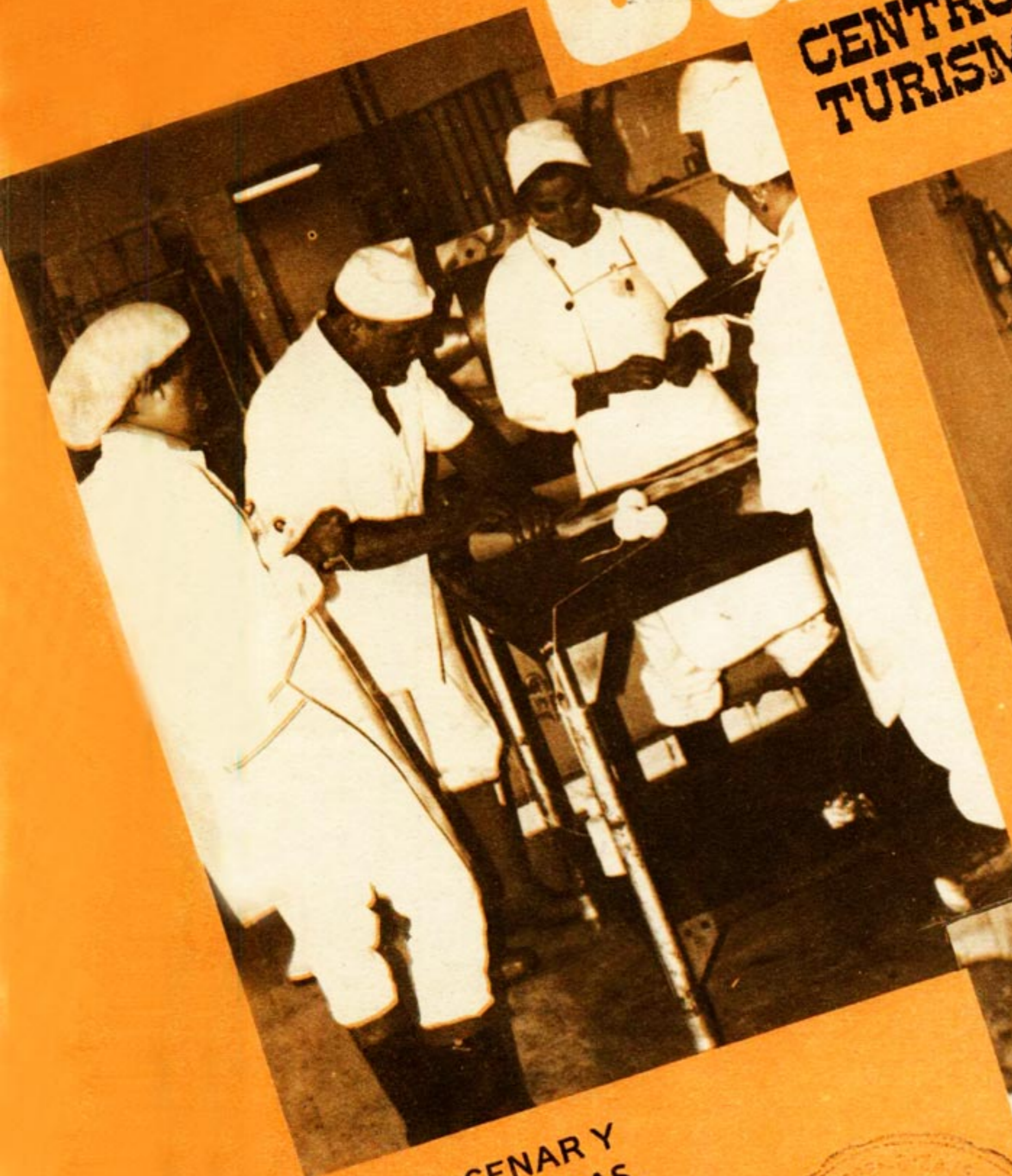




# COMUNICACIONES

'89 FEB 25 AD:110

**CENTRO NACIONAL DE HOTELETERIA,  
TURISMO E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**CONSEJOS PARA ALMACENAR Y  
REFRIGERAR CARNES FRESCAS.**

**IMPORTANCIA DE LAS PROTEINAS  
CARNICAS DURANTE EL  
ALMACENAMIENTO Y LA  
INDUSTRIALIZACION.**

**ACTUALIDAD  
ACTIVIDADES DE DIVULGACION  
TECNOLOGICA.**

**INVESTIGACION  
LA UNIVERSIDAD Y SUS  
PRINCIPALES INVESTIGACIONES  
EN LA INDUSTRIA DE CARNES.**



**Bogota, Junio 1988**

**BOLETIN No. 2**



Cárnicos Boletín 2 by [Sistema de Bibliotecas SENA](#) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported License](#).  
Creado a partir de la obra en <http://biblioteca.sena.edu.co/>.

# EDITORIAL



*Es en el año 1988 cuando el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, cumple sus 31 años de brindar e impartir capacitación técnica y humana al país; años que nos han dejado una serie de experiencias y tecnologías propias, que le estamos entregando a Colombia, por una nueva forma de atención la información y divulgación tecnológica.*

*Cárnicos es un boletín técnico elaborado en la supervisión de Industrias Alimentarias a disposición de la mediana, pequeña y microempresa del subsector económico de carnes, así como también a investigadores, estudiantes e interesados en el procesamiento de la carne. Pretendemos con nuestro boletín mantener un contacto permanente con nuestros lectores, escuchar sus necesidades y sugerencias, las cuales deben ser enviadas al Centro de Documentación e Información Técnica.*

*En próximas apariciones del boletín combinaremos la formación técnica con el área administrativa, orientada a la organización, mercadeo y aspectos financieros de la empresa.*

*Finalmente permítanme decirles el SENA es para el servicio de ustedes.*

**HUMBERTO MURCIA VARGAS**  
Profesional Asesor  
Centro Nacional de Hotelería

Director General del SENA:

Clara Elsa Villalba de  
Sandoval

Gerente Regional:

Gonzalo Sánchez Romero

Superintendente Centro H.T. y A.:

Thomas García Cortés

Jefe de Redacción:

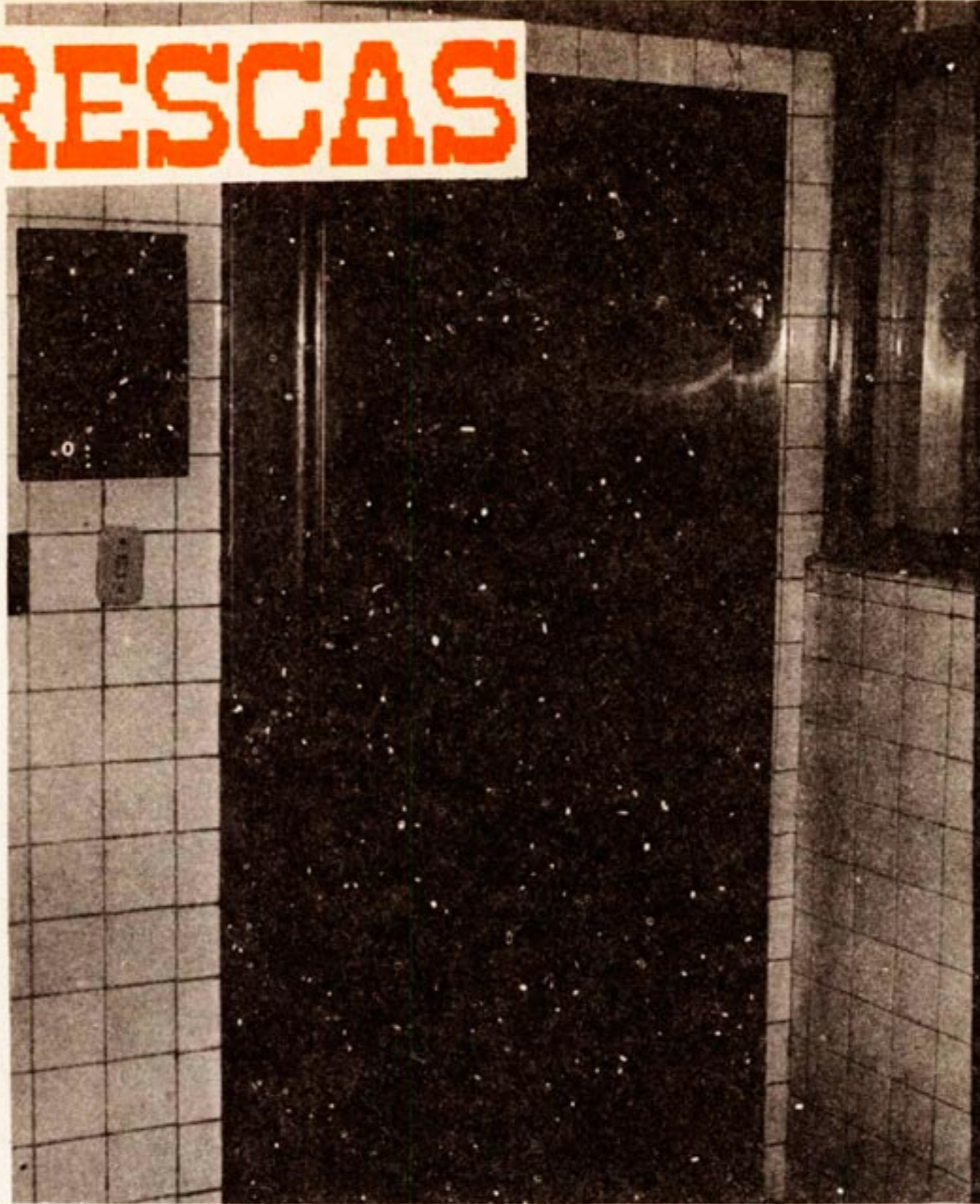
Reynel Miranda Rojas

Elaboración del Material:

Vladimir Ortiz Peña

Edición: Grupo de Divulgación Tecnológica  
Subdirección Técnico pedagógica.

# CONSEJOS PARA ALMACENAR Y REFRIGERAR CARNES FRESCAS



## SEÑOR EMPRESARIO, CORTADOR Y MANIPULADOR DE CARNES

La carne es uno de los alimentos más perecederos por:

1. Los nutrientes que contiene.
2. La cantidad de jugos o líquidos.
3. La facilidad con que ella admite microorganismos extraños por ejemplo bacterias.
4. Es muy sensible a los cambios de temperatura.
5. La facilidad con que la carne cambia de un medio ácido o alcalino.
6. La sensibilidad de sus constituyentes grasos al oxígeno del aire.

Debido a los anteriores aspectos debemos:

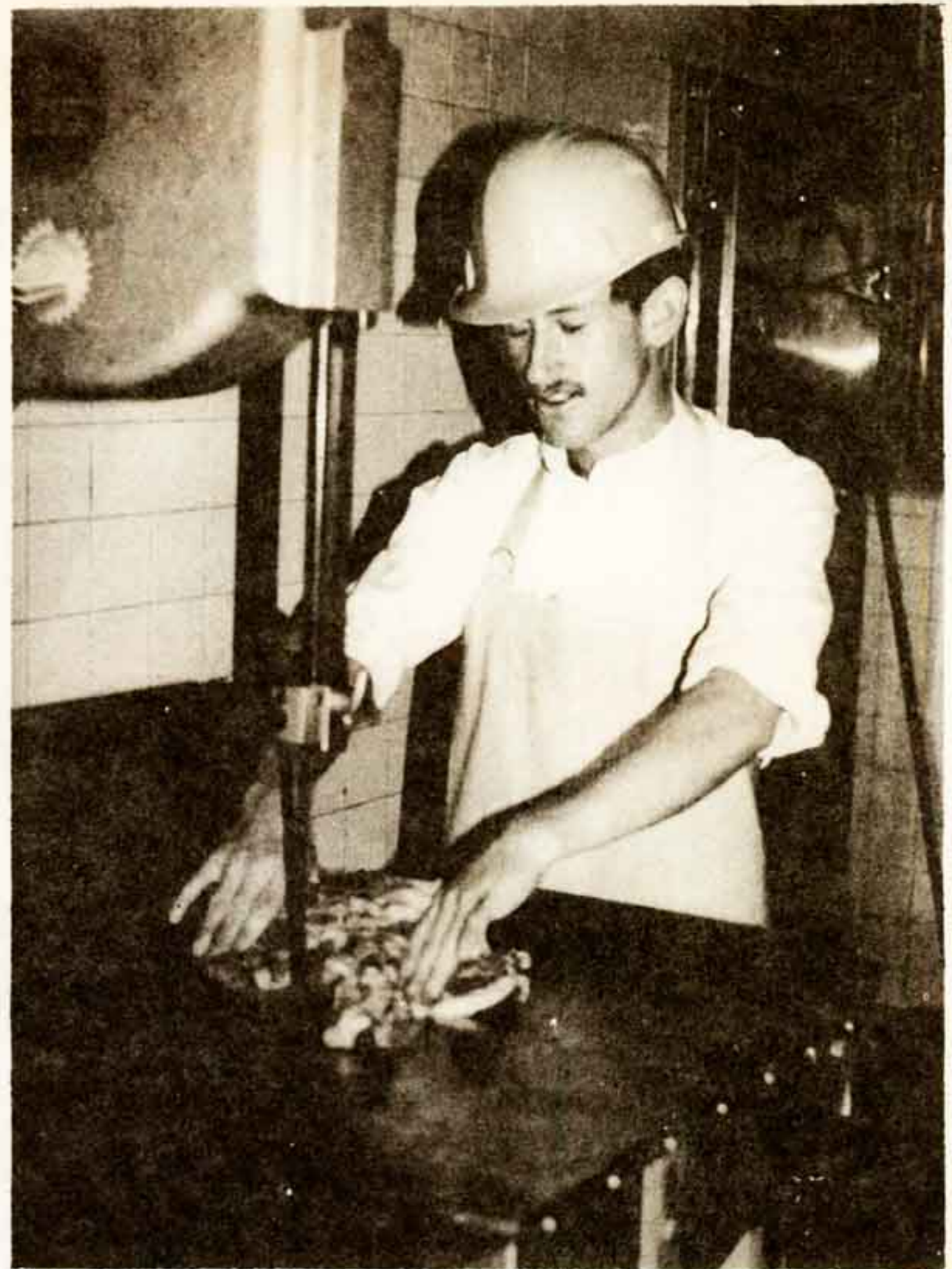
1. Procurar mantener un aseo, y limpieza exagerados en los cuartos de refrigeración.
2. Controlar el tiempo que dura la carne en los cuartos; debemos tener presente que si la carne dura mucho tiempo almacenada se obtiene como consecuencia pérdida de peso eivada, quemazón en la carne y crecimiento de bacterias contaminantes.
3. Controlar y verificar todos los días por la mañana (antes de comenzar el proceso) el correcto funcionamiento de los cuartos de refrigeración mediante

el uso de termómetros e higrómetros aparatos que miden temperatura y humedad relativa.

