

# UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

ESCUELA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

" ELABORACION DEL CHARQUI A PARTIR DE CARNE DE RES "

MONOGRAFIA PREVIA A LA  
OBTENCION DEL TITULO DE  
TECNOLOGO EN ALIMENTOS

DIRECTOR : ING. LUIS MONTALEZA

AUTOR : MARCELO CALLE CALLE

CUENCA - ECUADOR

1994

## **D E D I C A T O R I A**

**Con todo respeto, admiración y  
cariño a los seres más amados de  
mi vida, mis padres. Mil gracias.  
Dios les bendiga**

## **A G R A D E C I M I E N T O**

**A todos y cada uno de los profesores que de una u otra forma colaboraron en la formación técnica y moral de mi persona durante mi vida estudiantil en la Universidad. Gracias.**

## PROLOGO

La carne tiene un tiempo límite de duración en óptimas condiciones, es decir, apta para el consumo humano sin riesgo alguno. Después de este tiempo la carne empieza a descomponerse, los microorganismos atacan a ésta y su consumo es muy peligroso para la salud del hombre, puesto que existen microorganismos patógenos capaces de hacer daño y que se reproducen con mucha facilidad en medios apropiados.

Por ésta razón el problema que se plantea en esta investigación, es aumentar el tiempo de vida útil y comercial de la carne en nuestro medio.

Para el desarrollo del trabajo, nos basamos en bibliografía existente y sobre todo en la investigación y seguimiento experimental de las muestras de carne y de la formulación de la salmuera.

## INDICE DE MATERIAS

	<b>Página</b>
Dedicatoria .....	I
Agradecimiento .....	II
Prólogo .....	III
Introducción .....	I
<b>CAPITULO I: CARNES .....</b>	<b>3</b>
1.1 Características generales .....	3
1.2 Diferentes tipos de carne .....	5
1.2.1 Primera categoría .....	5
1.2.2 Segunda categoría .....	6
1.2.3 Tercera categoría .....	6
1.2.4 Cuarta categoría .....	6
1.3 Características fisiológicas .....	6
1.3.1 Rigor mortis .....	7
1.3.2 Acidificación muscular .....	8
1.3.3 Maduración de las carnes .....	9
1.3.4 Invasión bacteriana .....	9
1.4 Características fisico-químicas .....	10
1.4.1 Sustancias principales .....	10

1.4.1.1 Agua .....	10
1.4.1.2 Proteínas .....	11
1.4.1.3 Grasas .....	13
1.4.1.4 Hidratos de carbono .....	13
1.4.1.5 Sales minerales .....	14
1.4.1.6 Vitaminas .....	14
1.4.2 Sustancias secundarias .....	14
1.4.2.1 Sustancias enzimáticas y hormonales .....	14
1.4.3 Sustancias tóxicas .....	15
1.4.4 Valor pH .....	15
1.4.5 Actividad del agua (aw) .....	16
1.5 Valor nutritivo de la carne.....	16
<b>CAPITULO II: TECNOLOGIAS DE CONSERVACION .....</b>	<b>21</b>
2.1 Secado .....	21
2.2 Fermentado .....	22
2.3 Salazón .....	23
2.3.1 Nitrito bajo su forma estable .....	27
2.3.2 Nitrito bajo su forma inestable .....	27
2.3.3 Materias primas usadas en la salazón .....	29
2.3.3.1 Sal común (cloruro sódico) .....	29
2.3.3.2 Salmueras .....	29
2.3.3.2.1 Salmuerización por inmersión .....	31
2.3.3.2.2 Modificaciones de la salmuera .....	31

**APENDICE**

Hoja de Costos

Resultados de los análisis bromatológicos y microbiológicos realizados a las diferentes muestras de carne durante la investigación.

Norma INEN # 1347 Carne ahumada. Requisitos.

Norma sanitaria, OFSANPAN. Conservas de carne propiamente dichas.

Cecina o carne seca.

## INTRODUCCION

La historia nos comenta que desde hace muchos siglos ya se conocía el método de salar y secar las carnes para aumentar sus períodos de conservación. También los Incas lo conocían y tomaba el nombre de Charqui. Todo esto se lo hacía y aún en muchas casas de nuestro medio se lo practica sin ningún método específico ni parámetro alguno que seguir, ya que no existe ni bibliografía ni nada escrito sobre el Charqui. Se sabe que en el norte de Chile, en Bolivia, la zona alta de Perú y algunas partes al sur de Ecuador, todavía se conoce con este nombre.

Son estas las razones que me condujeron a realizar la investigación de la elaboración del Charqui, utilizando carne de res.

El primer capítulo trata sobre la carne y la formación de ésta, luego de faenada la res, sus tipos y su composición, los factores de los cuales depende su conservación y cómo actúan en la carne.

En el segundo capítulo se explica varias formas de conservación de la carne, sus reacciones, métodos y sustancias necesarias. Las tecnologías de conservación que se detallan en este capítulo son muy similares entre sí y algunas son continuación de otras.

El tercer capítulo estudia detalladamente a los microorganismos de la carne, los parámetros en los cuales éstos actúan, los microorganismos necesarios para obtener un buen producto y los que alteran la carne. Se anota también los microorganismos peligrosos y su control.



En los capítulos cuarto y quinto, hablamos de la parte práctica y de los análisis que hemos realizado para luego de varias pruebas, variando diversos parámetros y sin salirnos de las normas INEN y OFSANPAN, poder obtener un buen producto.

En el capítulo sexto culminamos este trabajo con las respectivas conclusiones y recomendaciones a las que hemos llegado basandonos en la teoría y las pruebas prácticas realizadas.

## CAPITULO I

### CARNES

#### 1.1 CARACTERISTICAS GENERALES

A la carne la podemos definir como:

" La parte comestible sana y limpia de los músculos de los bobinos, ovinos, porcinos y otros animales declarados aptos para la alimentación humana, por la inspección sanitaria oficial antes y después de la faena y por extensión de los animales de corral, caza, peces, crustáceos y moluscos". (SECAP. 1990 : página 29).

Consideramos a la carne como el conjunto de músculos, grasa incluidas, tendones, aponeurosis, etc., tal y como se presentan, en trozos anatómicos diferenciados, en cortes o retales, cuando el componente predominante con claridad sea el músculo.

El músculo, que es en definitiva el que da carácter a esta <<carne comercial>>, varía analíticamente dentro de unos límites para cada especie animal; es diferente para animales machos y hembras, varía con el sistema seguido en su cría y engorde, con la raza, la edad, etc. Pero, salvo casos particulares que entran en el capítulo de la patología (carnes exudativas y depigmentadas, por ejemplo), se comportan en la maduración, deshidratación, nitrificación, etc., de forma similar, y es posible aplicarles reglas y conceptos generales que definen variaciones físicas, químicas o biológicas. Es decir, que los principios que rigen para una carne de buey en estos procesos, son aplicables a la carne de cualquier especie animal.

Inmediatamente después de la muerte clínica del animal, provocada por la sangría, en el sacrificio, se producen en el músculo una serie de fenómenos, cuyo conjunto es el responsable de

la transformación del músculo en carne. El músculo, en este proceso, pasa por tres estados concatenados en este orden:

## MUSCULO

ESTADO PALPITANTE	Sacrificio
ESTADO RIGIDO	Rigor mortis
ESTADO ESTABLE	Maduración

Todo se inicia en el momento en que cesa la circulación sanguínea. El conjunto de transformaciones surgidas como consecuencia de este cese de aportación de sangre es extraordinariamente complejo: el equilibrio perfecto entre los diferentes sistemas que regulan la vida, se rompe; los diferentes componentes orgánicos se afectan y el armonioso conjunto que es un ser vivo, pasa a ser la suma de sus elementos componentes, a merced de un proceso biológico de destrucción de la materia. La carne entonces se convierte en un campo abonado de una serie de microorganismos que viven de este despojo, transformando los elementos para su mejor aprovechamiento y acabando por convertirla en la suma de los elementos más simples.

Durante este período, existe un cierto momento en que la carne es aprovechada como alimento del hombre, pero reconozcamos que, para conseguir esto, ha tenido que iniciarse el proceso de destrucción de sus componentes, y que nuestra alimentación, a base de carne, no es sino el aprovechamiento de la hidrólisis a que fue sometida: es decir, para que podamos consumirla en las mejores condiciones, hubieron de pasar antes ciertos seres vivos que comenzaron el proceso de destrucción que nuestro organismo finaliza.

La función del técnico es, simplemente, fijar el límite hasta donde puede llegar la intervención de estos microorganismos, sin deterioro de las cualidades organolépticas, dietéticas y sobre todo sanitarias, de tal modo que este producto, la carne, pueda ser aprovechado sin riesgo y en las mejores condiciones.

La dinámica de estos fenómenos fisicoquímicos y bioquímicos, está en función de muchos factores, que podemos encuadrar en estos dos grupos:

- 1.- Factores intrínsecos, cuyo origen son los propios de la vida animal.
- 2.- Factores extrínsecos, en función del medio ambiente en que se opera después del sacrificio del animal y la transformación músculo-carne.

## **1.2 DIFERENTES TIPOS DE CARNE**

Como la definición de carne lo dice, ésta puede ser de cualquier animal apto para la alimentación humana.

Para un mejor aprovechamiento y rendimiento en la industrialización de la carne, es necesario que se considere las diferentes especies animales con relación a su edad los mismos que se deben clasificar en jóvenes, medianos y viejos.

