs.

3.- Sobre las colonias sospechosas se hacen las siguientes pruebas:

a) Prueba coagulasa.- La coagulación del plasma es una propiedad exclusiva de *Staphilococo aureus* que se comprueba de la siguiente manera:

Emulsificar una gota de agua sobre un portaobjetos. Si no se ve aglutinación en 10seg ó 20seg. Sumergir un alambre en el plasma del conejo y agitar en la suspensión bacteriana. -

Staphilococo aureus produce coagulación del plasma en 10 segundos.

b) Prueba dela coagulasa .- Colocar sobre un portaobjetos una gota de agua oxigenada. Emulsionar un poco de la colonia sospechosa. Observar el desprendimiento de burbujas. La aparición de burbujas en forma de espuma indica prueba positiva.

Determinación de Coliformes y Coliformes fecales.- (29)

1. Transferir 1ml de cada una de las diluciones a cajas petri.
2. Agregar 12-15ml del medio agar-rojo violeta bilis fundido y mantenido a 44-46°C.
3. Mezclar perfectamente el medio con la muestra. Dejar solidificar sobre superficie plana horizontal. Agregar 4ml del

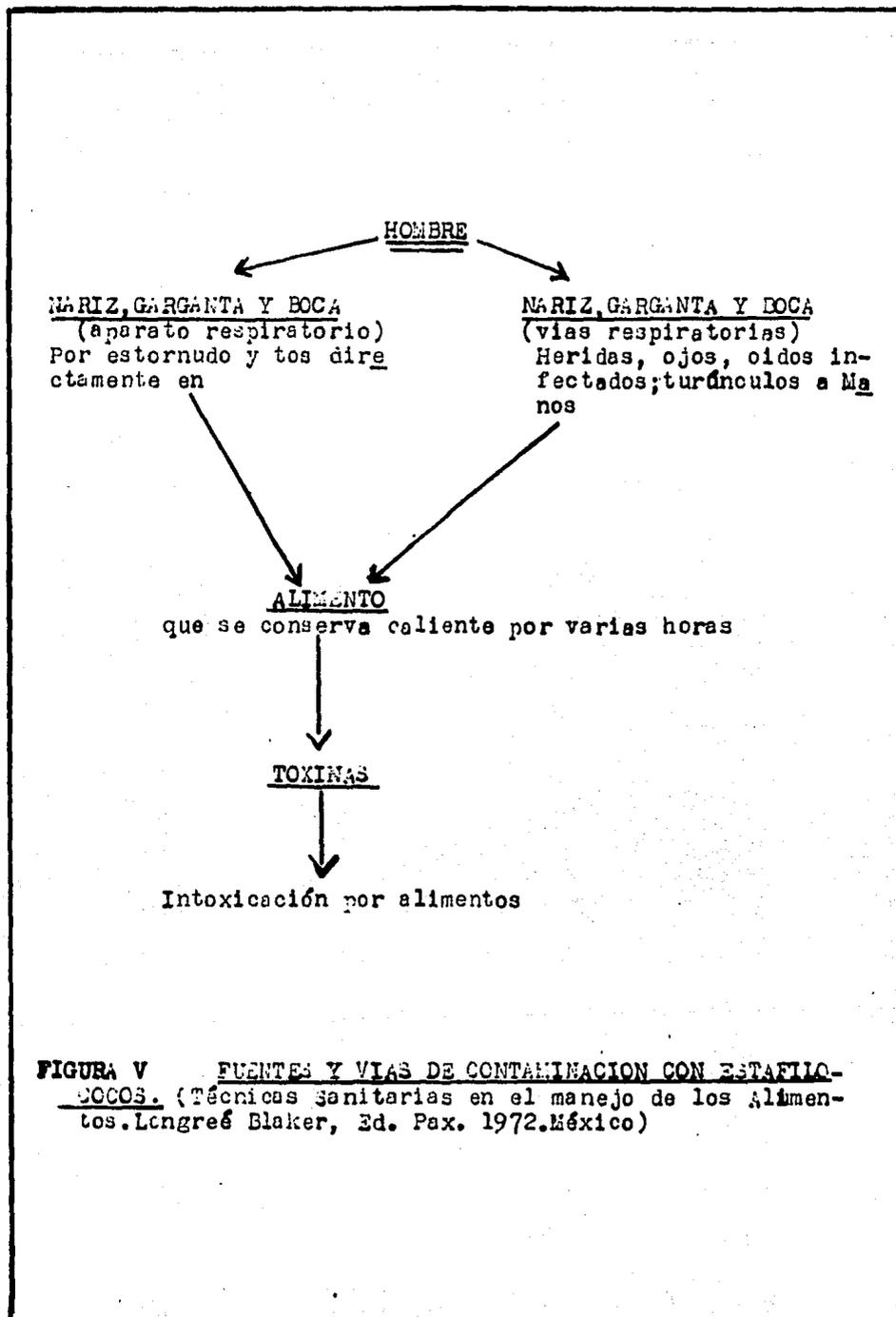


FIGURA V FUENTES Y VIAS DE CONTAMINACION CON STAPHYLOCOCCOS. (Técnicas sanitarias en el manejo de los Alimentos. Longree Blaker, Ed. Pax. 1972. México)

del mismo medio de cultivo extendiéndolo para cubrir completamente la superficie.

4. Dejar solidificar e incubar las cajas en posición invertida durante 24 ± 2 Hs, de $32-35^{\circ}\text{C}$.

5. Escoger aquellas cajas que contengan entre 30-300 colonias.

Contar las colonias de coliformes desarrolladas, para esto hay que considerar que las colonias de color rojo oscuro, con halo de precipitación y diámetro de 0.5mm ó mayor, se -- consideran típicas de organismos coliformes.

6. El reporte de organismos coliformes se hace de la siguiente forma:

"Cuenta de organismos coliformes en placa de Agar Rojo Violeta Bilis incubadas 24hs a 35°C " = _____ col/g

Recuento de coliformes por dilución de tubo.- (29)

1.- Preparar la muestra en diluciones decimales.

2.- Inocular 1ml por dilución a cada uno de los tres tubos con 10ml de medio caldo lauril triptosa sulfato (LST).