4. Programar la entrada y salida de carnes a los cuartos de refrigeración así se evita la pérdida de aire frío del cuarto y se mantiene más estable la temperatura.
5. Nunca permita que la carne caída al piso se quede allí. Hágala recoger lo más pronto posible.
6. Lave y desinfecte los cuartos fríos por lo menos cada ocho (8) días y mantenga un permanente aseo en el piso.
7. No permita costales, canecas, ni bolsas con contenidos que sean ajenos a la materia prima cárnica. Recuerde que pueden contaminarla.
8. No permita que entre personal extraño al proceso y menos sin el uniforme adecuado.
9. Mantenga siempre bien cerradas las puertas de los cuartos fríos, ésto con el fin de evitar robos y pérdidas de carne.
10. Organice la carne en el cuarto de tal manera que

las piezas grandes queden aparte de los cortes al consumidor.

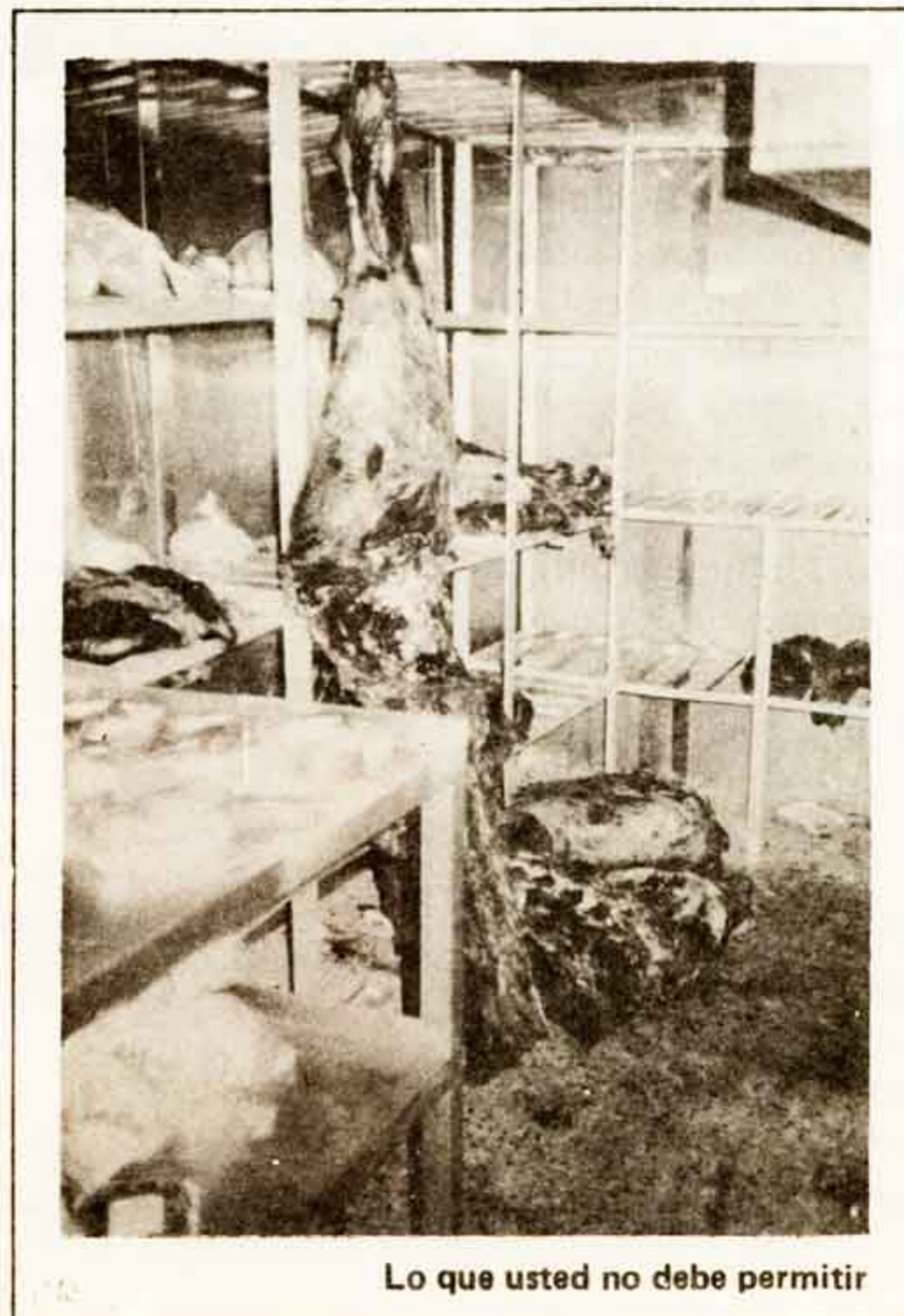
11. La carne de res debe almacenarse en compartimientos separados de la carne de cerdo.
12. No almacene carne "una sobre otra" esto permite el crecimiento bacteriano y el daño a la carne.
13. Cuando se termine el trabajo y nos vayamos a casa apaguemos la luz del cuarto frío, recuerde que la luz produce un efecto de rancidez y oxidación en la grasa de la carne.
14. La carne en porciones más pequeñas debe durar menos tiempo en las cavas que la carne en piezas grandes pues se contamina más rápidamente.
15. Por último por ningún motivo deje caer agua del difusor a la carne, ella toma un color blanco y si se deja mucho tiempo termina por enverdecer.



**Señor Procesador de Carnes.**

Recuerde que el éxito de nuestra empresa depende en parte del cuidado en la aplicación del frío a la carne.

Aplique los 15 mandamientos anteriores y conseguiremos el éxito deseado.



Lo que usted no debe permitir

# ACTIVIDADES DE DIVULGACION TECNOLOGICA

## AREA DE CARNES

### IMPORTANCIA Y COMPORTAMIENTO DE LAS PROTEINAS CARNICAS DURANTE EL ALMACENAMIENTO Y LA INDUSTRIALIZACION

Por Ing. Reinel Miranda  
Jefe Depto. Industrias Alimentarias  
del Centro Nacional de Hotelería y  
Alimentos del SENA.



#### I. INTRODUCCION

En la presente exposición pretendemos comentar los aspectos más sobresalientes que caracterizan las proteínas de la carne; si tenemos en cuenta que éstas constituyen todo el andamiaje y por lo tanto regulan todo su comportamiento durante el proceso productivo, además de constituir un factor decisivo tanto en el aspecto de calidad nutritiva como de costos; tanto en el manejo de la carne fresca por ejemplo su proceso madurativo como también en los productos cárnicos por ejemplo su importancia en los productos a base de emulsiones.

#### II. ASPECTO NUTRITIVO

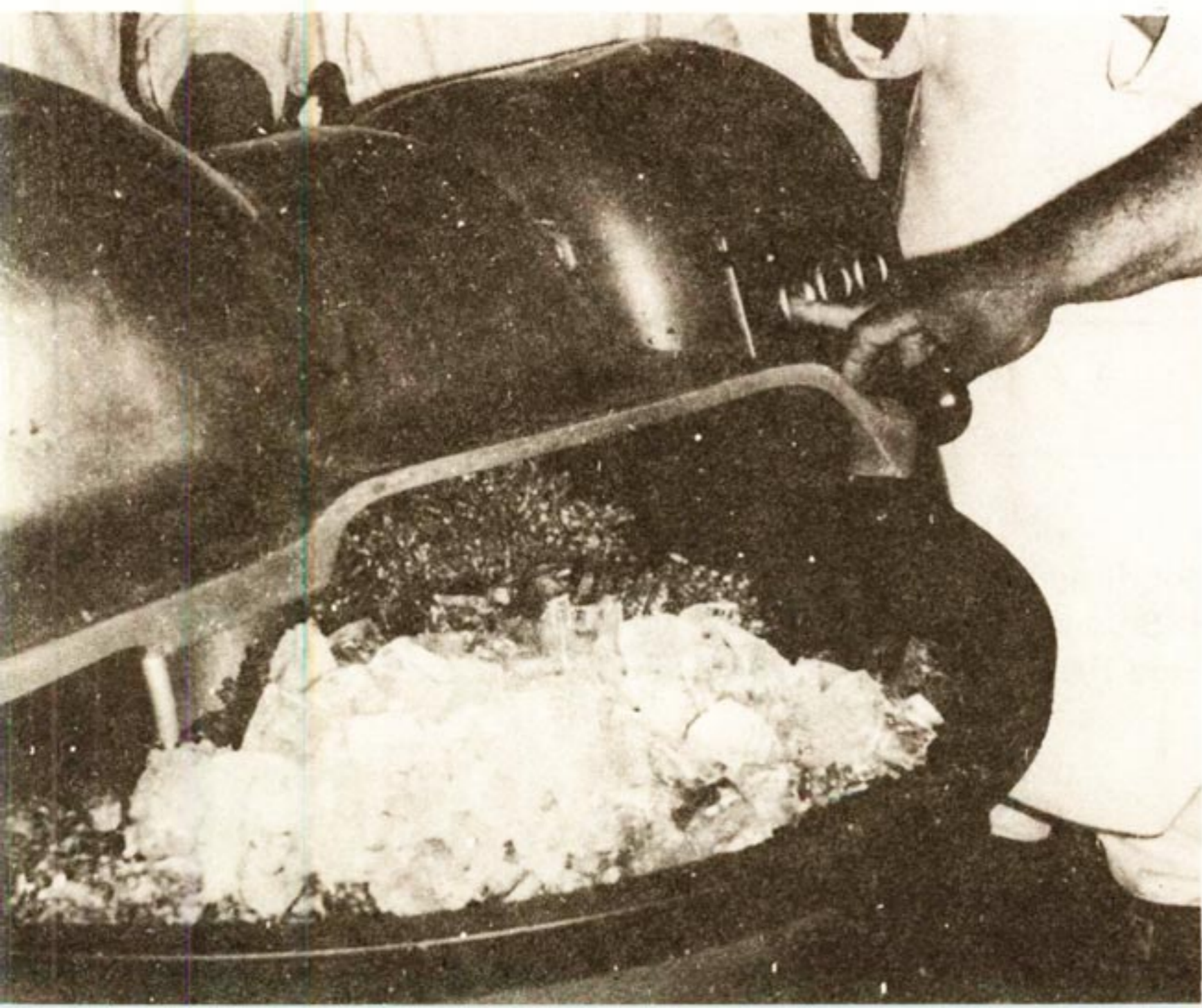
La única razón por la cual consumimos carne la constituye básicamente su composición proteica y fundamentalmente por la calidad de la misma, la cual tiene una incidencia marcada en el desarrollo integral de las personas. Por todos es bien conocido, la elevada deficiencia proteico-calórica que afronta la

población colombiana, debido a la carencia de dietas ricas en este nutriente, lo cual nos obliga a estudiar cuidadosamente tecnológicas tendientes a proteger y utilizar adecuadamente alimentos de alto valor proteico como la carne, buscando con ello el máximo beneficio de este nutriente. Puesto que el músculo es el principal componente de la carne, se discutirá muy brevemente su composición, la cual se presenta en el siguiente cuadro:

Componentes	Promedio
Agua	75.0
Proteína	18.5
	Miofibrilar (solución salinas) 9.5 (55%)
	Sarcoplásmica (Hidrosolubles) 6.0 (35%)
	Tejido conectivo (insoluble) 3.0 (10%)
Lípidos	3.0 (1.5-13.0)
N.N.P.	1.0
Carbohidratos	1.0
Minerales	1.0



Como puede observarse en el cuadro, las proteínas constituyen el principal componente de la parte sólida del músculo, las cuales de acuerdo a la solubilidad se clasifican en diferentes grupos y es así como las miofibrilares se extraen mediante soluciones salinas, las sarcoplásmicas son solubles en agua y el tejido conectivo es aparentemente insoluble el cual mediante tratamientos especiales puede llegar a ser parcialmente soluble. La relación cuantitativa entre agua y proteína, es más o menos constante en la carne; por cada unidad de proteína, van a existir generalmente cuatro unidades de agua, lo cual puede expresarse en términos de relación humedad (H) a proteína (P) de la siguiente manera: 4.0:1.0. Para fines prácticos se utiliza la relación H:P Standart de 3.6:1.0, con lo cual se puede conseguir un estimado de la composición de la carne tanto de la proteína como del agua, y de los demás componentes los cuales se podrían obtener por diferencia. Este aspecto y de gran ayuda y utilidad para el procesador, en la medida que le permite balancear mejor las formulaciones en la elaboración de embutidos tipo emulsión.