La adecuada categorización de las carnes es de suma importancia tanto a nivel industrial como para la venta al detal pues las diferentes categorías tienen varias características que es necesario conocer.

Las carnes de cerdos y bobinos se dividen en 4 categorías a saber:

### **1.2.1 PRIMERA CATEGORIA**

Pertenecen aquellas que están libres de tendones y grasas. Se utiliza para el consumo directo y en la industria para elaborar jamón. Se obtiene de las piernas, lomo y dorsos.

### **1.2.2 SEGUNDA CATEGORIA**

Pertenece a aquellas carnes privadas de tendones, sin grasa de depósito y con tejidos conjuntivos, se la emplea en la elaboración de salamis, salchichones de primera y a nivel casero para asados y estofados. Se la obtiene de brazos, piernas y cuello.

### **1.2.3 TERCERA CATEGORIA**

Son aquellas carnes ligeramente privadas de tendones, con un 15 % de grasa de depósito. Se la emplea para la fabricación de la mayoría de embutidos, se la obtiene del ijar, flancos, costillares, desperdicios del despiece. No se utiliza a nivel casero.

### **1.2.4 CUARTA CATEGORIA**

Pertenece a aquellas carnes hemorrágicas de animales no desangrados adecuadamente, además de piltrafas y residuos de faenamiento como carnes provenientes de la herida de sangrado, residuos de tendones, etc. No se recomienda utilizar en forma directa ni mezclarla con carnes de óptimas condiciones. Esta carne debe ser desechada.

## **1.3 CARACTERISTICAS FISIOLÓGICAS**

Las transformaciones principales que ocurren en el músculo para que se cree la carne son : rigor mortis, acidificación muscular, maduración de las carnes, invasión microbiana.

### 1.3.1 RIGOR MORTIS

El rigor mortis es un episodio de la muerte de los músculos estos, que inmediatamente después del sacrificio se presentan flácidos, relajados, se hacen después de varias horas de la muerte, de consistencia dura, acortados como en la contracción, inextensibles. Después de algunas horas de iniciada la rigidez desaparece y los músculos se hacen de nuevo blandos, pastosos, deformables a la presión. El fenómeno de la rigidez no se manifiesta en todos los músculos al mismo tiempo, sino que procede por etapas según cierto orden; primero están interesados los músculos de la cabeza, seguidos por los del cuello, del tronco, extremidades anteriores y posteriores. La resolución del fenómeno sigue el mismo orden. Las causas que determinan el rigor mortis son complejas reacciones bioquímicas en las cuales están implicadas principalmente las proteínas musculares (miosina y actina) iones K, Cl y el ATP.

Influyen en la rigidez cadavérica los siguientes factores:

- Especie animal
- Edad: es más precoz en los animales jóvenes
- Estado de nutrición y condiciones del sacrificio: dura más en los animales bien nutridos y bien sacrificados.

- Condiciones fisiológicas en las que se encuentre el animal en el momento de la muerte: aparece precozmente en animales fatigados o maltratados.

- Temperatura de conservación de las carnes: aparece normalmente entre las 2 y 10 horas si las carnes se mantienen a temperaturas comprendidas entre 5 y 10 °C; entre 12 y 24 horas a temperaturas inferiores a 5 °C o superiores a 20 °C.

La comprobación de la presentación del rigor mortis se viene realizando en la práctica ejerciendo presión sobre los músculos o bien en las canales o cuartos colgados, cogiendo con

una mano la articulación del carpo y tratando de flexionar los músculos del brazo y de la espalda, cosa que, una vez instaurado el rigor mortis se produce un aumento de la temperatura de las carnes, debido a la contracción muscular, así que en un animal normal la temperatura pasa de 38.5 a 39.5 °C y puede llegar hasta 40.5 °C.

### 1.3.2 ACIDIFICACION MUSCULAR

Las carnes casi inmediatamente después del sacrificio tienen una reacción casi neutra, (pH 7.8) que después normalmente cambia a valores más bajos debido al proceso de acidificación a que se encuentran sometidas. Este proceso de acidificación se debe a la transformación enzimática del glucógeno muscular en ácido láctico, proceso que se inicia casi de inmediato después del sacrificio. La cantidad de ácido láctico presente en los músculos de los bovinos sanos y normalmente sacrificados aumenta rápidamente durante las primeras 24 horas, pero la concentración máxima se alcanza después de 48 horas, con valores de pH máximos de 5.8 a 5.6. Un pH 6.2 en bovinos, indica una insuficiente acidificación.

Interfieren en el proceso de acidificación factores como: las bajas temperaturas (inferiores a 0 °C), condiciones del animal antes del sacrificio, estado de nutrición, estado de reposo, la sangría, etc. Las carnes de los animales desnutridos, maltratados o afectados de enfermedades febriles o hepáticas en los cuales el glucógeno está disminuido, acidifican escasamente. Igualmente las carnes de animales muertos o sacrificados de urgencia o irracionalmente desangrados, debido a que la notable cantidad de sangre que queda en los tejidos, por el elevado poder tampón de que está dotado, obstaculiza el proceso de acidificación.

La importancia de la acidificación radica en que las carnes con reacción alcalina favorecen la multiplicación de los microorganismos, entre ellos los de la putrefacción, por otra

parte algunos conservantes de la industria de transformación de la carne actúan solamente con pH ácidos.

### **1.3.3 MADURACION DE LAS CARNES**

Es el proceso por el cual la carne obtiene características organolépticas diferentes y favorables respecto al músculo en rigidez cadavérica. Las carnes se vuelven más tiernas y sabrosas a la vez que más digeribles. El proceso se compone de dos fases: una oxidativa y una autolítica. La primera coincide con la acidificación y se considera que se prepara la segunda fase o autolítica, durante la cual se producen profundas transformaciones en las moléculas protéicas. En carnes refrigeradas se considera que la maduración demora mínimo ocho días.

### **1.3.4 INVASION BACTERIANA**

El deterioro de las carnes durante la conservación incluso frigorífica, después del sacrificio, se debe principalmente a la proliferación en los tejidos superficiales de las canales de algunas especies de bacterias, fermentos y hongos. La duración de la conservación está influenciada por la extensión de la contaminación inicial, sobre todo por las bacterias aptas para desarrollarse incluso a temperaturas próximas a 0 °C.

En general a medida que es mayor la contaminación inicial, es más corta la duración de la conservación, pudiendo llegar al extremo de hacer prácticamente nula la refrigeración.



## **1.4 CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS**

La carne se encuentra compuesta de sustancias principales, secundarias y vestigiales las mismas que deben ser consideradas por la importancia que tienen en la alimentación.

### **1.4.1 SUSTANCIAS PRINCIPALES**

**1.4.1.1 Agua-** la mayor parte del agua de composición de la carne se encuentra en el interior de las células, separada por la membrana celular y sometida a intercambios iónicos por su proceso de ósmosis, y asociada a grupos proteicos.

Una fracción no despreciable (12 a 15 % del total), acompañando a las sales minerales, ocupa los espacios extracelulares, en forma similar a la del suero sanguíneo desprovisto de proteínas. Siendo la carne una especie de solución, no un verdadero sólido, hace que su estructura desaparezca cuando se la somete a la destrucción de sus uniones celulares. El picado y macerado de la carne, presupone que el agua, sola y asociada a otros elementos, fluya de la pasta. De esta propiedad, además de otras más o menos relacionadas con ella, como la viscosidad, concentración de grasa, etc., se ha aprovechado la industria para trasladar y embutir los productos cárnicos.

Un 40 % aproximadamente del agua contenida en la carne está unida a los grupos proteicos y está condicionada al valor pH en cuanto a su estabilidad. Tanto es así que variaciones del pH en el sentido de acidificar al medio, altera la capacidad de retención del agua, pero si la variación se hace hacia la alcalinidad la carne adquiere esta capacidad. Esta acidez o alcalinidad del medio viene condicionada por el contenido de iones ácidos o alcalinos, unos y otros presentes con dos orígenes diferentes: el intrínscico inmediato, por aportación de elementos

acidificantes o alcalinizantes, procedentes de ciertas fermentaciones de las azúcares y de las lisis de otros elementos.

Existe una cantidad de agua que actúa como <<agua de reacción>> en ciertos procesos bioenzimáticos.

Existe en la carne una relación constante entre agua y proteína, que sirve de base analítica para determinar la cantidad de agua agregada a una carne picada o a un embutido.

**1.4.1.2 Proteínas.-** las proteínas son sustancias nitrogenadas, formadas por asociación de aminoácidos, que constituyen un importante factor en la alimentación, como proveedores de elementos plásticos, indispensables para la generación de tejidos orgánicos y otras funciones vitales. Las proteínas, sin embargo, tienen un bajo valor energético, frente a los hidratos de carbono y las grasas. Estas dos características unidas, hacen que la carne tenga un indiscutible valor dietético.