3.- Incubar los tubos por $48\text{hs} \pm 2\text{hs}$ a 35°C . Examinar los -- tubos a las $24\text{hs} \pm 2\text{hs}$ y observar si hay acumulación de gas - en la campana de fermentación. La presencia de gas, en cualquier cantidad dentro de 48hs hace positiva la prueba.

Prueba confirmatoria.-

1.- Agitar suavemente los tubos de LST que resultaron positivos en la prueba anterior.

2.- Transferir una ó dos asadas de cada tubo al caldo lactosa bilir verde brillante (LVB) al 2.0%.

3.- Incubar el caldo LBVB por 48hs+2hs a 35°C y hacer la lectura correspondiente sobre la formación de gas. Determinar el número de microorganismos de acuerdo a la Tabla IV, - tomando como base el número de tubos de LBVB que demuestren producción de gas en 48hs + 2hs a 35°C.

4.- Reportar NMP de coliformes por gramo ó mililitro.

Prueba para coliformes fecales:

1.- Inocular por cada tubo positivo (BDG), uno con caldo -- EC haciendo uso de una asa de siembras.

2.- Incubar a 44.5°C durante 24hs. No dejar pasar más de media hora entre la inoculación y la incubación.

3.- Se considera positiva la prueba cuando existe producción de cualquier cantidad de gas a las 24hs ó antes de ese tiempo.

4.- Reportar NMP de coliformes fecales por gramo ó mililitro.

APENDICE II

CLASIFICACION DE EMBUTIDOS

1. Jamón.-Es el producto alimenticio preparado con la pierna trasera del cerdo, recortada en forma especial de acuerdo con el molde utilizado, curada, cocida, u ahumada cuando ello se requiera y finalmente empacada ó enlatada.

2. Espaldilla.- Es el producto alimenticio preparado con la pierna delantera del cerdo y sometida al tratamiento del jamón.

3. Tocino.- Es el producto obtenido de la panza del cerdo, - recortada en forma rectangular, fresco ó salado, ahumado ó no ó sin ó recortado a juicio del empacador.

4. Entrecot ahumado.- Es el producto obtenido del lomo de cerdo cortado a lo largo y por mitad, con el hueso del costillar y sin la cabeza del lomo. Salado por el proceso de inyección de salmuera y ahumado posteriormente.

5. Mortadela.- Es el producto obtenido de la mezcla de carne de res, carne de cerdo y grasa de cerdo, salado, sometida a proceso de curación, molida, embutida, embutida, cocida y ahumada.