### III. CARACTERISTICAS DE LAS PROTEINAS

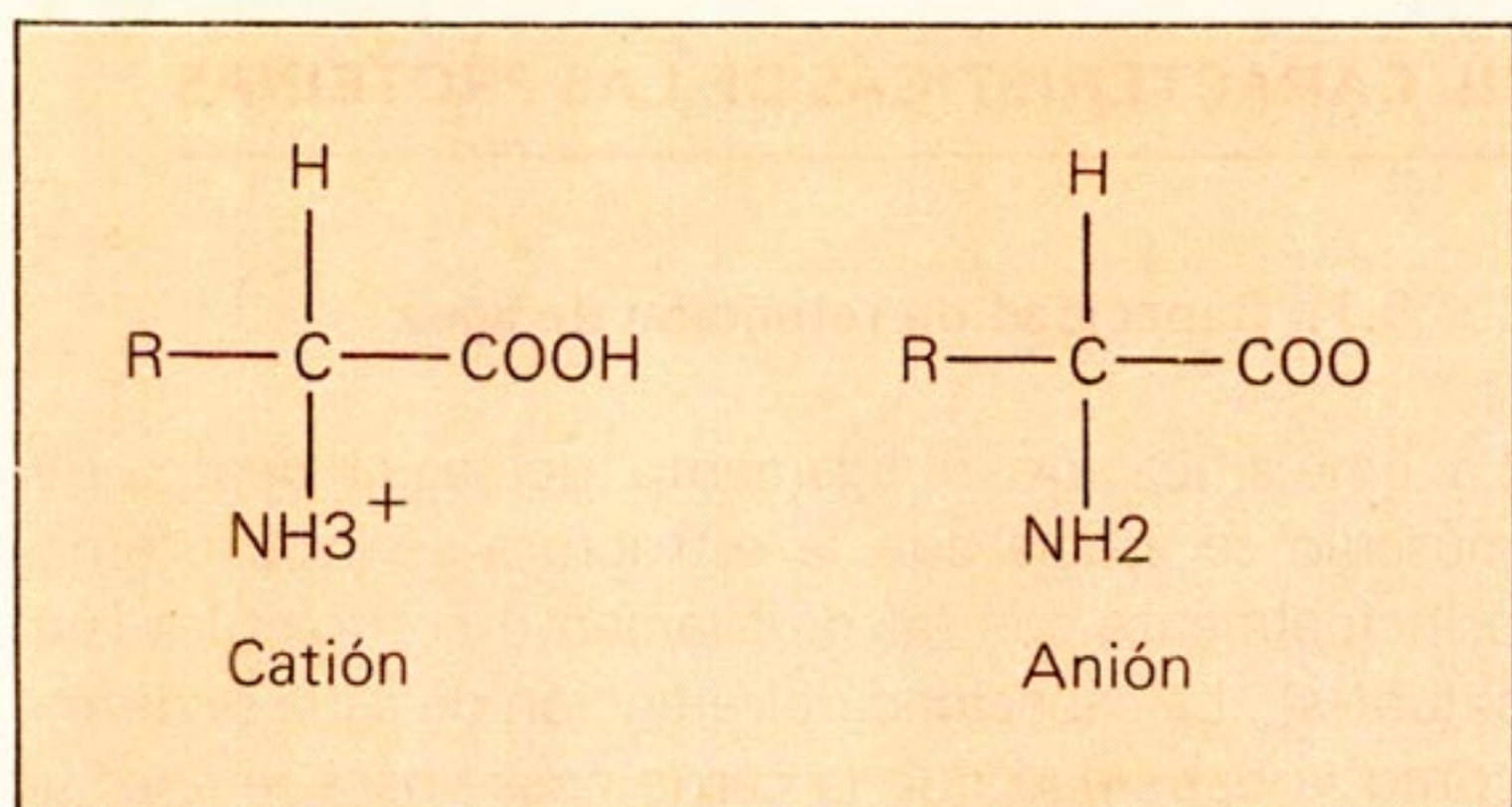
#### 3.1. Capacidad de retención de agua

La emulsificación o ligamento del agua dentro del músculo se asocia con la estructura de las proteínas principalmente con las de filamento contráctiles (solubles). La capacidad de retención de agua se define como la habilidad que la carne posee para retener su agua durante y después de la aplicación de tratamientos físicos tales como el cortado, molido, escaldado y ahumado, lo cual tiene un efecto marcado sobre las mermas, no solo de la carne fresca durante su almacenamiento sino también en los productos procesados y terminados.



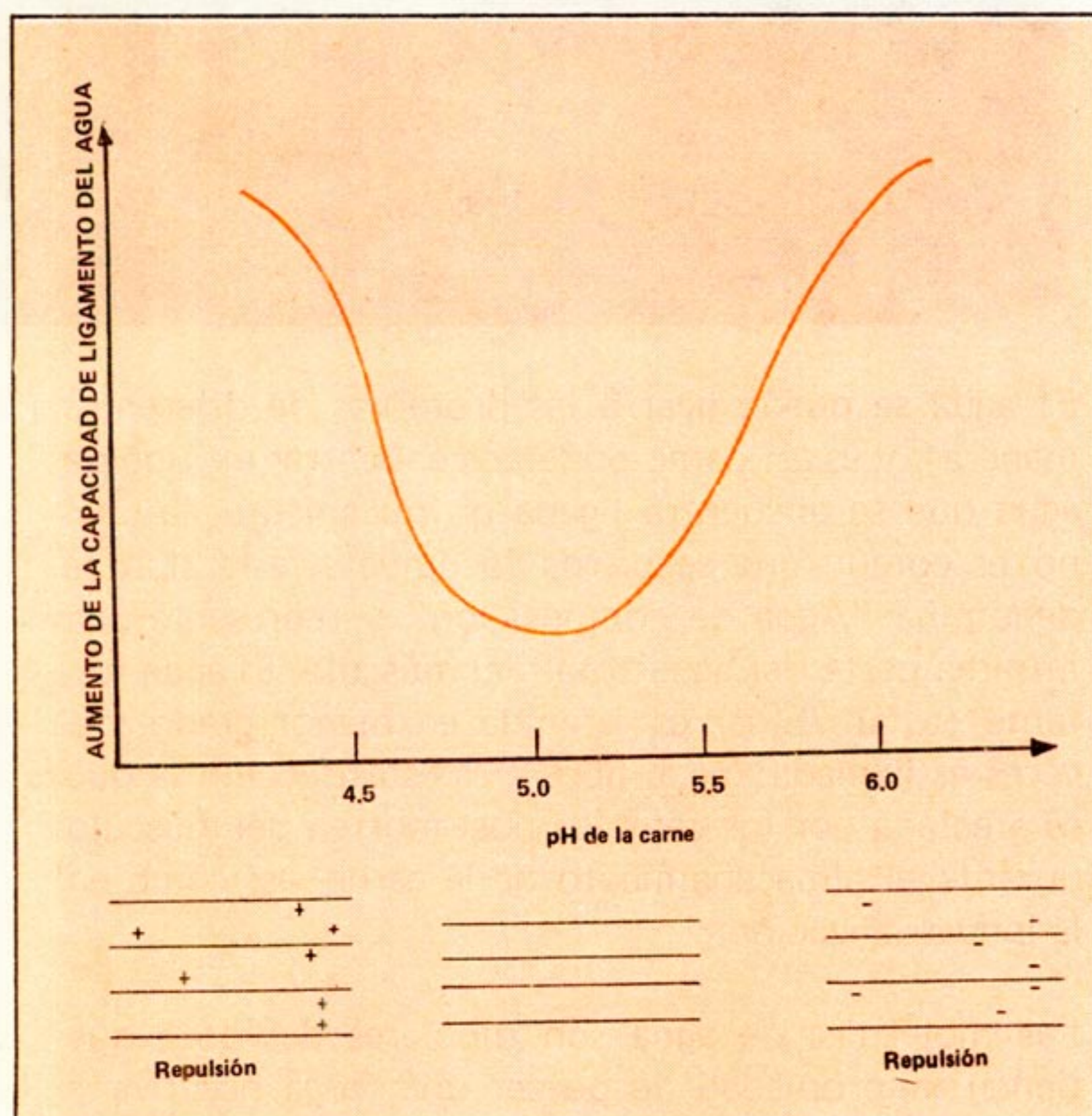
El agua se puede ligar a las proteínas de diferentes maneras; y es así como podemos encontrar un tipo de agua que se encuentra ligada químicamente, la cual no es común que se pierda fácilmente, este tipo se denomina "Agua de composición" y representa una mínima parte del agua total del músculo. El agua restante (total 75%) es retenida en menor grado y a veces es llamada "agua libre", es esta fracción la que es afectada por los cambios post-mortem del músculo durante el almacenamiento de la carne, así como en la industrialización.

Las moléculas de agua son dipolares debido a que tienen la propiedad de poseer una carga negativa y otra positiva en los extremos opuestos; de igual manera las moléculas de proteína a nivel de sus unidades estructurales, los aminoácidos, se pueden encontrar cargados negativa (-) o positiva (+) como se muestra en la figura 1.



Cuando los aminoácidos de las proteínas se encuentran cargados eléctricamente tienen la capacidad de retener moléculas de agua; entre más carga eléctrica disponga una molécula de proteína, mayor será su habilidad para atraer y retener agua.

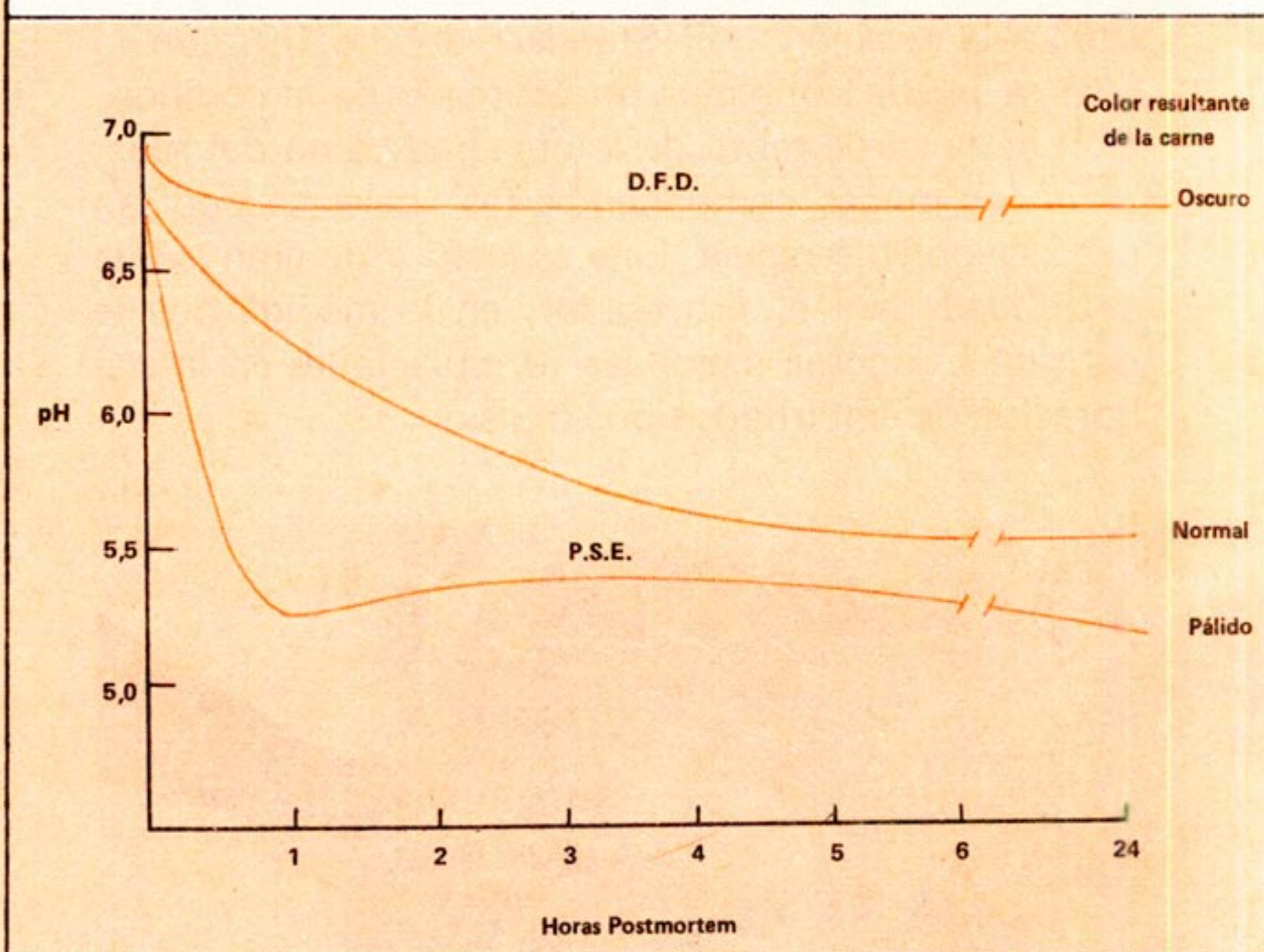
La carga eléctrica en las proteínas de los filamentos contráctiles cambia fácilmente con el pH presente en el músculo; en un pH alto de siete (7.0) las proteínas tienen una carga negativa alta y son capaces de ligar una mayor cantidad de agua; por tal razón, "un músculo con un pH alto antes del Rigor Mortis posee una excelente habilidad para retener agua".



De: Wismer - Pederson, J. "Chemistry of Animal Tissues-Water" in the Science of Meat and Meat Products, 2nd. ed. J.F. Price and B.S. Schweigert, eds. W.H. Freeman and Co., San Francisco. 1971.

Gráfica 2

De acuerdo a la figura 2, a medida que disminuye el pH, así mismo disminuye la carga negativa de las proteínas de tal forma que a un pH de 5.2-5.4, las proteínas, en donde las cargas positivas son iguales a las negativas (carga igual a 0) y una cantidad mínima de agua es retenida. El hecho de que un pH normal de un músculo post-mortem esté cerca del punto isoeléctrico de la proteína, hace comprender el porqué de la eliminación de agua en un músculo en pleno rigor mortis. La figura 2 también muestra que una configuración "expandida" o "suelta" de la proteína, permite disponer de un mayor espacio termofibrilar en el cual el agua puede ser atrapada; esta condición favorable para la retención del agua es lograda cuando las proteínas contienen un exceso de cargas ya sean positivas o negativas, lo cual favorece la repulsión o separación de las moléculas y filamentos, resultando como consecuencia un mayor espacio para retener agua (figura 2). Una estructura expandida también se observa en el músculo antes del rigor mortis en donde el filamento contractil aún no se ha ligado. Por otra parte, según se disminuyen las cargas netas dentro de la proteína del músculo, o según se van uniendo los filamentos contráctiles en el proceso del rigor mortis, las cadenas de proteínas se contraen o aprietan exprimiendo el agua inmovilizada disminuyendo la capacidad de retención del agua.



Modificado de: Brisky, W.J., "Etiological Status and Associated Studies of Pale, Soft, Exudative Porcine Musculature", Adv. Food Research 13:89 (1964).