El valor dietético de las proteínas viene dado principalmente, por su contenido en aminoácidos. Estos ácidos aminados son de dos tipos: los que son susceptibles de ser metabolizados por el organismo y los que no pueden serlo. Lógicamente, un alimento proteico tendrá un valor dietético mayor cuanto mayor sea su contenido en los ácidos aminados que no pueden ser elaborados por el organismo. Es por esta razón, su riqueza en aminoácidos indispensables, por lo que la carne, el pescado, la albúmina de huevo y la proteína láctea, son considerados alimentos proteicos de primera calidad. Su contenido en lisina, cistina, triptólano, etc., ácidos aminados no metabolizables, justifica esta clasificación dietética. La proteína de la carne, en cuanto a su calidad, solamente es superada por la procedente de la leche y los huevos. Si consideramos el valor biológico de la proteína de leche y huevo con un valor 100, el del resto de las proteínas sería:

Carne y pescado	90
Patatas, arroz y soja	80
Caseína y levaduras	75
Cebada	65
Habas	35

Las proteínas musculares están representadas fundamentalmente por miosina y actina, aparte de otras combinaciones proteicas cuantitativamente menos importantes. La asociación miosina-actina provoca la rigidez muscular, por lo que tienen una gran importancia en la aparición del rigor mortis de una canal, consecuente a las variaciones físico- químico-biológicas después del sacrificio.

Otra proteína presente en la carne es la mioglobina, una proteína que juega un importante papel en la coloración del músculo, antes y después del sacrificio. Las combinaciones de la mioglobina de la carne con el nitrógeno son la base de la nitrificación, fenómeno muy importante en la industrialización de productos cárnicos.

Otras proteínas son las procedentes del sarcolema o envoltura de las fibras musculares; existen además asociaciones de proteínas con ácidos polinucleicos que juegan un importante papel en el proceso de maduración de la carne. El ATP (adenosintrifosfato) es el elemento principal de este grupo y es elemento inicial del proceso enzimático que fundamenta la maduración. El colágeno y la elastina son también compuestos proteicos, que se encuentran formando parte de los ligamentos de unión de los músculos, tejido conjuntivo, y en las cápsulas articulares, especialmente. Son proteínas de menor valor biológico y de más bajo precio, que se usan corrientemente como componentes de productos cárnicos de bajo valor comercial.

**1.4.1.3 Grasas.-** las grasas son compuestos químicos de glicerina y ácidos grasos. La composición química de las grasas depende, en primer lugar de la especie animal de que proceden y entre las grasas de depósito y la intersticial existen diferencias en su composición en ácidos grasos, que las condiciona para su utilización en la industria. De acuerdo con su localización, cabe considerar dos tipos principales de grasas animales: grasas de depósito y grasas intercaladas entre las fibras musculares.

Los contenidos en grasas de los animales están influenciados por varios factores: raza y edad, sistema de alimentación, ejercicio realizado en su explotación, sexo, etc.

El tocino es tejido graso depositado debajo de la piel, cuya composición no es uniforme, pues tiene en realidad tres capas: superficial, media y profunda. De éstas, la profunda es la más rica en ácidos grasos saturados y, por tanto, menos expuesta a la oxidación.

Los depósitos grasos de la riñonada son los más apreciados para la obtención de manteca. Los intestinos están recubiertos también de grasa, en mayor o menor cantidad, según el cebo que se ha hecho con el animal; esta grasa, por su contenido en ácidos grasos insaturados, se altera con cierta facilidad.

Para valorar la calidad de la grasa, en cuanto a su oxidación o enranciamiento, diversos sistemas analíticos se han propuesto. Todos ellos se basan en el cálculo del número de ácidos grasos saturados del total de la muestra, en comparación con una grasa normal del mismo tipo.

**1.4.1.4 Hidratos de carbono.-** la carne no es rica en azúcares, estos no superan el 1 % de su peso. El glucógeno es el azúcar más interesante de los contenidos en la carne; aparte del glucógeno, existen también cierto número de polisacáridos, con funciones específicas, pero no tienen apenas significación cuantitativa en el total.

El glucógeno juega un papel importantísimo en el proceso de la maduración de la carne, colaborando en éste en la caída del valor del pH, juntamente con ciertos compuestos procedentes de la descomposición del ATP.

Los músculos del movimiento son los de mayor contenido en glucógeno, mientras que en los músculos menos móviles solamente se encuentra un 2.5 % del contenido total de azúcares.

**1.4.1.5 Sales minerales.-** los minerales constituyen la fracción inorgánica de la carne y se encuentra dentro de ella en forma de sales de sodio, calcio, potasio, cloro, magnesio y hierro, como elementos macroponderables y como elementos microponderables las sales de cobre, yodo, zinc y cobalto. A todos estos elementos se les considera oligoelementos.

En la carne se encuentran, hasta en un 1 % aproximadamente de su peso, cierto número de sales minerales, que juegan diferentes papeles en los procesos de maduración y transformación para su conversión en productos cárnicos.

**1.4.1.6 Vitaminas.-** las vitaminas conjuntamente con las enzimas son sustancias biocatalizadoras que regulan las actividades metabólicas del organismo. En la carne encontramos la vitamina B1, B6, B12, C, H, E y la nicotinamida. Las vitaminas cualesquiera sea su origen son susceptibles (desnaturalización) a la acción del calor u otros factores.

## **1.4.2 SUSTANCIAS SECUNDARIAS**

**1.4.2.1 Sustancias enzimáticas y hormonales.-** las enzimas y las hormonas son sustancias que regulan los procesos químicos y fisiológicos en el organismo. En el caso de los

animales las enzimas actúan en los procesos bioquímicos cuando éste está vivo durante el rigor mortis aún después de éste, pero vale aclarar que las enzimas son importantes en la transformación y preservación de los alimentos debiéndose ejercer un control sobre éstas mediante su inhibición, modificación o destrucción. Dentro de las enzimas más importantes citaremos a las nitroreductoras y oxireductoras.

### **1.4.3 SUSTANCIAS TOXICAS**

Las toxinas existentes en la carne por lo general son sustancias poco digeribles las mismas que se modifican al cocerse o al someterse a algún método de conservación.

### **1.4.4 VALOR pH**

La presencia en un medio de iones ácidos o alcalinos, da el valor pH de este medio; el pH es el correspondiente al equilibrio iónico, inferior a 7 es el que da a éste medio el carácter de ácido y cuando el valor es superior a 7, el medio es alcalino.

El campo donde crecen los microorganismos, dentro de esta escala es muy amplio: desde los que lo hacen a pH muy bajo hasta los que crecen con valores pH muy elevados, se encuentran los microorganismos que influyen o participan de forma muy diferente en la marcha de los procesos industriales de la carne. El valor pH normal de una carne después del sacrificio y del rigor, ha descendido desde las proximidades de la alcalinidad hasta valores comprendidos entre 5 y 6. En el medio con este valor pH crecen perfectamente bien los gérmenes que nos van a provocar las fermentaciones indispensables para la fabricación. Con valores pH iguales o superiores a 6, ya crecen bien ciertos gérmenes patógenos para el hombre o algunos otros

responsables de alteraciones indeseables en los productos. El margen de tolerancia de valores pH para éstos no es, por lo común, excesivamente amplio, pero como los riesgos para la salud del consumidor y para la marcha del proceso son muy grandes, es muy conveniente respetar al máximo este condicionante.

#### **1.4.5 ACTIVIDAD DEL AGUA ( $a_w$ )**

La actividad del agua ( $a_w$ ) de una solución se define como la relación existente entre su presión de vapor y la presión de vapor del agua pura a la misma temperatura. (Ciencia de la carne. R. A. Lawrie 1977).

Es inversamente proporcional al número de moléculas de soluto presentes.

La  $a_w$  de la carne fresca por lo general se encuentra en la vecindad de 0.99 y, por tanto, es susceptible a la alteración por numerosos microorganismos.

En general, los hongos y las levaduras toleran presiones osmóticas más elevadas que las bacterias. Las bacterias crecen a valores  $a_w$  comprendidos un poco por debajo de 1.0 y 0.75, y las levaduras y los mohos pueden crecer lentamente a valores  $a_w$  de 0.62. Al reducir la  $a_w$  disminuía la velocidad de crecimiento de mohos, levaduras y bacterias sobre la superficie de la carne. Entre los valores que afectan la  $a_w$  se hallan la temperatura y el pH.

#### **1.5 VALOR NUTRITIVO DE LA CARNE**

El alto valor biológico de la proteína de la carne permite que, al ingerir normalmente una persona adulta la cantidad de aquel alimento que debe comer, con ello cubra perfectamente sus necesidades en los aminoácidos más importantes que se precisan para su nutrición y desarrollo.

Se sabe que entre dichos aminoácidos, el organismo humano precisa los que se recopilan en la siguiente tabla.

**COMPOSICION DE LA PROTEINA DE LOS PRODUCTOS CARNICOS, EXPRESADA EN TANTO POR CIENTO DE LOS AMINOACIDOS MAS IMPORTANTES**

**(La proteína está calculada a base del coeficiente Nx6.25)**

	LEUCINA	VALINA	TREONINA	ARGININA	HISTIDINA	LISINA	METIONINA	TRIPTOFANO
	POR 100	POR100	POR 100	POR 100	POR 100	POR100	POR 100	POR 100
CARNES Y PRODUCTOS								
VACUNO FRESCO	8.1	5.7	1.0	6.6	2.9	8.1	2.3	1.1
CARNE DE CERDO FRESCA	7.5	5.0	5.1	6.1	3.2	7.8	2.5	1.1
CARNE DE CORDERO FRESCA	7.4	5.0	1.9	6.9	2.7	7.7	2.3	1.3
MORTADELA	7.5	5.9	5.2	7.6	2.9	7.7	2.1	1.0
CABEZA DE JABALI	6.2	1.1	2.8	7.2	2.0	6.0	1.7	0.5
SALCHICHON COCIDO	6.6	1.8	3.8	6.1	2.6	7.9	2.2	0.8
JAMON COCIDO	7.8	5.6	4.3	6.0	2.8	8.8	2.5	1.0
LENGUA DE VACA AHUMADA	6.3	4.5	3.2	7.3	2.1	7.1	2.0	1.1
BACON	7.9	4.8	3.4	6.8	2.7	6.5	1.5	1.1

(SANZ EGAÑA, 1967 ; Página 942)



La ingestión de 100 gr. de proteínas cárnicas permite asegurar con creces las necesidades vitales en tales aminoácidos, puesto que dicha cantidad aporta más de 2 % de metionina (se necesita 1.1); de 7 a 8 % de leucina (hacen falta 1.1); de 1 a 1.5 % de triptófano (basta con 0.25), y en general satisface las exigencias del individuo. Las cifras de la composición de la proteína en la carne son bien elocuentes y permiten realizar todo tipo de comparaciones.