6. Pastel de carne.- Es el producto obtenido de una mezcla

a base de carne y grasa de cerdo, y carne de res, picadas, saladas, curadas y molidas, agregandole el ingrediente específico que determina el nombre del producto (pastel de pollo, de lengua, de hígado, etc).

7.- Salami cocido.- Es el producto preparado con la mezcla de carne de res, ternera y grasa de cerdo, curada, embutida y ahumada.

8.- Salchichas.- Es el producto preparado con carne de res y cerdo, sin chile y aderezado con sales y especias, condimentadas al estilo de la región de origen (vienna, Francfort, etc).

9.- Morcilla.- Es el embutido cocido obtenido por la mezcla de sangre de res ó cerdo, con lardo de cerdo, carne de cerdo, molida y adicionada de sal, especias y cebolla, ocasionalmente arroz, embutida en tripa de cerdo, amarrada en los extremos en porciones de 50 a 60cm de largo y cocida a 90°C por 45min.

10.- Queso de puerco.- Es el producto obtenido por cocimiento de las partes blandas de la cabeza de cerdo, condimentadas con yerbas de olor, ajo, especias y sal.

11.- Pathé de hígado de cerdo.- Es el producto obtenido por la mezcla de partes iguales de hígado de cerdo molido y lardo de cerdo adicionado de sal, especias, cocido y embutido.

12. Chorizo.- Es el producto obtenido con la mezcla de carne fresca de cerdo, de res, adobadas con especias, y embutidos.

13.- Longaniza.- Es el producto obtenido de la mezcla de -- carne de cerdo y res, en las mismas proporciones que se emplean en el chorizo, cambiando solo las especias.

PRODUCTO CARNICO	<u>ACEPTACION FISICOQUIMICA</u>			
	% Humedad Máximo	% Grasa Máximo	% Proteína Mínimo	ppm Nitritos Máximo
JAMONES (34)	70	25	15	200ppm
JAMON SERRANO(35)	50	25	20	200ppm
ESPA LDILLA (36)	70	30	15	200ppm
TOCINO (37)	60	-	7.5	200ppm
ENTRECOT AHUMADO(38)	65	30	15	200ppm
MORTADELA(39)	60	25	14	200ppm
PASTEL DE CARNE(40)	65	8.0	14	200ppm
SALAMI COCIDO(41)	60	20	15	200ppm
<u>ACEPTACION MICROBIOLÓGICA</u>				
Deben estar excentos de microorganismos patógenos y colonias de hongos y levaduras no mayor de 20.				

NORMAS DE CALIDAD OFICIALES PARA PRODUCTOS CARNICOS

APENDICE III

BIBLIOGRAFIA

- 1.- W.E Kramlich & A.M Pearson
Processed Meats.
AVI Pub. Co. Inc. Westport, Connecticut, 1973.

- 2.- E.F. Williams.
Meat and Meat products
In: Quality Control in the food industry
Academic Press, London, 1975.

- 3.- Price J.F and Schweigert B.S
The Science of meat and meat products
W.H. Freeman and Co. 2nd Ed., San Francisco, 1971.

- 4.- K. Coretti
Embutidos, elaboración y defectos
Acribia, Zaragoza (España), 1971.

- 5.- Association of Official Agricultural Chemist
Official Methods of Analysis of the A.O.A.C.
12th Ed., Washington, D.C., 1975

- 6.- Sanz Pérez Bernabé y Esain Escobar Jaime
Carne y productos cárnicos
Acribia, Zaragoza, 1965.

7.- Revista Expansión

Informe sobre las empacadoras Broner

Hemeroteca del Banco de México, abril 1970

8.- Guy F.K. y Montemayor Bujanca

Organización y administración de laboratorios

Ed. URMO, Bilbao, 1976

9.- Revista "México Ganadero"

Tendencia en la tecnología de las carnes

Hemeroteca del Banco de México, No 123, mayo 1968

10.- Hodara Joseph

Función y costo

En: Infraestructura científica y tecnológica

Ciencia y Desarrollo, Vol. 2, No 9, 32-33, 1976

11.- Saucedo Siller José

Las empacadoras de carne se han convertido en una industria acorralada.

El sol de México, Hemeroteca Nacional, nov.15, 1973.