Gráfica 3



En algunos casos el músculo no sigue un mismo patrón de comportamiento en el descenso del pH post-mortem, presentándose ciertas reacciones anormales en la capacidad de retención del agua y color del músculo, lo cual se puede observar en la figura 3. En uno de los casos, el músculo experimenta una reducción de pH extremadamente rápida (curva inferior), exponiendo las proteínas contráctiles a un alto nivel de acidez, mientras que la temperatura del músculo sigue todavía alta. Esta situación provoca una desnaturación de las proteínas del músculo, reduciendo considerablemente su habilidad para retener agua. Por tal razón este músculo pierde humedad con facilidad, es de color pálido y tiene una textura muy blanda; esta situación se describe como músculo "pálido, blando y exudativo" (PSE); Esto principalmente ocurre en los cerdos que han sido sometidos a excitación excesiva o "Stress" antes del sacrificio. Esta situación anómala es fácilmente detectable en la carne que se comercializa en cortes frescos y empaquetado a nivel de supermercado por la mala retención del agua y el color pálido, lo cual la hace menos deseable, no solo para el consumo sino también para el procesamiento.

El segundo caso, se caracteriza porque el músculo experimenta solo una disminución limitada de pH, usualmente con un valor muy alto de 6.0 a 6.8, como se puede observar en la curva superior de la figura 3. Esto ocurre debido a que el músculo al momento del sacrificio está bajo de glicúgeno, razón por la cual la relación de azúcar transformada en ácido láctico es muy baja. Los niveles bajos de glicúgeno muscular resultan de prolongados "Stress" en el animal vivo, causando que el músculo agote su provisión de glucógeno. Este problema trae como consecuencia que los músculos con un pH tan alto retengan grandes cantidades de agua y presenten células musculares inflamadas las cuales aparecen firmemente compactadas, la superficie de la carne se observa firme y seca o pegajosa y muy oscura en su color.

Esta condición ocurre con ganado, cerdo o cordero y es denominada como músculo "oscuro, firme y seco" (DFD). Aunque esta carne tiene gran habilidad para retener agua y funcionaría muy bien para el procesamiento, no es muy deseable como carne fresca debido a su color desagradable (cortes oscuros), además por ser pH alto permitiría un notable incremento en el crecimiento bacteriano, limitando considerablemente la vida del anaquel de la carne fresca.

Los colores anormales de los músculos PSE y DFD no están asociados con el contenido de mioglobina, obe-

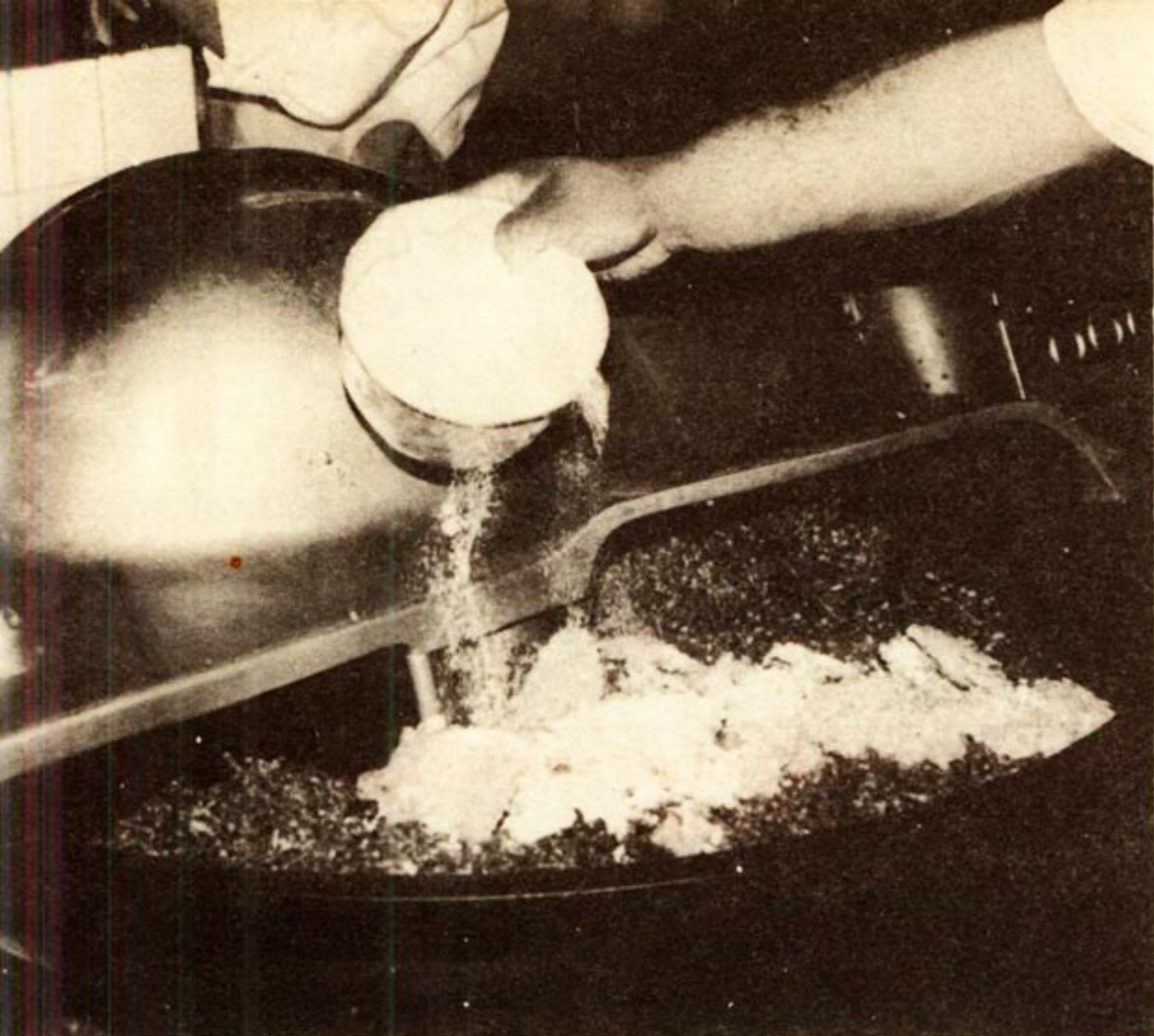
decen más bien a las consecuencias físicas de la luz al hacer contacto con la superficie del músculo la cual se encuentra:

- Húmeda y seca.
- Con células musculares que se han contraído o están inflamadas.
- Con limitada o exagerada penetración de oxígeno.

### ASPECTOS PRACTICOS PARA MEJORAR RETENCION DE AGUA



Desde el punto de vista práctico la pérdida de la capacidad de retención de agua es un factor crítico en carnes procesadas; sin embargo la adición de sal, puede utilizarse para incrementar la carga en la proteína de la carne dentro del rango del pH del músculo después del rigor mortis, permitiendo con ello una mayor atracción de las moléculas de agua y expandiendo o inflando la estructura de las proteínas. Al igual que la sal, los fosfatos también pueden mejorar la retención del agua, especialmente en productos que tienen que ser calentados, mediante el posible aumento del pH y al permitir la apertura de la estructura de las proteínas. Una tercera medida ventajosa en el mejoramiento de la capacidad de retención de agua es el moler y agregar sal a la carne antes del rigor mortis. El agregar sal a esta carne no solo bloquea el descenso del pH sino también la formación de uniones entre los filamentos, lo que ayuda por una parte a mejorar la capacidad de retención de agua, y por otra, la solubilidad y extractabilidad de las proteínas solubles en sal. Carne salada antes del rigor mortis es una materia prima excelente para la fabricación de embutidos.



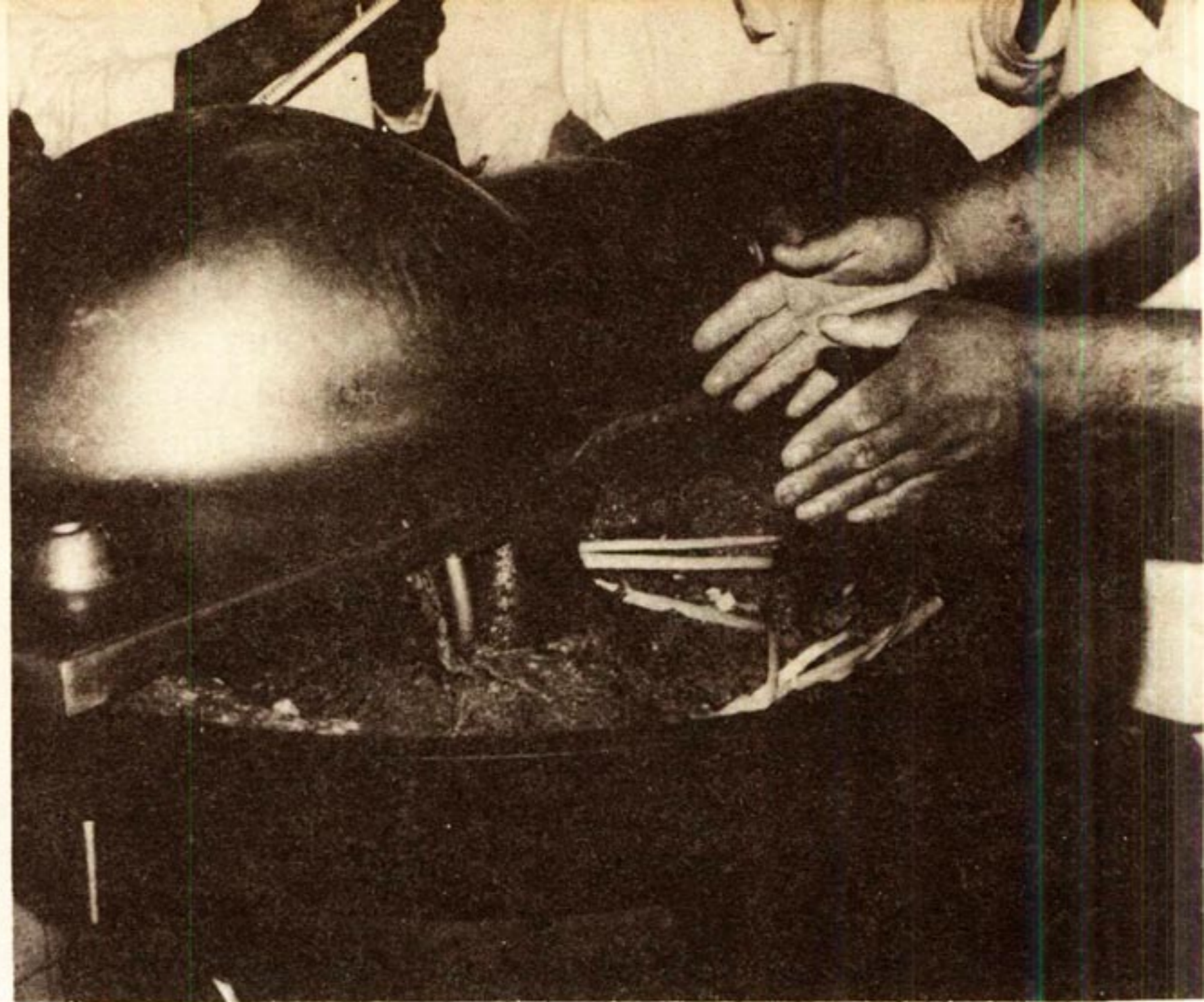
### 3.2. Habilidad para emulsionar

Las proteínas contráctiles son las más importantes en el músculo en términos de cantidad y funcionalidad, como ya se mencionó y constituyen aproximadamente el 55% del total de la proteína de la carne. Cuando la carne es sometida a tratamientos físicos como el cortado o mezclado en trozos, en presencia de sal, tal como se hace en la producción de embutidos o para el masaje de carnes curadas, las membranas celulares son desechadas, permitiendo la entrada de la sal a la célula y disolviendo y extrayendo algunas de las proteínas contráctiles. En la producción de embutidos, la proteína soluble cubre las partes magras, así como la superficie de las grasas. La capa de proteína estabiliza las partículas de grasa e impide su coalescencia. Cuando la carne se calienta, la proteína extraída se coagula, encerrando las partículas de grasa, fibras musculares y fibras de tejido conectivo, todo en una configuración rígida. De igual forma la capa pegajosa proteica desarrollada en la superficie de las carnes masajeadas se coagula al ser calentada, ligando a su vez las superficies magras adyacentes.

En las emulsiones cárnicas la fase dispersa está constituida por la grasa, la fase continua o dispersante por el agua y el agente emulsificador por las proteínas miofibrilares solubles en soluciones salinas.