Cuando la carne es muy rica en tejido conjuntivo y pobre en el muscular, y en tal caso puede ser poco apetitosa y nada tierna, puede resultar deficiente en triptófano y tirosina.

Al tratar la carne en la cocina, en la industria y en el comercio, bajo los efectos del calor, del frío, de la maduración o de la desecación, se reduce ligeramente el contenido en metionina, treonina, triptófano y lisina, aminoácidos muy importantes en la nutrición humana.

El enfriamiento no modifica la riqueza en aminoácidos y, en cambio, el tratamiento por calor, a elevadas temperaturas, tal y como se realiza en las fábricas de conservas, reduce en forma notable dicha riqueza.

La carne es una excelente fuente de vitaminas del grupo B. En dicho alimento se han realizado numerosas investigaciones sobre los tres factores fundamentales de este grupo: tiamina, riboflavina y ácido nicotínico. Con respecto a la primera, la carne de cerdo ofrece mayor riqueza que en las de vacuno y cordero. En el hígado es muy notable la riqueza vitamínica, factores A, C, ácidos pantoténico y nicotínico. El riñón se destaca por su contenido en vitamina A.

La riboflavina y el ácido nicotínico resisten bastante a los procesos industriales de curación y elaboración de la carne y hasta el tratamiento culinario a que se somete en el hogar. La tiamina se destruye con mayor facilidad cuando la carne se somete a las técnicas de conservación propias de la industria, que en el caso de que sea objeto del cocinado normal:

asado, empanado, etc. La vitamina B6 suele ser más frágil que la anterior; con el tratamiento culinario a veces se pierde el 50 % de su valor. Otras vitaminas B, como la B12, ácidos pantoténico y fólico y la biotina, ofrecen mayor resistencia a la acción de los procedimientos culinarios e industriales. Hay que tener en cuenta que el jugo de la carne contiene muchas vitaminas: por esto debe aprovecharse en la preparación de las salsas.

En las materias minerales y el valor nutritivo, la carne es una excelente fuente de fósforo y hierro: resulta deficiente en calcio, pero a este respecto la alimentación humana se completa mediante el suministro de la leche y sus productos, sobre todo de queso, muy ricos en este principio mineral. De las vísceras empleadas en la alimentación de las personas hay que destacar el hígado, el seso, el riñón y la lengua. Por lo que se refiere al primero, su excepcional riqueza en hierro, sobre todo si es de cerdo, de ternera y cordero, le hacen un producto sobresaliente para la alimentación de los niños y enfermos (personas anémicas), que precisan de dicho mineral. Su contenido en fósforo es asimismo muy notable. Sin embargo, por lo que se refiere a éste último mineral, aún es más rico el seso. El riñón también contiene mucho hierro, sobre todo si es de cordero, aunque no tanto como el hígado. Por su riqueza en calcio destaca el corazón del cerdo y el riñón del ganado lanar.

Por lo que se refiere a los embutidos hay que admitir que todos ellos son bastante ricos en materias minerales, no tanto como las vísceras, pero más que la carne. Al cocinarse ésta, conserva casi todas las materias minerales.

En la materia grasa y el valor nutritivo, la riqueza de la carne en grasa favorece su digestibilidad y la absorción de las vitaminas liposolubles por el organismo humano. Hay que tener en cuenta que al cocinarse la carne disminuye su contenido en grasa, sobre todo si aquella es de cerdo, y buena parte de dicho principio nutritivo va a pasar al pringue (grasa que suelta el

tocino u otra cosa semejante sometida a la acción del fuego), y con frecuencia se queda en la salsa de los diferentes platos del menú.

## CAPITULO II

### TECNOLOGIAS DE CONSERVACION

#### 2.1 SECADO

La deshidratación o desecación es el método que se aplica para el tratamiento de varios alimentos entre ellos la carne. Desde tiempos muy antiguos se lo ha venido aplicando pero en la actualidad se ha logrado su tecnificación y su proceso se ha racionalizado. La deshidratación en sí consiste en reducir la fracción acuosa que tienen todos los alimentos.. Antiguamente la deshidratación se realizaba por acción del sol, salado y ahumado.

La tecnología moderna se basa en los principios antes enunciados, es decir reduciendo el contenido de agua a niveles inferiores al que los microorganismos son activos, así el agua residual queda fuertemente retenida, limitándose los procesos químicos de degradación.

El secado exige llevarse con lentitud, dando tiempo a que los microbios se desarrollen e invadan toda la superficie como agentes de maduración. La temperatura óptima del secadero ha de oscilar entre los 12 - 16 °C; un mayor calor acelera la desecación y favorece el desarrollo de los gérmenes peligrosos que exigen temperaturas altas para vegetar; mediante el calor artificial, fuego directo, aire caliente, etc., se aumenta o disminuye la evaporación, porque la temperatura eleva o desciende la tensión del valor de agua.

Se comprende fácilmente que la evaporación en un aire húmedo es casi nula; en cambio, en un aire seco hay mucha evaporación; el grado óptimo de humedad en el secadero es de 85 - 91 . Influye también en la evaporación la dirección del local; la velocidad y frecuencia de la

ventilación, aire en reposo sin fuertes arrastres de carga de vapor acuoso y productos olorosos son indispensables.

Los sistemas de deshidratación empleados en la industria son los siguientes:

a. Con aire caliente de humedad relativa controlada (secadores de tunel, atomizador, secaderos de cabina, de cinta, de lecho fluidizado, secadero neumático, etc.)

b. Por contacto directo con una superficie caliente (secaderos de tambor, rodillos, placas a vacío, etc.)

c. Por aporte de energía (microondas o dieléctricas)

d. Por liofilización que consiste en la sublimación del agua de la carne congelada por medio del vacío y la aplicación del calor. Este método por lo general se aplica para el tratamiento de carne de res, ave, mariscos y frutas.

Por medio de la desecación por lo general se destruye todas las levaduras y la mayoría de bacterias, pero las esporas bacterianas y fungosas suelen sobrevivir. Aunque durante el empaquetado y otras manipulaciones subsiguientes a la desecación exista riesgos de contaminación los microorganismos no se desarrollan en un alimento, deshidratado adecuadamente y conservado a humedades relativas bajas. Las bacterias no crecen cuando la humedad es inferior al 18 %, levaduras al 20 % y los mohos entre 13 al 16 %. Vale indicar que los microorganismos durante el almacenamiento se reducen en número y que en el caso de la liofilización se destruyen más microorganismos por congelación y calor, que por la misma deshidratación.

## **2.2 FERMENTADO**

En la elaboración de productos cárnicos se emplea exclusivamente la fermentación ácida, la cual se basa en el empleo de determinados microorganismos que producen acidificación en la

carne y le dan características físicas agradables para el consumo. Los microorganismos acidificantes transforman los azúcares en sustancias ácidas, impidiendo de esta forma la proliferación de microorganismos patógenos y putrefactivos de la carne, los mismos que pueden ser incorporados por acción involuntaria durante el manipuleo de la carne o mediante la adición de cultivos puros o mixtos. Pero el grado de fermentación y la eficiencia de la conservación dependerá a más de la flora desarrollada, de la temperatura aplicada, humedad relativa y presencia de oxígeno. Las bacterias lácticas que se adicionan durante el manipuleo de la materia prima, incidirán notablemente en la estabilidad y consistencia de los productos crudos, transformando el azúcar en ácido láctico creando el medio ideal para que las proteínas se gelifiquen.

El crecimiento de las bacterias beneficiosas se ve favorecido por la sal curante, humo y los períodos de guarda (maduración) a temperaturas reducidas, las mismas que combatirán a las putrefactivas mediante la competencia o por la producción de sustancias que les eliminan. Por el proceso de maduración en los embutidos se produce el color típico de curado, aglutinándose simultáneamente las partículas de carne y tocino haciéndose la masa compacta, a la vez que se genera el aroma característico. En embutidos madurados largo tiempo el sabor ácido pasa a segundo plano imponiéndose el sabor a maduro.

### **2.3 SALAZON**

La carne contiene un elemento responsable de su coloración natural, la mioglobina, aunque también contribuye a ello pequeñas cantidades de hemoglobina, elemento similar a la mioglobina, componente de la sangre y responsable de su coloración roja, pero en cantidades

pequeñas, procedentes de restos de sangre existentes en los vasos sanguíneos de la carne, después del sangrado.