12.- Cravioto R.

Empleo de aditivos en productos cárnicos

Meat, vol. 48, No 8, 23-29, sept 1975

13.- Vela R.M

Programa de desarrollo de la industria de las empa-
cadoras de carnes frías.

Investigaciones industriales del Banco de México, bi-
blioteca NAFINSA, marzo 26, 1975.

14.- Guion de proyecto industrial No 50

Fábrica de embutidos de carne

Archivo técnico del Banco de México, biblioteca NAFINSA,
nov. 27, 1974.

15.- Elías Flores G.

La industria de ganado bovino en México. Análisis y -
perspectivas.

Fondo de cultura económica, NAFINSA, 1975.

16.- NAFINSA

Posibilidades de inversión en la rama industrial de -
preparación, conservación, empaçado y enlatado de car-
nes.

Biblioteca NAFINSA, 1974.

17.- Gómez B.

Una perpetua vigilia

NAFINSA, revista tiempo, vol. 46 No 1191, pp 32-33,
marzo 1, 1965.

18.- Hiscocks E.

Laboratory Administration

Ed. London McMillan, 1976

19.- Garduño Torres A.

La calidad-Factor vital para la industria de carnes -
frías.

Noti-carne Nov. 1978

20.- Jay M.J.

Microbiología moderna de los alimentos

Acribia, España, 1972.

21.- Frazar W.C

Microbiología de los alimentos

Acribia, España, 1972

22.- Longree K. & Gertrude G.B.

Técnicas sanitarias en el manejo de los alimentos

Ed. Pax-México, 1972

23.- Norma Oficial Mexicana

F-285-1977 Muestreo y transporte de muestras de carne
ó productos cárnicos para su análisis microbiológico.

DGN, México D.F.

- 24.- Norma Oficial Mexicana
F-286-1977 Preparación y dilución de las muestras para
análisis microbiológicos.
DGN, México D.F.
- 25.- S.B. Thomas
Técnicas bacteriológicas para el control lactológico
Acribia, España, 1971.
- 26.- Norma Oficial Mexicana
F-253-1977 Análisis del recuento de bacterias mesofí-
licas aerobias.
DGN, México D.F.
- 27.- Difco laboratories
Difco Supplementary literature.
9th Ed. may 1972
- 28.- D.S. Clark Thatcher
Análisis microbiológicos de los alimentos
Acribia, España, 1973
- 29.- Norma Oficial Mexicana
F-254-1977 Cuenta de organismos coliformes
DGN, México D.F.

- 30.- Gerrard F.
Meat Technology
Leonard Hill, 1971
- 31.- Duane A.
Animal Science and Industry
Prentice-Hall, 1971
- 32.- Brondly M.T.
Higiene de la carne
Ed. C.E.C.S.A. 1970
- 33.- Levie A.
Meat handbook
Ed. AVI pub. 1970
- 34.- Norma Oficial Mexicana
F-123-1969 Jamones
DGN México D.F.
- 35.- Norma Oficial Mexicana
F-124-1970 Jamón Serrano
DGN, México D.F.
- 36.- Norma Oficial Mexicana
F-125-1966 Espaldilla
DGN, México D.F.

- 37.- Norma Oficial Mexicana
F-126-1969 Tocino
DGN, México D.F.
- 38.- Norma Oficial Mexicana
F-138-1969 Entrecot Ahumado
DGN, México D.F.
- 39.- Norma Oficial Mexicana
F-202-1971 Mortadela
DGN, México D.F.
- 40.- Norma Oficial Mexicana
F-203-1971 Pastel de carne
DGN, México D.F.
- 41.- Norma Oficial Mexicana
F-142-1970 Salami cocido
DGN, México D.F.
- 42.- Control Estadístico de Calidad
Control de Calidad
ANMECC, México D.F (1976)
- 43.- H. Reuter, G. Heinz
Métodos de transformación de la carne
Acribia, España 1971.

44.- W.E. Kram & Co.

Food formulation

AVI Pub. Inc. 1978

45.- Codificación Sanitaria Mexicana

"Reglamento de carnes frías propias para consumo, preparados de carnes y establecimientos relacionados con los mismos productos"

Ed. Andrade (México) 1973

46.- L.L Bethel & H.A Stackman

Organización y Dirección Industrial

Ed. Fondo de cultura economica, México, 1976.