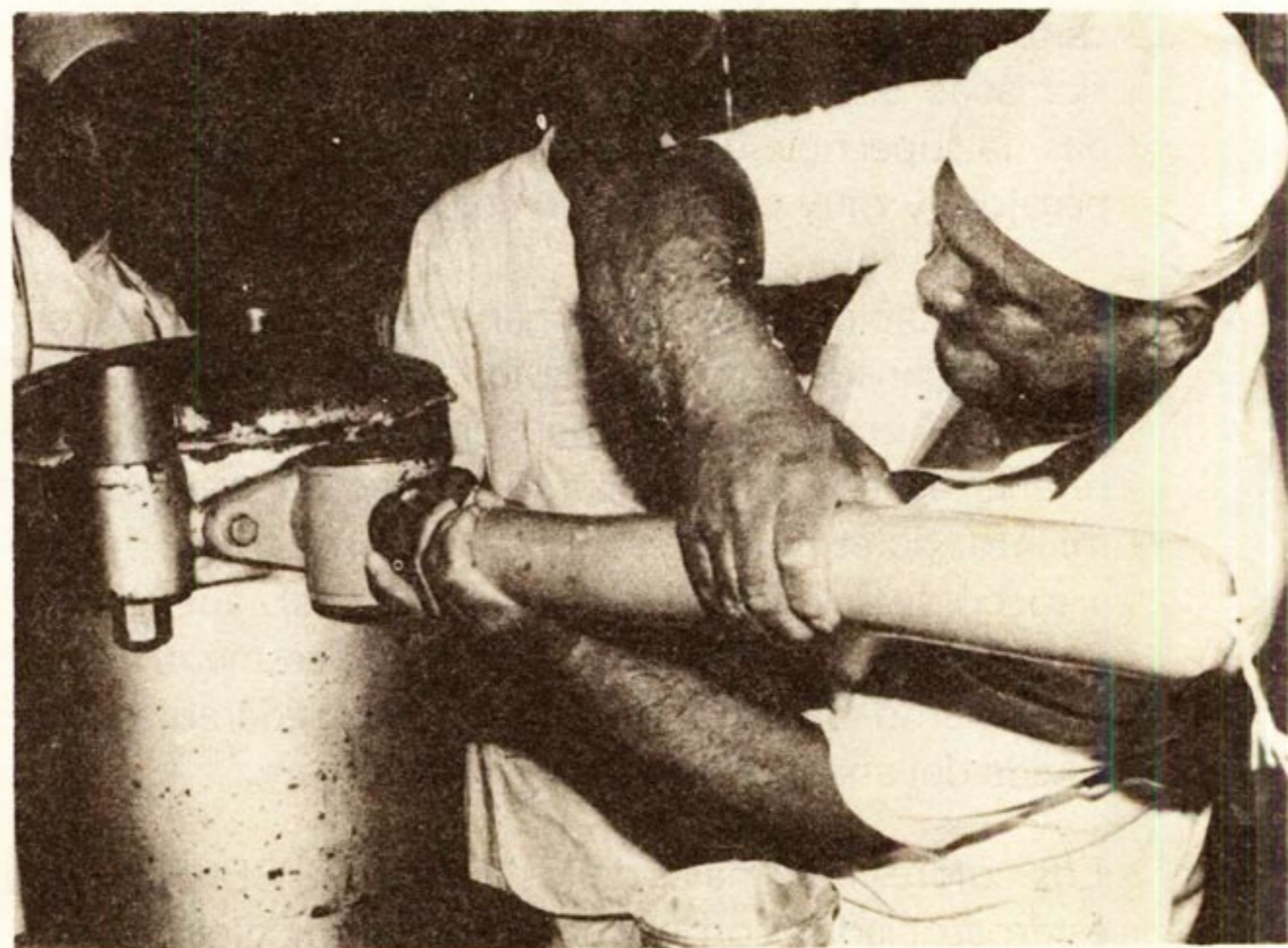
En razón a la gran afinidad que poseen tanto por el agua como por la grasa en las emulsiones cárnicas los glóbulos de grasa son cubiertos por proteína que ha sido previamente solubilizada.

#### 3.2.1. Factores que afectan la estabilidad de las emulsiones cárnicas.

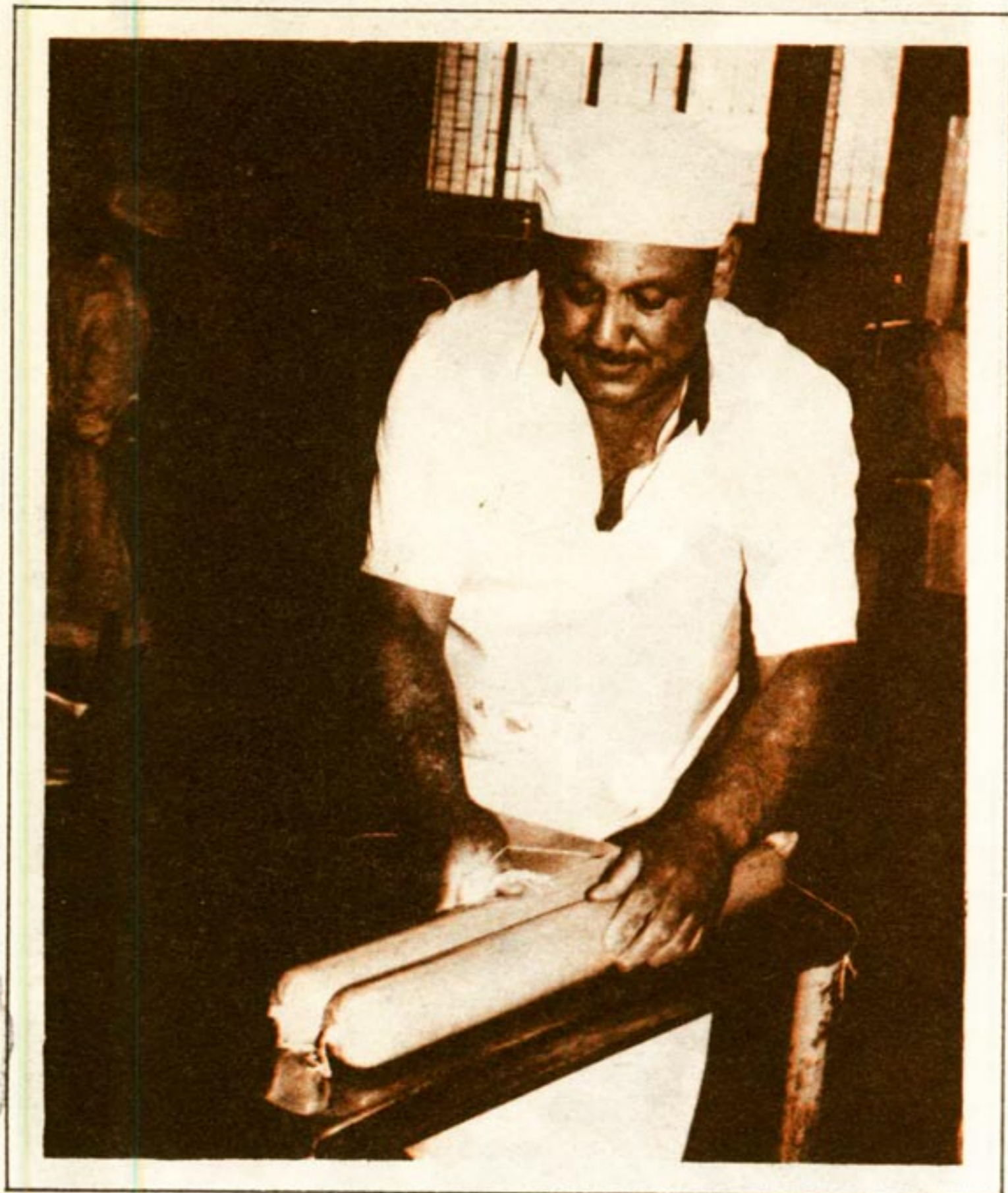


**TEMPERATURA:** La temperatura puede aumentarse por la fricción causada durante la molienda y/o corteo, lo cual puede ocasionar una desnaturalización y por tanto una disminución en la capacidad de emulsificación. La temperatura permisible depende del tipo de equipo utilizado pero se considera como límite seguro una temperatura máxima de 12°C. Los incrementos de temperatura se pueden controlar con la adición de hielo al cutter y/o moliendo la carne a una temperatura inmediatamente por debajo de 0°C.

**SAL:** La cantidad de sal adicionada, también constituye un factor crítico, en razón a la acción que ejerce sobre la proteína. Se considera adecuada una proporción entre el 2.0 y el 2.8%, por encima de estos parámetros el proceso de retención de agua se invierte, de tal forma que cuando se sobrepasa una concentración del 5% la carne pierde toda el agua que había retenido.



**TIEMPO DE LA FRAGMENTACION:** Cuando existe exceso de fragmento en el cutter, las partículas de grasa llegan a ser cada vez más pequeñas, requiriéndose por lo tanto, mayor cantidad de proteínas para cubrir las superficies de estas partículas. La grasa que no alcanza a ser cubierta constituye emulsiones inestables apareciendo libre en el producto terminado.

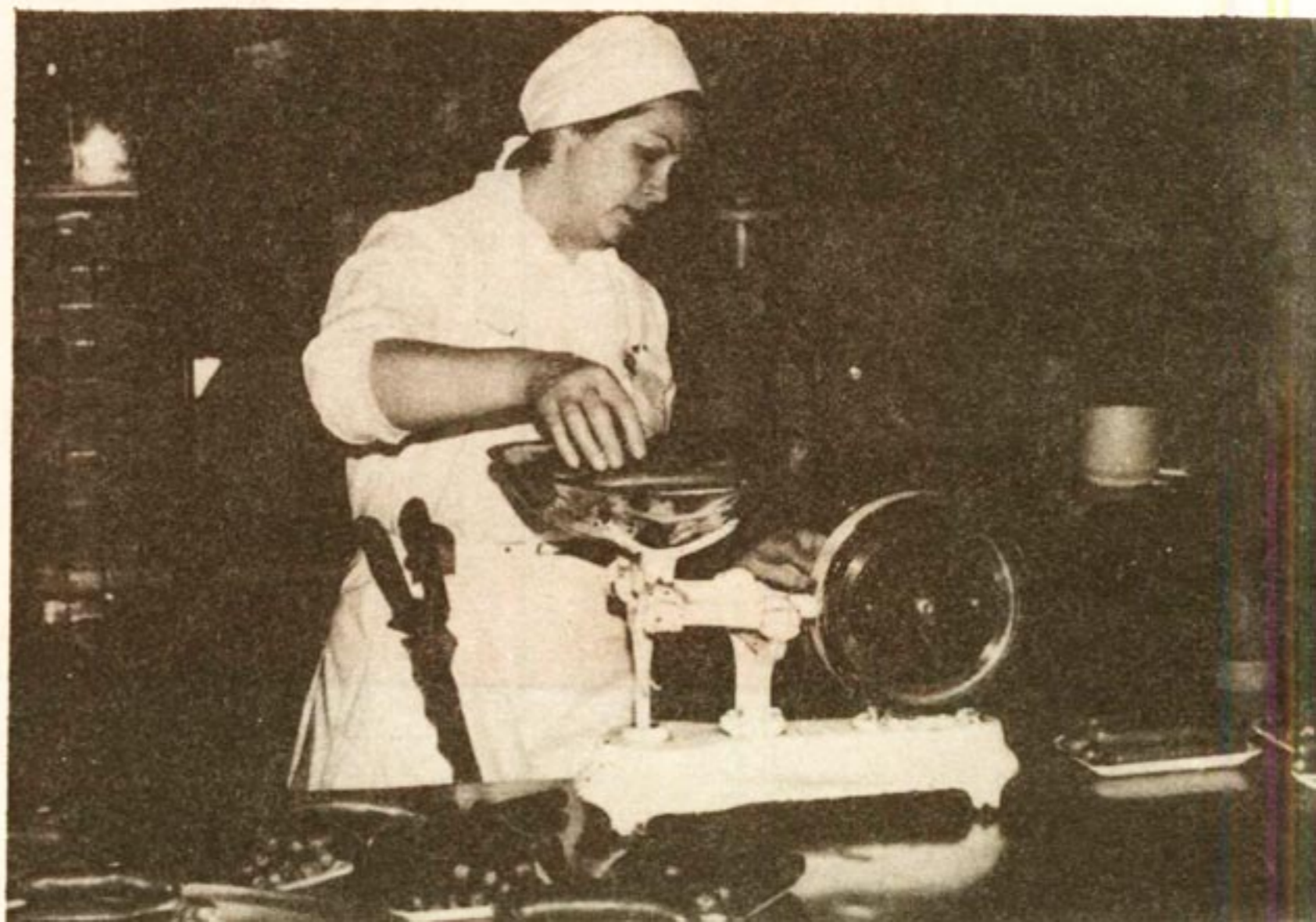


realizan actividades de locomoción y de sostén, contienen cantidades más altas de este tejido. Estas proteínas no son solubles en agua tampoco en soluciones salinas y son parcialmente afectadas por el calor (elastina y reticulina) aunque el colágeno durante la cocción se hincha y luego se encoje para eventualmente transformarse en gelatina, esta reacción se ve favorecida cuando se desarrolla lentamente en presencia de calor húmedo, permitiéndose la formación del Gel antes mencionado. El colágeno ejerce un efecto negativo en la suavidad y por lo tanto en la calidad de los músculos; este problema se puede contrarrestar por cocciones prolongadas en calor húmedo, (agua caliente). El contenido de colágeno no aumenta con la edad (más bien se reduce al envejecer el animal) lo que ocurre es que químicamente se hace más resistente. Es poca la habilidad que tiene el colágeno para emulsificar el agua con la grasa en la producción de embutidos; ya que cantidades excesivas de colágeno utilizadas en mezclas de embutidos tipo emulsión pueden causar rompimiento de la textura. Cuando la capa de proteína que estabiliza las grasas son altas en colágeno, el encogimiento de éste al ser calentado hace que la grasa derretida se escape del lóbulo permitiendo que se una con otras grasas y forme bolsas grandes de grasa; de igual forma, la gelatina derretida puede unirse para formar bolsas gelatinosas dañando el aspecto del producto terminado.

**CANTIDAD DE TEJIDO CONECTIVO:** La proporción de tejido conectivo en la fórmula, principalmente colágeno permite una falsa emulsificación, provocando durante el cocimiento una transformación del colágeno en gelatina, con la consecuente liberación de grasa en el producto terminado. Esta particularidad será ampliada en la parte correspondiente a la formación de geles.