La mioglobina de la carne es un cromoproteido, formado por un pigmento bien definido químicamente, el " hem ", y un albuminoide globulínico. En su composición entra a formar parte el hierro divalente. Cuando la mioglobina fija el oxígeno, la mioglobina puede resultar no oxidada y dar lugar a la oximioglobina, de un color rojo cereza. La oxidación de los pigmentos del músculo, con transformación del hierro divalente en hierro trivalente, da lugar a la formación de metamioglobina, de color marrón oscuro o marrón verdoso, compuesto inestable que, por acción de productos reductores potentes, como el ácido ascórbico por ejemplo, se reconvierte en mioglobina.

La oxidación de la oximioglobina y conversión en metamioglobina, puede ser espontánea en contacto con el aire, o verse influenciada por una serie de factores y sustancias denominadas oxidantes, como la luz, la desecación, las variaciones de pH y la intervención de compuestos dotados de la facultad de ceder oxígeno.

Las coloraciones de la carne que podemos considerar como naturales, resultantes de la combinación de la mioglobina con el oxígeno, son las siguientes:

Color rojo vivo	mioglobina
Color rojo vivo	oximioglobina
Color pardo o gris verdoso	metamioglobina

En la elaboración de productos cárnicos, sin embargo, se busca la formación de un nuevo combinado de la mioglobina, la nitrosomioglobina, que con su coloración roja, caracteriza a los productos curados. Para la consecución de este compuesto de la mioglobina, ha de contarse con un producto capaz de ceder nitrógeno para la reacción pero a la vez, es necesaria la presencia de estabilizadores de la reacción. El proceso se encuentra sometido a la influencia

positiva de estos estabilizadores, pero ciertas sustancias y condiciones ambientales pueden ejercerla negativamente; por lo que los denominaremos degradantes.

La salazón tiende a impedir la actividad de los microorganismos y a inhibir la acción catalítica de las enzimas, perdurando por más tiempo los alimentos en aptitud comercial. La sal actúa de manera muy interesante y es así que por su capacidad higroscópica absorbe el agua de los tejidos del alimento y penetra a través de las paredes celulares, convirtiendo a los líquidos existentes en el interior de las células en soluciones concentradas de sal. Este fenómeno mixto de penetración de la sal y pérdida de humedad en el alimento es un claro ejemplo de OSMOSIS, el mismo que se realiza hasta que se alcanza el equilibrio. Por medio de la salazón y la complementación con otros métodos de conservación (ahumado, secado al sol o mecánico, maduración) se logra deshidratar a la carne, permitiendo que la actividad acuosa de los microorganismos se anule. Pero vale indicar que por medio de este método no se elimina a la flora microbiana sino solamente suspenderá su actividad y que al reintegrarle agua volverían a actuar como antes.

La flora microbiana no actúa cuando las concentraciones de sal son elevadas en la carne y cuando éste ha eliminado gran parte de su humedad, es así que las bacterias no actúan a menos de 18 % de humedad, los mohos que son los menos exigentes al 13 % y las levaduras a 20 %.

Cabe indicar que la sal no actúa aisladamente como agente conservador, los requerimientos dependerá de factores como el pH, temperatura, contenido proteico y la presencia de ácidos en el alimento, así como el contenido acuoso del mismo.

El salazonado se puede realizar en forma seca como es el caso de la frotación, apilonamiento de la carne entre capas de sal y la adición directa y por medio de métodos húmedos entre ellos inmersión en salmueras de 18 grados Be, o la inyección de estas. La simple salazón se practica cuando no se da mayor importancia a la coloración de la carne. En la



salazón y preferentemente en inmersión se cuidará que no se desarrollen bacterias halofílicas o facultativas que pueden causar serios problemas en las carnes salazonadas.

Hoy, al hablar de salazón, salvo en algunos casos que citaremos, se sobreentiende que, además de la sal común, se han de aportar sales de nitrógeno y otros aditivos. Por ello, hoy en día, se habla de salazones al nitrato, al nitrito o mixtas, según que la fuente del nitrógeno preciso sea las dos sales citadas o la mezcla de ambas.

En el proceso de nitrificación de la carne es indispensable la presencia del grupo iónico  $\text{NO}_2$ , en equilibrio con su producto de reducción  $\text{NO}$ . La estabilidad del grupo iónico  $\text{NO}_2$  se revela estable o inestable según las condiciones físico-químicas del medio, redox y pH en particular. Sin embargo la inestabilidad del nitrato como sal nitrificante confiere propiedades especiales al medio donde ha sido introducido, que deben ser estudiadas para una buena evolución de los productos de charcutería y salazones.

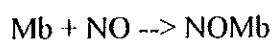
El potencial redox (equilibrio oxidación-reducción) podemos considerarlo constante, aunque con cierta reserva, para todas las carnes, sin embargo, las variaciones del valor del pH son diferentes en cada caso y tienen una marcada influencia en la estabilidad del compuesto nitrógeno. Cuando varía hacia la acidez, desde 6.5 a 5.3, se constata la presencia de nitrito sucesivamente bajo su forma estable ( $\text{pH} > 6.2$ ), después bajo su forma inestable ( $\text{pH}$  entre 5.1 y 6) y, finalmente, desaparece a  $\text{pH}$  inferior a 5.3 - 5.2.

El proceso en una salazón con nitrito podemos resumirla de la siguiente forma:

Primera reacción:



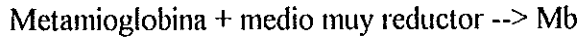
Segunda reacción:



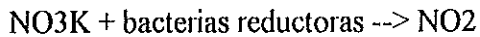
o bien:



La metamioglobina, formada por oxidación de la mioglobina, es capaz de regenerarse según esta reacción:



Cuando la salazón se realiza a partir del nitrato, la reacción inicial es la siguiente:



A partir de este radical nitrito, las reacciones son las que hemos descrito al principio.

En cada sistema de salazón, con nitrato, nitrito o mixto, conviene estudiar varios aspectos fundamentales, relativos a la toxicidad, acción sobre las proteínas de la carne, sobre los lípidos y sobre las bacterias de polución.

### **2.3.1 NITRITO BAJO SU FORMA ESTABLE**

El nitrito, bajo su forma estable (pH 6.2), entrafía la gelificación de las proteínas cárnicas y hace aparecer, por peroxidación, un pigmento marrón, la metamioglobina. Por hidroxiperoxidación prepara el enranciamiento de las grasas y el crecimiento de las bacterias de polución aumenta.

### **2.3.2 EL NITRITO BAJO SU FORMA INESTABLE**

Con un valor pH comprendido entre 5.6 y 6, el nitrito no es tóxico, ya que se elimina en forma de NO; desnaturaliza las proteínas de la carne y da lugar a la aparición de grupos SH, de estas proteínas. El NO procedente del grupo iónico NO<sub>2</sub> inestable, da lugar por reducción a la aparición del pigmento rojo deseable por el salazonero y el consumidor (nitrosomioglobina). El

nitrito, bajo esta forma inestable tiene un efecto antioxidante sobre las carnes y las protege contra el enranciamiento, así como asegura la bacteriostasis más o menos completa sobre las bacterias de la contaminación.

Para conseguir un valor pH adecuado en las salmueras y pastas para embutidos, se recurre a la fermentación de azúcares, que dan ácidos, especialmente el láctico. La aportación del grupo NO al medio puede hacerse usando nitratos (grupo NO<sub>3</sub>) y sales de nitrito (grupo NO<sub>2</sub>) o bien la mezcla de ambos. El nitrato corrientemente se incorpora en forma de salnitro o salitre y el nitrito como nitrito sódico o potásico. Según hemos visto, el grupo iónico NO<sub>3</sub> por reducción pasa a NO<sub>2</sub> y éste a NO inestable. Según lo expuesto, podemos llegar a tres conclusiones:

**1.-** Una salazón no evoluciona correctamente si no es con la condición de la presencia en el medio de un cuerpo tóxico (el NO<sub>2</sub>) cualquiera que sea su origen biológico, por reducción del NO<sub>3</sub> inicialmente incorporado a la salazón o químico, por incorporación directa al medio de nitrito sódico o potásico.

**2.-** Una salazón no evoluciona correctamente sino a condición de que esté presente el NO<sub>2</sub> bajo forma inestable, resultado de una conjugación nitrito-redox-pH favorable, y sobre todo, engendrada por la incorporación al medio de NO<sub>3</sub>, ulteriormente reducido a NO<sub>2</sub>.

**3.-** Una salazón no evoluciona correctamente, sino a condición de la incorporación de NO<sub>3</sub> generador previa reducción a NO<sub>2</sub> <<biológico>>, con la exclusión de incorporación de NO<sub>2</sub> <<químico preformado>>.

Aceptadas estas conclusiones preliminares, pueden propugnarse cuatro tipos diferentes de salazón:

**I.-** Salazón empírica, exclusivamente con nitrato controlado

**II.-** Salazón con nitrito controlado

**III.-** Salazón mixta, con nitrato y nitrito controlados

**IV .-** Salazón exclusivamente con nitrato, pero con fermentación controlada

### **2.3.3 MATERIAS PRIMAS USADAS EN LA SALAZON**

#### **2.3.3.1 SAL COMUN (CLORURO SODICO)**

La sal es un aditivo alimentario que, en la elaboración de productos cárnicos, cuantitativa y casi cualitativamente resulta el más importante. No debe ser la sal usada químicamente pura la empleada en estos menesteres; es suficiente la sal comercial. Puede tener dos orígenes diferentes: la obtenida por evaporación de agua de mar, que contiene alrededor de 35 gr. por litro, o la procedente de salinas interiores naturales, formadas en antiguos lagos (sal gema).

La sal, antes de ser expedida, suele ser refinada; la composición media de una sal refinada es la siguiente:

Humedad	0.6 %
Sales de sodio	99-99.2 %
Sales de magnesio	0.2-0.3 %
Sales de calcio	0.3 %

#### **2.3.3.2 SALMUERAS**

Se denomina salmuera o salmorra a una solución de sal y otros componentes en agua, que se usa para el salado húmedo de las carnes y otros alimentos.

Las salmueras pueden ser, por su contenido en sal o su graduación Baumé, dulces o fuertes; las primeras con una graduación inferior a 18 °Be y las fuertes las que superan este valor. Las salmueras de 25 °Be se denominan saturadas.

En una salmuera, normalmente, entran cierta cantidad de productos, además de la sal, con finalidades diferentes que deben ser tenidos en cuenta en el momento de calcular por anticipado el grado de una salmuera, pues influyen también en la densidad de la misma. Entre otras sustancias se usan nitratos y nitritos, azúcares, bicarbonato de sodio, ácido láctico, bórax, fosfatos, ascorbato, glutamato, etc. en dosis variables, según el uso que vaya destinado la salmuera, de cuya dosificación damos a continuación una idea:

Sal nitro o salitre	de 0.150 a 0.500 kg
Nitrato Sódico	de 0.125 a 0.400 kg
Nitrito de sodio	de 0.030 a 0.060 kg
Azúcar	de 0 a 2 kg
Bicarbonato de sosa	de 0 a 0.250 kg
Acido láctico	de 0 a 0.250 kg
Bórax	de 0 a 0.400 kg
Fosfatos y polifosfatos	de 3.5 a 4.5 kg
Ascorbato de sodio	de 0 a 0.100 kg
Glutamato monosódico	de 0.3 a 0.5 kg

Todas estas dosificaciones corresponden a 100 litros de salmuera.

La cantidad teórica de sal a añadir en una salmuera, por cada grado Baumé, es de 125 gr/lit.

**2.3.3.2.1 Salmuerización por inmersión.-** la técnica de la salmuerización por inmersión es muy sencilla: una vez preparados los trozos de carne en condiciones de salar, se pesan y después se frotan con una mezcla de sal, nitro y azúcar, en la misma proporción que entra en la salmuera; con ésta salazón seca se tiende a realizar una deshidratación de carne y con ella evitar que al llenar el depósito de carne se rebaja de modo intenso el grado de la salmuera por la cantidad de agua que siempre acompaña a la carne fresca. Un descenso en el grado de la salmuera sería un inconveniente para el buen éxito de la operación. En la salmuerización hay que trabajar con salmueras de densidad conocida y segura.

Salada de ésta forma la carne se introduce en el depósito de la salmuera apilados unos trozos encima de otros, de forma que todo trozo de carne sea perfectamente bañado por la salmuera. Es conveniente colocar los trozos de carne más pesados en el fondo del depósito y las más ligeras en la superficie; para que no floten se acostumbra poner un peso.

La temperatura de la salmuera oscila entre 6 a 9 °C sobre cero; la temperatura del saladero no debe pasar de éstos límites extremos, de 5 a 10 °C sobre cero, para obtener buenos productos.

#### **2.3.3.2.2 MODIFICACIONES DE LA SALMUERA**

La salmuera bien preparada y esterilizada es un líquido casi libre de microbios y hongos, con una densidad conocida, incolora o ligeramente opalescente, y carece de olor.

En contacto con la carne se enriquece con diversas sustancias orgánicas solubles que existen en la superficie de los músculos, tejido conjuntivo, etc., de los restos de sangre, grasa; en el proceso de autólisis de la carne, los albuminoides se descomponen y algunos aminoácidos

pasan a la salmuera. Entre los cambios que se observan en la salmuera, durante la salmuerización de la carne, figuran el color, la densidad, la reacción.

Las materias cromógenas del músculo y de la sangre se disuelven en la salmuera y la tiñen de rojo, un rojo claro, atrayente; los prácticos llaman a ésta fase salmuera vieja, que da mejores resultados que salmueras nuevas.

Entre las salmuera que representa una solución concentrada de tensión superior a la de los tejidos orgánicos, que mediante una corriente osmótica se equilibran, perdiendo sal la salmuera en la misma cantidad que la recoge la carne; la salmuera en el proceso de salmuerización se debilita, pierde grado de densidad e impone la obligación de añadir solución salina concentrada para restablecer la densidad conveniente.

Un concepto moderno se refiere a comprobar los cambios de reacción en la salmuera; al principio es neutra o ligeramente ácida, (aunque podemos corregirla con ácido láctico), pasado un poco de tiempo es francamente ácida, tiene un pH de 5.5. Esta reacción se atribuye al desarrollo de varios microbios que determinan la formación de nuevos compuestos, entre ellos ácidos grasos. Cuando la salmuera es vieja, que ha servido mucho tiempo, cambia la flora microbiana, y con ello la reacción ácida se hace más débil; es el momento de tirarla y sustituirla por otra nueva.

La salmuera puede infectarse y fermentar; la operación de la salmuerización es obra del tiempo, pero reclama vigilancia atenta de parte del chacinero, para evitar la alteración de la salmuera cuyos resultados son perjudiciales para las carnes. Cuándo ha llegado el momento de cambiar la salmuera es difícil señalar; orientan el color, el olor, la presencia de espuma; la salmuera pica dicen los prácticos y conviene retirarla.

Los depósitos de salmuera, una vez vacíos, deben desinfectarse con solución caliente de sosa; en caso de sospecha de infección con solución caliente de permanganato de potasio, cloramina u otros desinfectantes y detergentes enérgicos.

Cuando la salmuera es excesivamente débil se encuentran manchas grises en las carnes curadas y puede presentarse un sabor débil.

Si encontramos sabores amargos y a curado viejo significa que se ha utilizado salmuera antigua, salmuera acidificada o una mala formulación para la salmuera.

Podemos sugerir ciertas normas para evitar preparación errónea de salmueras y su contaminación:

- La limpieza por sobre todas las cosas
- La carne destinada a la salazón debe proceder de reses matadas en reposo
- Es preferible lavar los trozos de carne destinados a la salazón
- Todas las carnes que pasan a la salazón se enfriarán muy bien; de lo contrario las carnes toman sabor picantes y resultan invendibles
- El local debe ser ventilado
- A temperatura más fría salazón más lenta
- No conviene abusar del nitro en la composición de la salmuera para evitar que los productos adquieran un gusto desagradable
- El azúcar se empleará en pequeñas dosis, de lo contrario, con el abuso, las carnes toman un sabor agrillo
- La carne a de salarse rápidamente para conservar su finura y blandura
- Si se va a ahumar las salazones, lavar con agua templada los productos para arrastrar el exceso de sal



### **2.3.3.3 SALNITRO O SALITRE**

El salnitro, conocido como Nitrato de Potasio, denominado también salitre, se encuentra en la naturaleza en gran cantidad, ubicado en ciertas regiones, más o menos puro y como componente de algunas sales a las que da nombre, pero en la industria cárnica no se usa en esta forma, sino el obtenido sintéticamente y denominado salnitro refinado nieve.

### **2.3.3.4 NITRATO DE SODIO**

El nitrato de sodio de fórmula  $\text{NO}_3\text{Na}$ , o salitre de Chile, es una sal muy soluble en agua, superior solubilidad que la del salnitro, pero higroscópica, lo que hace que su uso en la industria sea escaso. Su gran solubilidad le permite penetrar muy rápidamente en la carne, por lo que usado con moderación, puede acelerar la salazón, pero, por otra parte, su manejo es difícil, dada su gran avidez por el agua y además da un gusto acre desagradable a los productos a que es agregado. Sin embargo, con el uso del salnitro, aunque de penetración más lenta, o por este motivo, se consiguen coloraciones mejores en el producto acabado y, por ello, el nitrato de sodio no se usa corrientemente, a pesar de su mayor velocidad de penetración en las carnes y el aceleramiento del proceso que esto acarrea.

### **2.3.3.5 NITRITO DE SODIO**

El nitrito de sodio, que tiene la fórmula  $\text{NO}_2\text{Na}$ , es un polvo blanco o amarillento, cristalino, extraordinariamente soluble en agua; al aire libre se descompone, desprendiendo

vapores nitrosos. Es bastante tóxico, siendo la dosis mortal diferente para cada individuo, pero comprendida entre los 15 y 20 gr.

#### **2.3.4 DISMINUCION DEL CONTENIDO EN NITRITOS EN PRODUCTOS CARNICOS POR EL ACIDO ASCORBICO Y SUS SALES**

Los productos enrojecedores de la carne presentes en el mercado, contienen normalmente, además de nitritos y nitratos, otras sustancias que influyen en el valor pH, esencialmente reductores, como el ácido ascórbico y sus sales.

Se ha podido demostrar que, con el empleo de estas sustancias baja sensiblemente el contenido de nitrito del producto acabado, pero también que con una sobredosificación de éstos pueden aparecer coloraciones verdosas en la carne.

El estudio de la cinética de reacción entre el ácido ascórbico y la producción de ácido nitroso es por lo que se consigue esta disminución de los nitritos.