### 3.3. Habilidad para formar Geles

Las proteínas del tejido conectivo constituyen un grupo especial dentro de la clasificación que se caracterizan por ser fuertes, de material fibroso usualmente asociadas con las necesidades físicas dentro del cuerpo del animal. El tejido conectivo está presente en tendones, ligamentos, músculos, piel, paredes arteriales, paredes intestinales y su principal proteína es el colágeno, el cual representa entre el 20 y el 25% de la proteína total del cuerpo y el 10% de la proteína de la carne, pudiendo variar este contenido con la localización del músculo, por tal razón aquellos que

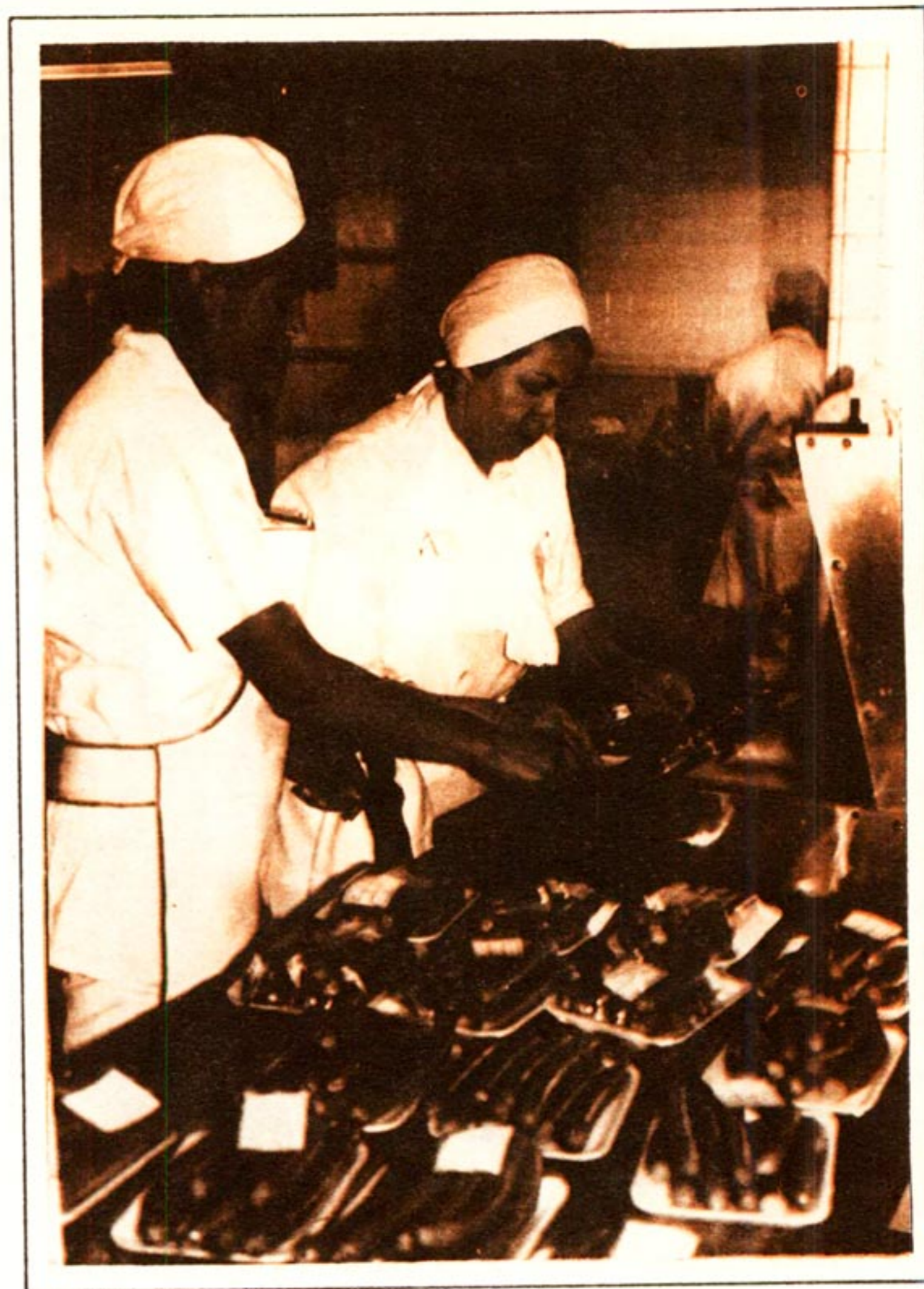


### 3.4. Pigmentación de la carne

La pigmentación de la carne constituye una de las principales características para la comercialización en fresco. Las proteínas sarcoplasmáticas constituyen un grupo principal y se caracterizan por estar disueltas en el fluido celular (sarcoplasma) de la fibra muscular y representan un 35% de la proteína total de la carne. Muchas de estas proteínas son enzimas que tienen mucha importancia a nivel de función celular; quizá la más importante es la mioglobina que constituye el pigmento principal de la carne en donde se almacena el oxígeno celular. En el animal vivo, la hemoglobina en la sangre recoge el oxígeno en el pulmón y lo transporta a los músculos, en donde es transferido a la mioglobina. Esta molécula contiene un átomo de hierro el cual es capaz de existir oxidado o reducido permitiendo con ello ligar químicamente otras moléculas mediante reacciones que a la larga serán las responsables del color de la carne. La intensidad del color rojo en la carne está directamente relacionado con el contenido de mioglobina el cual, a su vez depende de la especie, edad, etc.

La mioglobina y otras proteínas sarcoplásmicas son solubles en agua y por esta razón se pueden perder fácilmente con los líquidos de la carne; también se desnaturalizan y coagulan con el calor aunque es muy poco lo que contribuyen a la emulsificación de las partículas magras y grasa en el sistema del embutido. Uno de los aspectos más importantes de la mioglobina es su reacción con el oxígeno una vez que la carne ha

sido cortada o molida; por tal razón las características de los empaques utilizados en la comercialización de carne fresca tienen que estar relacionados con la permeabilidad del oxígeno.

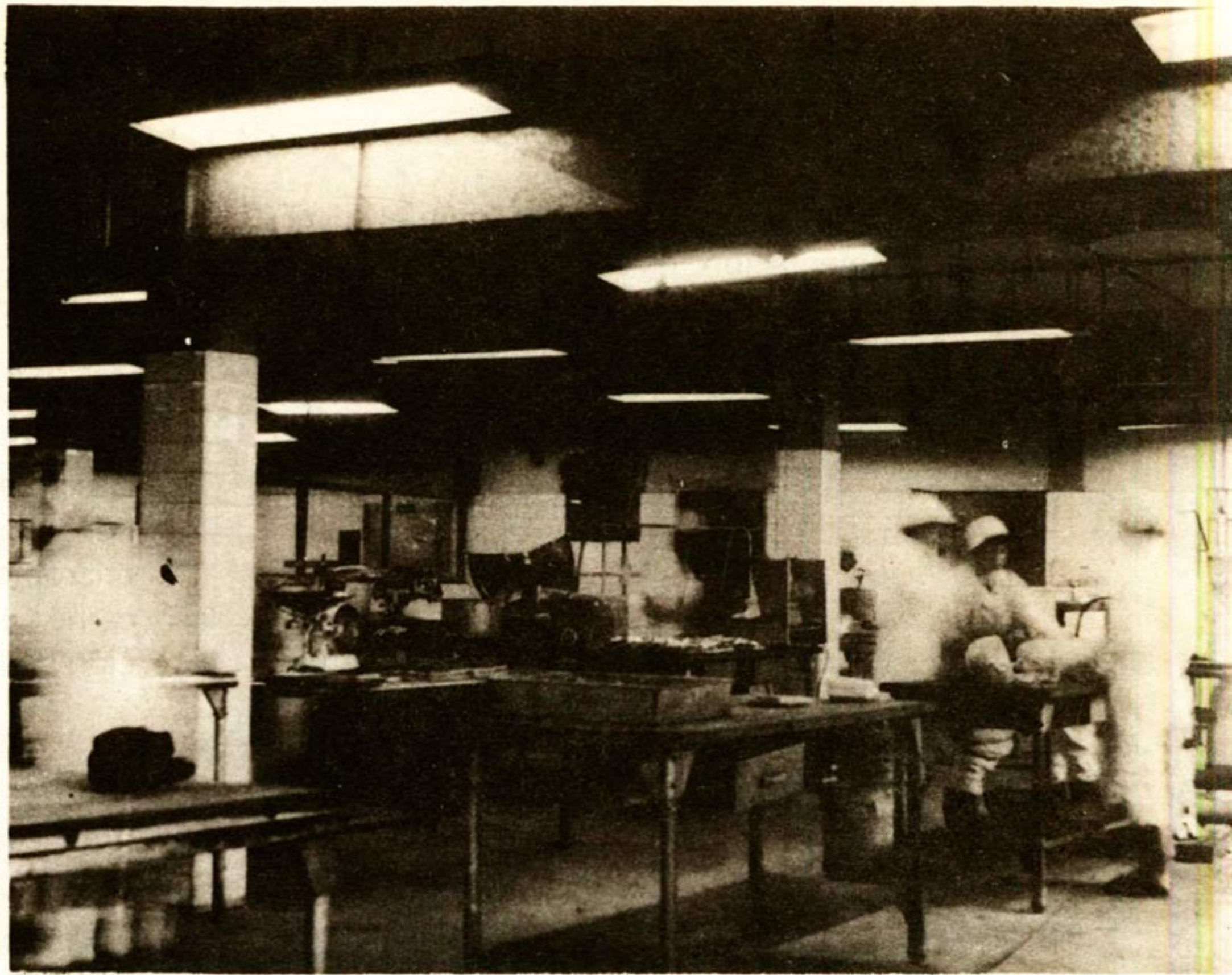


## BIBLIOGRAFIA

1. **FORREST, J.C.; E.A. Aberle y otros.** Fundamentos de la Ciencia de la Carne; W.H. Freeman and Co., San Francisco 1975.
2. **Instituto Tecnológico de Costa Rica.** Departamento de Administración Agropecuaria. Memorias II Simposio Centroamericano y del Caribe sobre Procesamiento de Carnes. San José, Costa Rica. 1985.
3. **LAWRIE, R.A.** Ciencia de la Carne. Pergamon Press, New York 2nd ed. 1974.
4. **PRICE y B.S. Schweigert.** La ciencia de la carne y de los productos cárnicos W.H. Freeman and Co. San Francisco 2nd ed. 1971.

# ACTIVIDADES DE DIVULGACION TECNOLOGICA

SEÑOR EMPRESARIO,  
ASISTENTE TECNICO,  
OPERARIO



El Servicio Nacional de Aprendizaje "SENA" por intermedio del Centro Nacional de Hotelería pone a su disposición el Centro de Documentación y Divulgación Tecnológica en el Area de Alimentos en dicho centro usted encontrará información en las áreas de carnes (corte, procesamiento, higiene y sanidad). Leches y frutas y verduras; se encuentra ubicado en la Carrera 30 No. 14-53 (4o. Piso) y es atendido por un técnico calificado en el área de Alimentos.

El SENA continuará este año la realización del boletín tecnológico "CARNICOS" como apoyo a la pequeña y mediana industria de carnes en la actualización de personal trabajador así como técnicos y supervisores; sus contenidos propuestos son sencillos, de fácil comprensión y de mucha utilidad.

En vista de la creciente demanda de las cartillas "Guía de Carne para el Consumidor" e "Higiene, Sanidad y Manipulación de Carnes" se han propuesto nuevos títulos que usted amigo lector recibirá con sólo escribirnos a la dirección antes anotada. Las cartillas deben ser soporte teórico dentro de la actividad práctica.

Para el presente semestre, todos los viernes entre las 5:45 p.m. y las 7:45 p.m. tendrán lugar en el Centro de Documentación del Centro Nacional de Hotelería un ciclo de conferencias sobre:

- a) Control microbiológico de carnes y productos cárnicos.
- b) Control integral de calidad en productos cárnicos.
- c) Calidad de la carne fresca.
- d) Investigación de nuevos productos.
- e) Nitrosaminas
- f) Aditivos químicos.
- g) Legislación sanitaria para carnes.
- h) Plantas de sacrificio, inspección ante y post-Morten.

**TODOS USTEDES QUEDAN CORDIALMENTE INVITADOS.**

# MATERIAL DE CONSULTA

El siguiente material se encuentra disponible en el Centro de Documentación o en la Biblioteca del Centro Nacional de Hotelería - Carrera 30 No. 14-53 SENA. 4o. Piso.

## CENTRO DE DOCUMENTACION

1. **EFFECTOS DEL ENFRIAMIENTO EN CARNES DESHUESADAS EN CALIENTE UTILIZANDO DIOXIDO DE CARBONO SOLIDO.** 1984. Se encuentra en Inglés. Autor: A.J. Gigiel Instituto de Investigación de Carnes. Universidad de Bristol, Inglaterra.
2. **MANUAL DE HIGIENE PARA LA MANIPULACION DE ALIMENTOS.** 1980. Organización Panamericana de la Salud. O.P.S.
3. **MANUAL SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.** 1983. Instituto Americano de Panificación.
4. **PRACTICAS DE MICROBIOLOGIA METODOS Y ENSAYOS.** 1985. Comprende Alimentos. Universidad Politécnica de Valencia, España. Autor: Javier Hernández Haba.
5. Manual del Curso: **TECNOLOGIA PARA LA ELABORACION Y EL CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS CARNICOS.** 1987, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos. ICTA. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

## BIBLIOTECA

1. **"CIENCIA DE LA CARNE Y DE LOS PRODUCTOS CARNICOS"**. 1976. Autor: J.F. Price, B.S. Chweigert. Contiene los aspectos básicos de la ciencia de la carne; la composición química de la carne; los cambios post-mortales, las características organolépticas y los aspectos de la calidad de la carne. El curado de la carne, principios sobre elaboración de embutidos, empaque, sub-productos y control de calidad.
2. **"FUNDAMENTOS DE CIENCIA DE LA CARNE"** 1979. Autor: Forrest, J. Aberle E. y otros. Describe la carne como alimento, aspectos de tejido muscular; las propiedades de la carne fresca microbiología, alteración y contaminación de la carne. Inspección, categorización y normalización de la carne.
3. **"INDUSTRIA DE LA CARNE"**. 1980. Autor: Amo A. Visier. Describe las técnicas de salazón y nitrificación de la carne; el uso de ligantes, azúcares, fosfatos, colorantes; las técnicas de procesamiento de embutidos, jamones y conservas de carne.
4. **"INSPECCION VETERINARIA DE LA CARNE"** 1971. Autor: H. Bartels. Se basa en el reconocimiento en vivo de los animales de abasto; la práctica de la inspección de los animales sacrificados; enfermedades infecciosas de importancia en la inspección ante y post-mortem; enfermedades parasitarias importantes en el reconocimiento de animales vivos y en la inspección de carnes.
5. **"LA CARNE Y EL FRIO"**. 1971. Autor: Collin, Daniel. Estudia la conservación de las carnes por el frío, según refrigeración y congelación, atendiendo especialmente a las modificaciones físicas, químicas y microbiológicas. También hace relación al equipo frigorífico de las cámaras para carne y su construcción.
6. **"PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE"**. 1982. Autor: T.R. Preston, M.B. Willis. Analiza el mercado del ganado y la carne; la composición y calidad de la canal; estudia el efecto de la raza y factores genéticos en la producción animal. Por último proyecta el futuro de la producción cárnica.