Desde hace tiempo es conocido el problema de los residuos nocivos para la salud del consumidor, pero los juicios respecto al uso de nitratos y nitritos no son idénticas en cada nación. Así, USA, Noruega, Canadá, Rusia centran su interés en la formación de nitrosaminas, sin presuponer que les despreocupen los demás problemas de toxicidad de nitratos y nitritos.

Las nitrosaminas son compuestos muy tóxicos y dotados de un poder cancerígeno acusado, que pueden originarse por transformación del nitrito, y potencialmente del nitrato, y de ciertos compuestos del nitrógeno (aminas, amidas), presentes también en la carne.

El uso de nitratos y nitritos afecta a los productos cárnicos en cuanto a que proporcionan a estos un color agradable, contribuyen a la formación del aroma y aumentan el período de conservación del producto por cuanto el nitrito, y potencialmente el nitrato, sirven de

freno para el crecimiento de microorganismos no deseables. La consecuencia práctica de la prohibición de éstas sales nitrogenadas acarrearía una merma apreciable en la calidad organoléptica y una desastrosa presentación de ciertos productos acabados.

Para intentar centrar el problema con imparcialidad expondremos los siguientes casos:

No es cierto que, en todos los casos de adición de sales nitradas o nitritadas a los productos alimenticios, se vayan a producir nitrosaminas, únicas responsables de la intoxicación de que tratamos.

El añadir nitrito, solamente en cantidades controladas, difícilmente podría acarrear la formación de nitrosaminas.

El uso de nitratos, aún bajo control, sí que encierra un mayor peligro potencial, puesto que su conversión en nitrito, no puede controlarse de manera rigurosa a lo largo de todo el proceso de fabricación y aún de almacenaje, por estar supeditado a variaciones del valor pH, redox y temperatura principalmente.

Si bien las nitrosaminas se forman en concurrencia de circunstancias muy variadas de composición, pH, humedad, etc., en el mismo producto es mucho más discutible que ésta conversión pueda realizarse en el mismo organismo del consumidor, dado que las condiciones de pH, contenido bajo de gérmenes, etc., en el primer tramo intestinal, limitaría o impediría su producción.

Los productos comerciales usados corrientemente contienen, además de  $\text{NaNO}_2$ , otros componentes que influyen en el valor pH, como el ácido ascórbico o sus sales de sodio (ascorbato y palmitato). La incorporación de éstos productos ha supuesto, y así se ha demostrado, el que disminuya la cantidad de nitrito en el producto acabado.

El verdadero papel del ácido ascórbico en éste proceso no queda suficientemente claro, pero parece ser que entra a formar parte en una reacción de nitrosación intermedia. Se ha

llegado a la conclusión de que existe una correlación negativa entre el contenido de un producto en ácido ascórbico y en nitritos disponibles. Esta misma propiedad poseen los sulfhidrilos.

La reacción del ácido nitroso con el ácido ascórbico se ve catalizada con aniones (acetato, fosfato y cloruro), lo cual tiene una gran importancia en el tema que nos ocupa, por que, aportando sal común y otras sales, como los fosfatos, se provocaría una aceleración de la reacción que permite disminuir en el producto acabado, el nitrito residual.

Existe un valor al que se ha denominado valor Q, que es el resultado de dividir la cantidad de ácido ascórbico por el nitrito añadido, que suele ser óptimo cuando alcanza valores de alrededor de 1.28.

En el caso de embutidos crudos podemos dar el ejemplo que, sobre 20 a 30 gr de sal común o salmuera se añaden 0.2 g/Kg de ácido ascorbico. Esta cantidad añadida nos da valores Q de 1.1 a 1.43. Como la reacción de éste tipo de embutido es más rápido que el escaldado, las pérdidas no son apreciables, por lo que la cantidad prefijada sería suficiente.

En el caso de embutidos escaldados, se recomiendan, normalmente, que ha 20 gr de sal común para salar o salmuera nitritada, se añadan 0.2 gr de ácido ascórbico por kilogramo de pasta, que con un contenido de nitritos de 0.5 a 0.6%, en forma de  $\text{NaNO}_2$ , corresponderá a valores Q de 2.40 a 4.00, cifra que refleja un exceso de ácido ascórbico añadido, pero como hay que contar con una pérdida grande de éste, podría darse por buena y, aún tener que aumentarla.

En los preparados comerciales enrojecedores, sin contar las pérdidas de actividad del ácido ascórbico, éste suele estar presente en cantidades inferiores a las aconsejadas.

De acuerdo a las últimas experiencias una dosis de sal nitritada, equivalente a una dosis de nitrito, no deja, en presencia de un <<cultivo starter>> mayor cantidad de residuos nitrito que si se hubiese usado la sal nitritada, lo cual hace pensar que, tecnológicamente, son suficientes dosis inferiores a las actualmente autorizadas.

Es imprescindible, para reducir a un mínimo los restos de nitritos en el salchichón seco, el control riguroso de la rapidéz y el valor pH, control que, indirectamente encomienda a los <<cultivos starter>>, que reducen los nitratos y nitritos con la colaboración de azúcares reductores y una climatización adecuada.

Podría ser ésta, si no la solución ideal y total al problema de los residuos de nitrito, un método práctico más a poner a contribución, junto al uso de ácido ascórbico y sus sales. Actualmente existen ya en el mercado cultivos de éste tipo que gozan de suficiente garantía.

Necesidades de nitrito de sodio para conseguir un buen enrojecimiento de la carne.

Un kilo de músculo magro contiene aproximadamente un gramo de mioglobina. Para nitrificar, teóricamente, éste gramo de mioglobina, se necesitan 0.004 gr de nitrito de sodio.

Parte del nitrito se pierde por inestabilidad. Considerando las pérdidas, la cantidad de nitrito requerida sería por Kg de carne 0.12 a 0.20 gr.

En salazones, la carne absorbe un 10% de su peso de salmuera, por ello, una buena salmuera no debe contener menos de 0.70 gr ni más de 1.50 de nitrito por litro, para concentraciones salinas de 13.5 a 25 °Be.

Cuando se sustituye el nitrito de sodio por el de potasio, tengamos en cuenta que 100 gr de nitrito de sodio corresponden a 123 gr de nitrito potásico.

## **2.4 CURADO**

### **2.4.1 ASPECTOS QUIMICOS**

El curado persigue prolongar la capacidad de conservación de la carne, mediante el empleo de sustancias químicas que detendran el crecimiento de los microorganismos e inhiben la

acción enzimática. Para el curado se emplea con mayor frecuencia las sales nítricas, las mismas que por su poder de acumulación en el organismo humano no debe emplearse mas de 200 ppm con relación a masa del producto a elaborar.

### **PROCESO QUIMICO DEL CURADO**

$2\text{NO}_3\text{Na} \rightarrow 2\text{NO}_2\text{Na}$  Reducción por bacterias

$2\text{NO}_2\text{Na} \rightarrow 2\text{NO}_2\text{H}$  Medio ácido

$2\text{NO}_2\text{H} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$  Reducción espontánea bacteriana

$\text{N}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{NO} + \text{NO}_2$  Reducción espontánea

$\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{Mb} \rightarrow \text{Nitrosomioglobina}$

La nitrosomioglobina es una sustancia que da el color rojo de curado y a la vez es termoresistente.

#### **2.4.1.1 CURADO CON pH CONTROLADO**

Es importante que al realizar un curado de los productos cárnicos se controle el grado de acidez, especialmente cuando se trabaja con nitritos que necesitan pH máximo 6.2 para su reducción o caso contrario se forman las nitrosaminas, sustancias cancerígenas para el consumidor.

#### **2.4.2 SUSTANCIAS COADYUVANTES AL CURADO**

Las sales nítricas más usadas son el nitrato de sodio, nitrito de sodio y el nitrato de potasio, sustancias que a más de afectar al crecimiento microbiano y de impedir el desarrollo de

procesos enzimáticos producen cambios organolépticos deseables de color, olor, sabor y textura.

La aplicación de estas sustancias para mayor seguridad se debe usar en combinación con sal común (cloruro de sodio) azúcar y en ocasiones con vinagre, mezclados en seco o en soluciones conteniendo diversas proporciones.

El cloruro de sodio actúa como un excelente bacteriostático y además modifica el sabor del alimento.

El azúcar además de contribuir al sabor sirve como material energético para el crecimiento de microorganismos acidificantes que se encargan de la reducción de los nitratos.

Las sustancias nítricas a más de comportarse como bacteriostáticos actúan contra microorganismos anaerobios, indirectamente fijan el color.

El vinagre favorece a la acidificación de la carne, facilitando el proceso de nitroreducción.

**2.4.2.1 Cloruro amónico.-** como sabemos, la acción de la sal sobre la carne tiene una gran importancia en capacidad de retención de agua por la carne, pero la influencia que la sal tiene sobre el gusto del producto acabado, limita su uso hasta límites precisos. Un aumento en el contenido de sales podría favorecer más aún, la capacidad de retener agua; por ello, algunos salazoneros, suelen añadir otro cloruro diferente, el cloruro amónico, además de la sal, a los embutidos cocidos o escaldados y, sin aumentar el gusto salado, consiguen una mayor capacidad de retención de agua de las carnes.

**2.4.2.2 Bórax.-** este producto viene siendo utilizado, en los países donde su uso está autorizado, para aprovechar su discreto poder antiséptico, en salmueras de jamón cocido, a razón de unos 5 gr/litro de salmuera.