# LA UNIVERSIDAD Y SU INVESTIGACION EN LA INDUSTRIA DE CARNES



**Amigo Empresario:** A continuación presentamos a usted una síntesis de las investigaciones recientes elaboradas en los principales centros universitarios del país.

Es así como abren nuestra sección. Las universidades "INCCA DE COLOMBIA y NACIONAL sede Bogotá. El aporte lo hacen las facultades de Ingeniería de Alimentos por parte del primer centro educativo y la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, por parte de la Universidad Nacional.

## TITULO DE INVESTIGACION

**OBTENCION DE PRODUCTOS CARNICOS DE POLLO TIPO EMULSION Y JAMON. 1984.**

**Autores:** AVELLANEDA PUENTES GERMAN  
QUIROGA GARCIA ALEVANDER  
ROJAS CALDERON HERNANDO  
TOVAR ROJAS ALEJANDRO

UNIVERSIDAD INCCA DE COLOMBIA  
Escuela Profesional de Ingeniería de Alimentos

## RESEÑA ANALITICA

Estudia la situación histórica de la producción de carne de pollo en Colombia y sus perspectivas; con el fin de justificar el aporte de esta investigación al desarrollo de este sector alimenticio.

En el desarrollo del trabajo se utiliza la carne de pollo en la elaboración de productos cárnicos tipo emulsión como ejemplo salchicha, salchichón, mortadela y jamón batido y prensado.

Los rendimientos en carne, logrados en el deshuesado de pollos, determinan que el pollo de tamaño grande mayor de 1.100 gramos supera en aproximadamente un 5% al pollo pequeño menor de 1.100 gramos.

Al observar el comportamiento de la carne y grasa de pollo en la obtención de una emulsión cárnica se comprueba que la grasa que normalmente trae la canal de pollo, es suficiente para formar una buena emulsión cárnica.

En la elaboración de jamón se determina que el tipo

de batido que proporciona al producto final características óptimas en cuanto a poder de liga y textura, es el tombleado.

Al observar el comportamiento de los productos, en condiciones normales de empaque y refrigeración; se determina que el tiempo de vida útil de los productos, supera fácilmente los treinta días.

Se realizan análisis físico-químicos y microbiológicos a los productos considerados como óptimos; para determinar su aporte nutricional y verificar su aptitud para el consumo.

En el test de aceptación realizado para cada uno de los productos, utilizando una escala de valoración de 0-10 puntos; se obtiene una calificación promedio de ocho puntos (buena).

**Conclusiones:** La obtención de productos cárnicos de pollo tipo emulsión y jamón es viable técnicamente, y su costo de producción puede equipararse al de los productos similares en el mercado.

- \* El rendimiento en carne para pollo grande, es mayor aproximadamente en un 5%, con relación al pollo pequeño y su rendimiento está entre 67 y 71%.
- \* El uso de la proteína texturizada de soya aunque aumenta los rendimientos, desmejora las cualidades organolépticas del producto final.

- \* El empleo de harina de maíz en las emulsiones cárnicas confiere al producto final cierta arenosidad que desfavorece su textura.
- \* El empleo de lacto-proteínas ayuda a mejorar la estabilidad de la emulsión al tiempo que incrementa los rendimientos.
- \* La mejor forma para lograr la extracción de la proteína miofibrilar de la carne de pollo, para la obtención de jamón, es el tombleado durante 20 minutos.
- \* En la obtención de jamón, la utilización simultánea de carne de pollo pechuga, muslo, y contramuslo de pollo, da un mejor color, sabor y textura al producto final.

**Recomendaciones:** Para poder introducir en la formulación el hueso de pollo (pescuezo, costillas y otros) debido a las características organolépticas que le confiere al producto, se hace indispensable la utilización de un emulsificador mecánico de huesos.

Hacer un estudio destinado a la utilización de los subproductos generados en el proceso de elaboración huesos y menudencias. Con el fin de utilizarlos en la obtención de nuevos productos o incorporarlos nuevamente al proceso.

---

## TITULO DE LA INVESTIGACION

**"OBTENCION, PROCESAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DEL PLASMA A PARTIR DE LA SANGRE DE GANADO BOVINO, PARA ENRIQUECER EMBUTIDOS CARNICOS". 1986**

**Autores:** CUERVO PINEDA SIERVO  
HERNANDEZ PAVA JOSE  
QUIROGA GIL ORLANDO  
VANEGAS ROMERO GALO

**UNIVERSIDAD INCCA DE COLOMBIA**  
Escuela Profesional de Ingeniería de Alimentos

## RESEÑA ANALITICA

El plasma sanguíneo es la parte líquida de la sangre, la cual es un subproducto del faenado de ganado bovino, que se desecha en su gran mayoría causando problemas de destrucción de desagües y contaminación microbiana dentro de las plantas de sacrificio.

El método utilizado para la obtención de plasma es: recolección y tratamiento de sangre, separación del plasma, centrifugación, empaque, congelación. Con los datos obtenidos en la parte práctica se realizan balances de materia para conocer los rendimientos reales, además de caracterizar el plasma sanguíneo tanto líquido como deshidratado.





El plasma sanguíneo deshidratado presenta características favorables para su preservación y manejo, pero para su obtención son necesarios procesos y maquinaria especializada, así como tiempo prolongado, elevando excesivamente los costos.

La adición del plasma sanguíneo a salchichas tipo frankfurt es apropiado cuando se hace en un 5% en seco o en un 20 - 23% congelado, presentando la emulsión una excelente estabilidad y el producto terminado una buena apariencia.

**Se concluye** que se puede utilizar la sangre, separando de ésta el plasma, congelarlo y aplicarlo a embutidos cárnicos escaldados con excelentes resultados.

**Se recomienda** especialmente la aplicación del plasma congelado en la elaboración de embutidos escaldados, debido a su magnífico comportamiento, relacionado con aumento en el porcentaje de proteínas, mayores rendimientos del producto final y disminución en los costos de producción.

Conocidos el volumen y la importancia que puede tener el uso del plasma sanguíneo en embutidos cárnicos y en otros productos para consumo humano, valdría la pena hacer un estudio de factibilidad sobre el montaje de una planta para procesarlo e industrializarlo.

---

## TITULO DE LA INVESTIGACION

**"EFECTOS DE LA ESTIMULACION ELECTRICA POST-MORTEN Y EL DESHUESE EN CALIENTE DE LA CARNE BOVINA". 1985**

**Autores: BARRERA EDUARDO ALBERTO  
ALVARADO ELIZABETH**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia.**

## RESEÑA ANALITICA

En el transcurso del trabajo dirigido se diseñó y fabrica un equipo para investigar los efectos de la estimulación eléctrica en canales bovinas. El equipo consta básicamente de un transformador de alto y bajo voltaje 50 a 1.000 voltios, un (1) selector de voltaje y tipo de corriente, un (1) selector de pulsaciones y

cuatro (4) electrodos para ser insertados a la canal.

Se estimularon 20 canales de ganado bovino correspondientes a: 10 canales de toros salsaneros entre 3 y 4 años de edad y 10 canales de vacas llaneras mayores de 10 años de edad.

Se estimularon a 950 voltios AC, durante 60 segundos y en ellos se aplicaron 20 pulsaciones. El estímulo se realizó inmediatamente después del sacrificio hasta aproximadamente 45 minutos provocando una baja de 0.6 - 0.7 unidades de pH en el músculo longissimus dorsí. (Lomo ancho).

Entre los resultados se encontró que mediante el uso del estímulo eléctrico se logró una mejora significativa en la ternura de la carne; evaluada por un panel sensorial que se llevó a cabo con la ayuda de catadores especialmente entrenados para dicho fin.

En el siguiente cuadro se pueden observar los parámetros y resultados de la investigación sobre la estimulación eléctrica y el deshuese en caliente.

Tipo de Ganado	Edad	Tratamiento	Variación del pH Post-Tratamiento	Calificación de Ternura		Mermas en peso 24 horas
				24 horas	48 horas	
SABANERO TOROS 10 ANIMALES	3 A 4 AÑOS	CONTROL	- 0.08	6.49	5.92	1.62%
		ESTIMULACION ELECTRICA	- 0.65	7.22	7.16	0.038%
LLANERO VACAS 10 ANIMALES	MAS DE 10 AÑOS	CONTROL	- 0.12	4.13	4.71	1.77%
		ESTIMULACION ELECTRICA	- 0.71	4.79	5.32	0.01%

Gráfica 4

TERNURA: Escala 0 - 10  
 Donde 0 = muy dura.  
 10 = muy blanda.

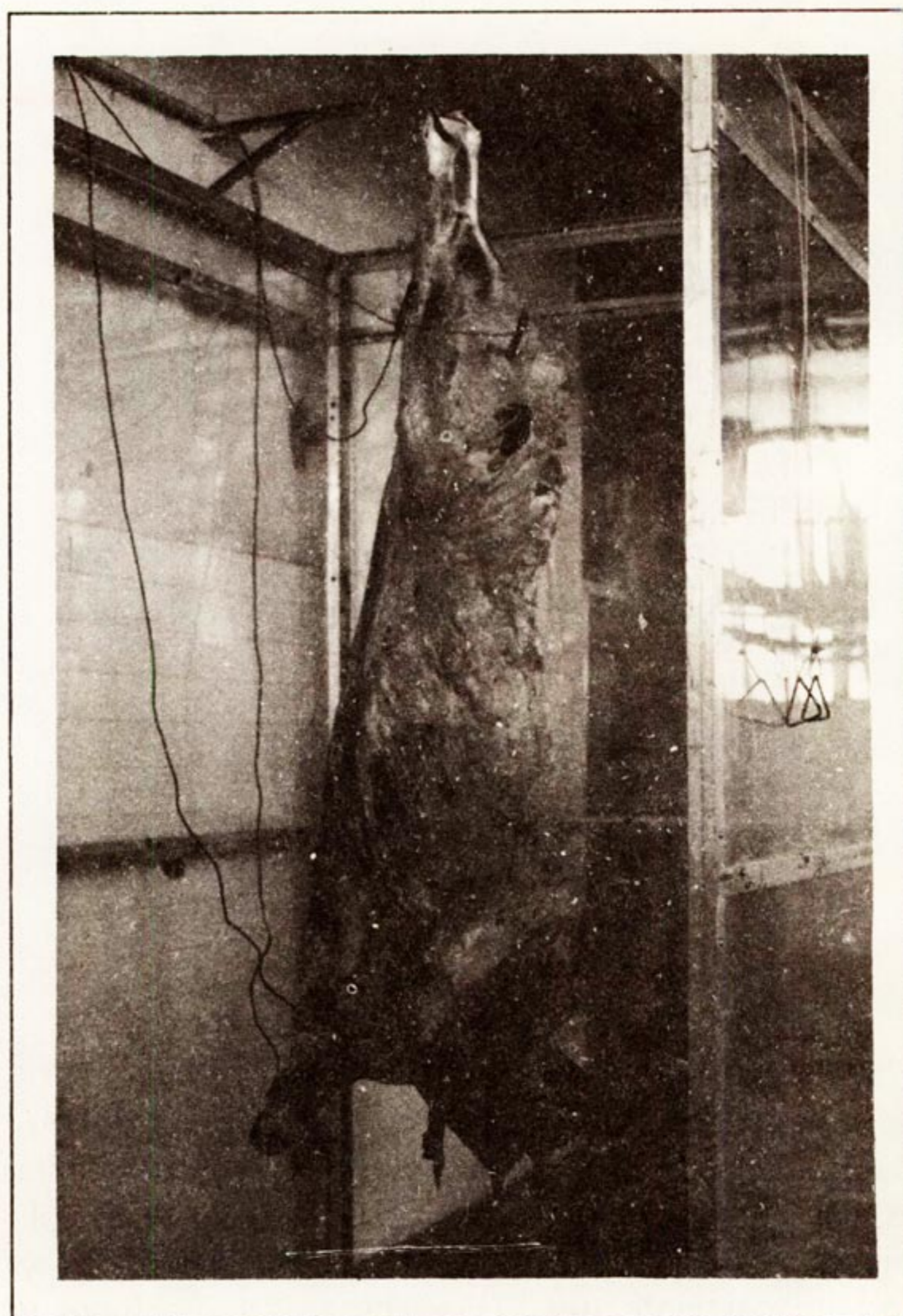
### MECANISMO DE TERNURIZACION O ABLANDAMIENTO DE LA CARNE MEDIANTE LA APLICACION DEL ESTIMULO ELECTRICO

Savell J.W. 1979 ha explicado el proceso de la siguiente manera:

El estímulo eléctrico causa un aumento en la concentración de ácido láctico en el músculo lo cual lleva a su vez rápida reducción del P.H.; como el proceso se realiza con canales calientes se llevan a cabo cambios enzimáticos provocados por enzimas lisosomales catepsinicas que actúan principalmente produciendo degradación proteica muscular.

El estímulo eléctrico provoca un rápido descenso en la cantidad disponible de ATP (adenosin trifosfato) compuesto químico que contiene toda la energía del músculo. Al agotarse el ATP el músculo llega rápidamente al rigor mortis y por consiguiente al proceso de maduración o conversión del músculo en carne.

El estímulo eléctrico provoca daños estructurales en las bandas de las fibras musculares. El desarreglo de los filamentos proteicos en las bandas sugieren que los daños van a resultar en carnes más blandas.



## TITULO DE LA INVESTIGACION

### "DETERMINACION DE NIVELES DE NITRITOS Y NITRATOS EN PRODUCTOS CARNICOS DE MAYOR CONSUMO EN LA CIUDAD DE BOGOTA." 1986

**Autor:** PERILLA DURAN GERARDO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia.

**Objetivos básicos:** Aplicación de nuevos métodos en la determinación de nitrito y nitrato en productos cárnicos; cuantificar los niveles de nitrito y nitrato en productos cárnicos de mayor consumo en la ciudad de Bogotá. Por último sugerir los niveles adecuados sobre su utilización.

**Procedimiento:** Se analizaron 72 muestras para nitrito y 72 para nitrato tomadas de jamón, queso de cabeza, salchichón, salchicha, salami, mortadela, tocineta, paté, chorizo y hamburguesa.

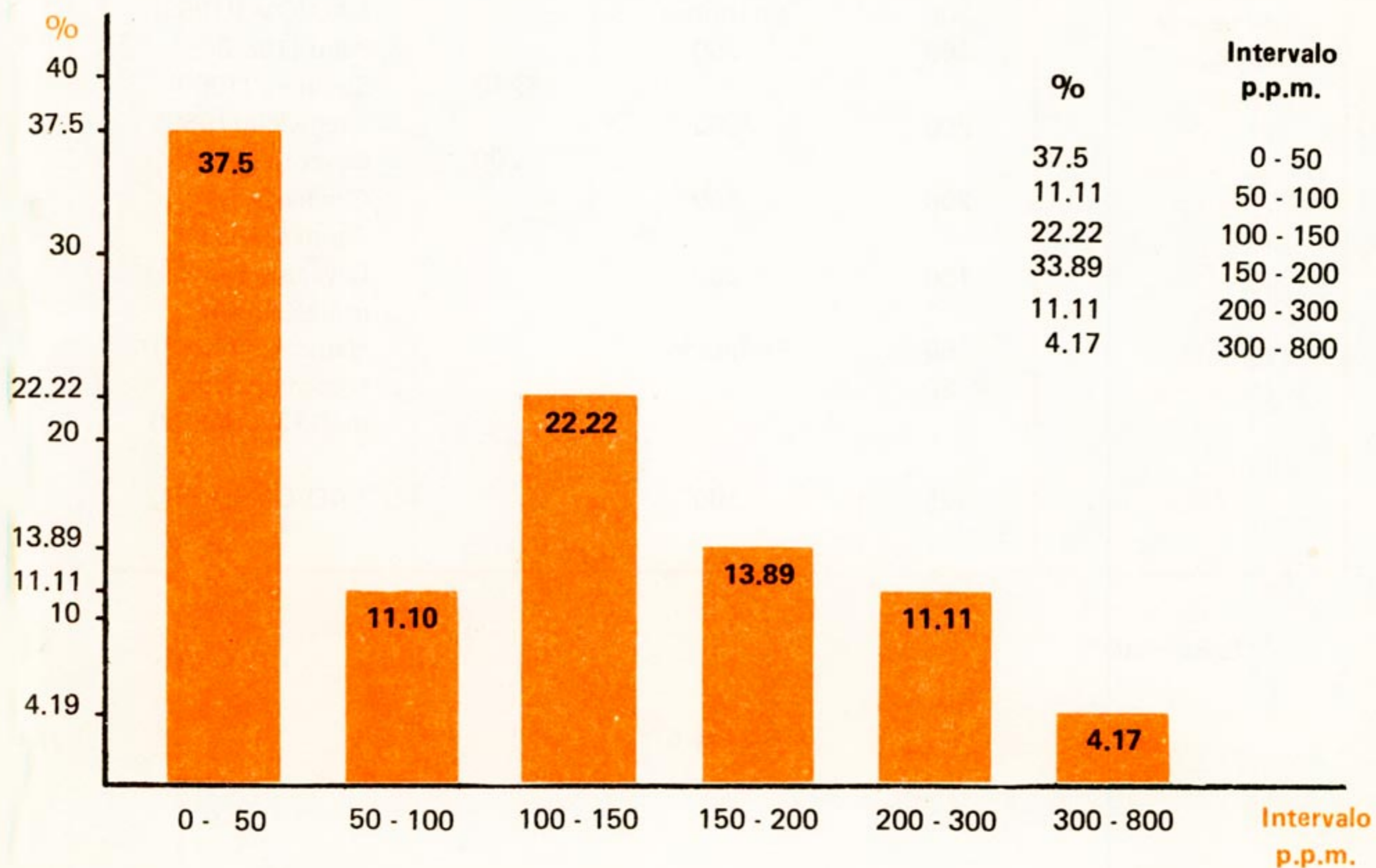
**Resultados:** Se encontró que el 37.5% contenían 0-50 P.P.M. de nitrito de sodio; el 11% contenían 50-100 P.P.M., el 22% de 100-150 P.P.M., el 13.8 de 150-200 P.P.M., el 11% de 200-300 P.P.M. y el 4.17

contenía de 300 a 800 P.P.M. de nitrito de sodio. (Ver gráfica No. 5).

Se encontró que la utilización de nitritos y nitratos en forma empírica y artesanal se debía a la falta de capacitación de los operarios, la diversidad de los procesos y maquinarias empleadas. Así mismo los anteriores puntos afectaban enormemente los niveles de estos aditivos en los productos cárnicos.

Las principales causas en la diversidad de niveles de nitrito hallados se describen a continuación.

- La falta de una técnica de análisis cuantitativo estabilizada en el país.
- La ausencia de normas oficiales que sirvan de patrón de comparación para los empresarios y productores.
- La utilización de nitritos o nitratos para enmascarar defectos de las materias primas.
- La falta de capacitación del personal encargado en la formulación y adición de estos aditivos.
- Fallas en los procesos productivos que interfieren los niveles de nitrito o nitrato en el producto final.



**Gráfica No. 5. CLASIFICACION DE LOS RESULTADOS SEGUN PARTICIPACION PORCENTUAL**

**RESULTADOS:** Determinación de niveles de nitritos y nitratos en productos cárnicos de mayor consumo en Bogotá". Tesis de Grado para optar al título de Zootecnista U.N. Bogotá.

Según la investigación del Zootecnista Perilla Durán se estableció que los productos curados hamburguesas y chorizos fueron los que tuvieron el más bajo nivel de nitritos. Caso contrario ocurrió con el paté de hígado que debido al origen de la materia prima utilizada para su procesamiento resultó en los más altos niveles de nitrito.

El citado investigador muestra un resumen de los niveles adecuados en productos cárnicos así: 50 P.P.M. de nitrito con dextrosa 1-2% fueron más efectivos del control del clostridium Botulinum que 150 P.P.M. de nitrito.

50 P.P.M. de nitrito y 0.02% de isoascorbato tienen el efecto de 156 P.P.M. de nitrito sólo. 40 P.P.M. de nitrito con 0,26% de sorbato de potasio es igual de inhibitoria al clostridium botulinum que 120 P.P.M. de nitrito sólo en tocineta.

Concluye el Zootecnista Perilla Durán que 50 P.P.M. de nitrito es la cantidad necesaria para fijar el color de la carne y además la fijada para controlar el clostridium Botulinum. Pueden observarse las normas sobre la utilización del nitrito en productos cárnicos en algunos países incluyendo las normas del Icontec para el caso colombiano.

### NORMAS SOBRE LIMITES DE NITRITO Y NITRATO EN PRODUCTOS CARNICOS

País u organismo	Partes por millón permitidas como máximo expresado en ppm			Fuente
	NaNO <sub>2</sub>	NaNO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> +NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	
Países Bajos	500	2000		FAO/OMS(1960)
Reino Unido	200	sin límites		FAO/OMS(1960)
Alemania	200	sin límites		FAO/OMS(1963)
Francia	150	250		Pallu (1965)
Rusia*			3-10	Stenberg (1960)
Polonia	200	2000		Lechwich (1969)
Venezuela			200	Covenin (1976)
EE.UU.	200	500		Chichester y Tanner (1981)
Italia	150	250		Cavana y Santoprete (1981)
Canadá	150	Prohibido		Hauschild (1982)
Colombia	80			Incontec "Norma" 1325 (1982)
Codex Alimentarius	125	500		FAO/OMS(1984)

\* Salchichas.

Gráfica 6

# MI PEQUEÑA EMPRESA (I)

## TODOS TENEMOS PROBLEMAS, PERO...

Todos queremos que nuestra empresa prospere, pero a diario tenemos obstáculos que nos impiden mejorar, progresar y tener tranquilidad, Si conocemos cuáles son estos problemas y los analizamos con un buen sentido crítico, podemos solucionarlos.

Empezamos por averiguar cuáles de estos problemas son los nuestros:

- No llevo cuentas
- Estoy perdiendo plata
- No se cómo pagarle a mis empleados
- Me cerraron la cuenta del banco
- No tengo tiempo para nada
- No se cuánto debo ni cuánto me deben
- De dónde saco plata para trabajar
- Qué hago para vender más

Después de averiguar cuál de estos problemas está afectando mi empresa debo tratar de solucionarlos, uno a uno, comenzando por el que esté más a mi alcance. ¿Cómo lo voy a lograr?

Algunas de estas decisiones lo pueden ayudar:

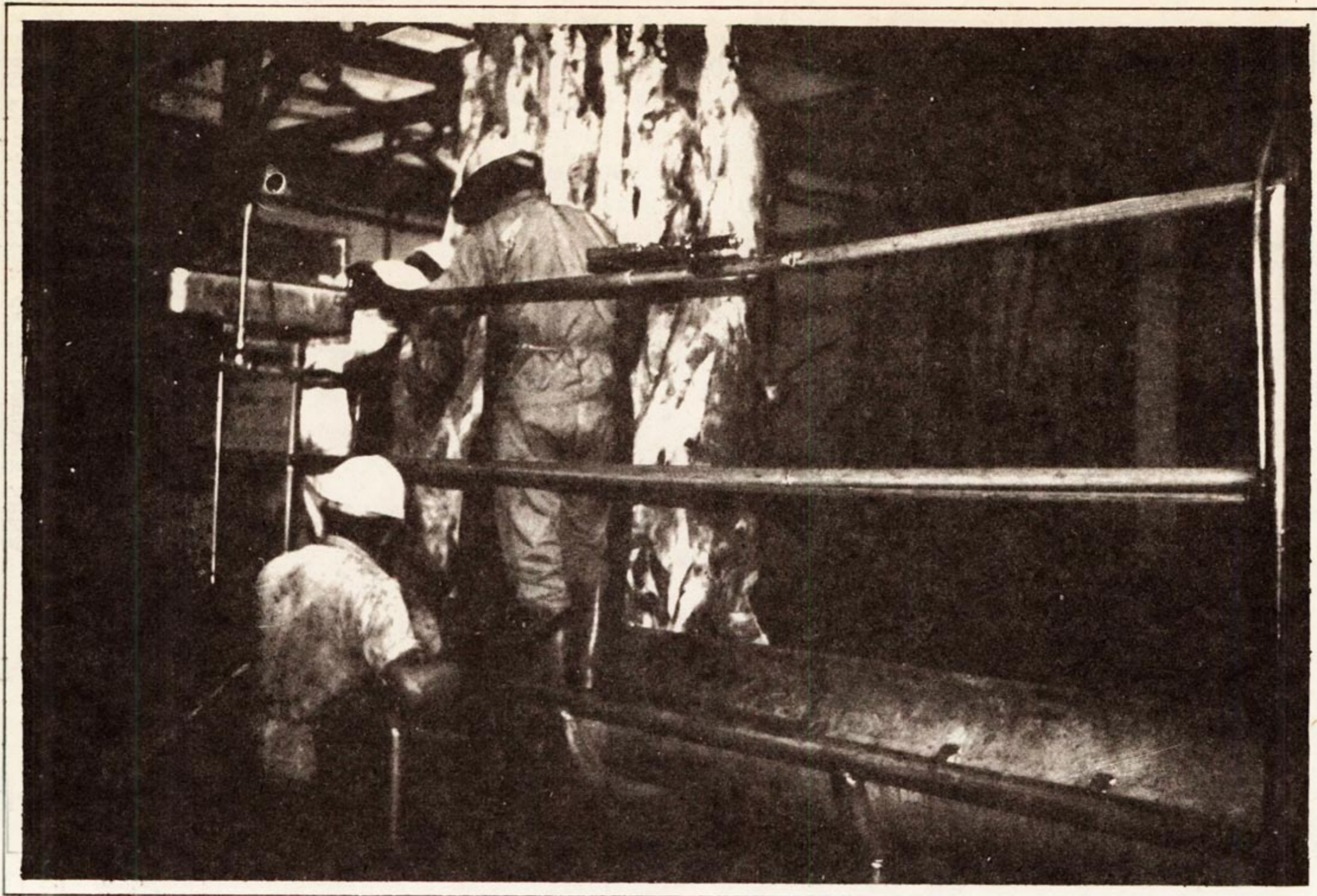
- Analice el problema
- Busque sus posibles causas
- Cuáles son las soluciones
- Ordénelas hasta encontrar la más favorable o factible
- Decida aplicar la solución
- Planee cómo lo va a hacer
- Organice su tiempo
- Hágalo. Ejecútelo
- Controle si la solución que escogió le está dando resultados
- Sea optimista pero controle y evalúe resultados.

**¡Éxitos amigo empresario!**

**RECUERDE:** SU EMPRESA, POR PEQUEÑA QUE SEA, ES IMPORTANTE PARA EL PAIS Y PARA USTED. LUCHE POR MANTENERLA Y LOGRE QUE PRODUZCA BENEFICIOS.

A partir de esta entrega se continuarán estas informaciones sobre cómo administrar mejor su empresa. Espere en los siguientes números algunos temas como:

- Las áreas de la empresa
- Las funciones del gerente o dueño de empresa
- Cómo llevar cuentas de una forma sencilla
- El manejo de personal
- Cómo se hace el mercadeo



### AMIGO LECTOR

Con el fin de establecer un contacto más directo con Ud. y para conocer más de cerca sus necesidades de Capacitación y de Asistencia Técnica, le solicitamos diligenciar a la mayor brevedad el siguiente desprendible y enviarlo al Centro de Documentación Técnica del SENA.

#### CENTRO DE DOCUMENTACION TECNICA

**CENTRO NACIONAL DE HOTELERIA, TURISMO Y ALIMENTOS**  
Carrera 30 No. 14-53 - Bogotá.

NOMBRE: \_\_\_\_\_

EMPRESA: \_\_\_\_\_ CARGO: \_\_\_\_\_

ACTIVIDAD PRINCIPAL: \_\_\_\_\_

NECESIDAD DE CAPACITACION Y/O ASISTENCIA TECNICA

DIRECCION DE LA EMPRESA: \_\_\_\_\_ A.A.: \_\_\_\_\_

TELEFONO: \_\_\_\_\_ CIUDAD: \_\_\_\_\_