**2.4.2.3 Acido ascórbico.-** el ácido ascórbico es un ácido fuerte, de pH 2 a 3, dotado de potentes propiedades reductoras, que suele ser usado en salmueras, sobre todo para disminuir las cantidades residuales de nitritos en los productos acabados; es capaz de descomponerse en presencia de sales de hierro y de otros metales. La adición de citrato de sodio o ácido cítrico bloquea estos metales y asegura así la acción del ácido ascórbico.

Cuando se oxida el ácido ascórbico, cosa que por su inestabilidad ocurre con frecuencia se forman ácido diacetoglucónico y 2.ceto.1.gulónico, con potente acción oxidante frente a la mioglobina a la que transforman en metamioglobina, de color marrón verdosa; la asociación del ácido ascórbico a la vitamina E y al galato de propilo, como antioxidantes, asegurarían la estabilidad del color, al impedir la formación de metamioglobina.

**2.4.2.4 Bicarbonato de potasio.-** la adición de 2.5 gr de bicarbonato de sodio por Kg de salmuera, acelera extraordinariamente la conversión de los nitratos en nitritos. En salados en seco, la cantidad a usar, con esta misma finalidad, debe ser, únicamente de 1.5 gr/Kg. Tiene, sin embargo, esta adición el inconveniente de que al elevar el valor pH da opción a desarrollarse a la flora responsable de las alteraciones de la carne. Solamente estaría justificado su empleo en jamones cocidos, cuyo consumo haya de hacerse rápidamente.

**2.4.2.5 Azúcares.-** los hidratos de carbono o azúcares son combinaciones orgánicas de carbono, hidrógeno y oxígeno. Forman la base de los alimentos energéticos para el hombre y



los animales. En la industria de la carne juegan un papel importante por ser reductores y como base de las fermentaciones esenciales para la maduración. Los azúcares utilizados son procedentes del reino vegetal.

La capacidad de los enzimas propios de la carne para fermentar los azúcares es específica, y suele estar, en cuanto a velocidad de reacción, en razón inversa del número de átomos de carbono, por lo que, basándose en esto, convendría clasificar los azúcares en dos grupos: los azúcares de fermentación más bien larga y los que fermentan rápidamente.

Son varias las propiedades que poseen los azúcares para justificar su uso en la industria de la carne: por una parte, su potente acción reductora, indispensable para la adecuación del medio hacia la formación de nitrosomioglobina, y por otra, la de ser el sustrato que produce la fermentación láctica, fundamental en la maduración de embutidos y salazones. Podemos añadir además que su poder edulcorante influye favorablemente en los caracteres organolépticos de los productos acabados (jamón de York, pastas de hígado, etc.) y combate el gusto acre de algunas sustancias.

El glucógeno y la lactosa son considerados azúcares especiales, el primero llamado también <<almidón animal>> es un azúcar fermentecible y bastante poco estable, que se transforma en glucosa o en maltosa, según los casos. Su papel es importante en la maduración de la carne y en la coloración de las carnes saladas y de las conservas de carne en su almacenamiento.

La lactosa es el azúcar de la leche, y puede añadirse bajo forma de tal lactosa o por intermedio de la leche entera o descremada en polvo, a salchichas y salchichones, siendo allí un potente agente regulador de la flora microbiana del medio carne así como estabiliza la acidez del mismo.

La fermentación se detiene automáticamente cuando la producción de ácido láctico en el medio es elevada.

### **2.4.3 MICROBIOLOGIA**

La acción microbiológica es la misma que se explicó en el punto anterior de salazones, en las carnes curadas por la acción de la sequedad (salchichones), o de la sal (jamones), hay principalmente levaduras, micrococcos y lactobacilos. En los productos citados en primer lugar se ha encontrado con mucha frecuencia lactobacilos, por eso se decía hace bastantes años, que los salchichones eran los quesos de la carne. Entre los gérmenes que intervienen en las alteraciones de los productos cárnicos hay que citar los *Lacto. viridescens*, que intervienen en la formación del verdeo, y el *Str. faecium*, que provoca la acidificación de los embutidos.

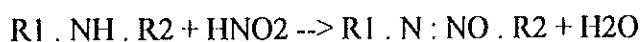
En unos casos, éstas atacan principalmente los glúcidos de la carne y entonces producen ácido láctico, cuando los gérmenes son lactobacilos y estreptococos; el mismo ácido y además etanol si actúan otros grupos de lactobacilos y los leuconostoc; y también ácido láctico junto con los acético y carbónico si los gérmenes que intervienen son los del género *Bacillus*, sobre todo si en los productos cárnicos existen nitratos.

### **2.4.4 ACCIONES TOXICAS Y DISPOSICIONES LEGALES**

Debido a su elevada reactividad, que conduce al fácil acoplamiento con el hem, el NO es extraordinariamente tóxico. El organismo intoxicado por nitrito u óxido de nitrógeno sufre una asfixia interna, ya que la nitroso-hemoglobina (NOHb) nos sirve para el transporte de O<sub>2</sub> y se transforma en metahemoglobina o NOmetaHb. El empleo de nitrito se encuentra por ello

sometido a estrictas limitaciones por la Ley del Nitrito. Para la preparación de productos cárnicos (y únicamente para ellos) se admite una mezcla de sal común con una adición del 0.5% y como máximo del 0.6% de NaNO<sub>2</sub> en forma de la llamada sal curante con nitrito (SCN). A los alimentos no está permitido incorporarles nitrito puro, por lo que no debe hallarse en establecimientos transformadores de alimentos. La mezcla con nitrato (Na ó K) también se autoriza sólo excepcionalmente: 1 kg de nitratos a 100 kg de SCN, cuando la carne debe curarse en grandes piezas (jamones, cecinas, agujas). Además contiene la Ley prescripciones para preparar la SCN y para el etiquetado de los recipientes. Al contrario que el nitrito, el nitrato no es inmediatamente venenoso. También actúa como aditivo; la pertinente autorización viene expresada en la FIV (RFA): debe agregarse 0.05% de NaNO<sub>3</sub> ó 0.06% de KNO<sub>3</sub>, referidos a carne grasa.

En la década de los 60 se descubrió que compuestos de un grupo de sustancias conocidas desde largo tiempo atrás, las llamadas nitrosaminas, se cuentan entre los cancerígenos de acción más intensa. Se originan, entre otros procedimientos, por nitrificación de aminas secundarias:



Por existir en la dieta humana un exceso claramente marcado de nitrato (abonado, aguas superficiales) y, por otra parte, por producirse la reducción a nitrito por microbios ubicuitarios, aunque también en el metabolismo intermediario, las nitrosaminas pueden generarse en todas partes donde se encuentren sustancias nitrificables. En la búsqueda de fuente de nitrosaminas en las inmediaciones del hombre, se dió enseguida con el proceso de curado. Investigaciones sistemáticas han demostrado que en el curado realizado convenientemente y trabajando con carne en perfecto estado como materia prima, no debe temerse la formación de nitrosaminas. En la carne que no esté muy fresca, se pueden formar sin embargo con ocasión del

desdoblamiento proteico aminas secundarias y en el subsiguiente curado también nitrosaminas. Cuando actúan temperaturas muy por encima del punto de cocción, existe también este peligro, ejemplo al asar a la parrilla cecina y otros productos curados.

En ningún momento se han evidenciado hasta el presente afecciones del hombre que se hayan podido relacionar con el consumo de productos curados. Sin embargo, en muchos países se ha considerado cómo podría reducirse el riesgo indudablemente existente. Con el máximo rigor se ha procedido en Noruega donde desde 1973 se ha prohibido con carácter general el empleo de nitrato y nitrito. Se hacía excepción únicamente de determinados productos de carne cruda, seca y curada. En la República Federal Alemana se ha estimado pertinente disminuir el contenido de NO<sub>2</sub> en la SCN y prohibir en general el nitrato. La dificultad de una legislación de este estilo no estriba sólo en que el fabricante deba apartarse de los métodos de producción tradicionales y sancionados por el uso y que el consumidor haya de renunciar a estimadas especialidades. Complica la cuestión el hecho de que, al renunciar a la acción antibacteriana de nitratos y nitritos, aumenta el peligro de una multiplicación del Clostridium Botulinum (al menos en ciertos productos). También las salmonelas pueden volverse a multiplicar con facilidad al suprimir las sustancias curantes.

#### **2.4.5 UTILIZACION PRACTICA**

Son piezas de carne sometidas a un proceso de curado, ayudados por técnicas de salado, maduración, ahumado y secado.

El curado de la carne se puede realizar de muy diversas formas, dependiendo del propósito y tipo de producto que se vaya a elaborar. Pero por lo general se divide en curado lento o rápido. El primero se da cuando se emplea el nitrato de sodio o potasio, requiriendo el

tiempo de 24 horas para pasar por reducción a nitrito, en el caso de emplear nitritos directamente se requiere de 12 horas para llegar a la formación de nitrosomioglobina, lógicamente que el tiempo en el proceso se verá influenciado por el ambiente al que se realiza principalmente relacionado con la temperatura, oxígeno y la acidez presente en la masa cárnea. Pero el curado se lo puede clasificar por la forma de realizarlo:

#### **2.4.5.1 CURADO SECO**

**2.4.5.1.1 Frotación:** en este método se calcula el peso de la carne y la cantidad de sal curante obtenida del porcentaje que tiene la fórmula, la misma que se frotará fuertemente en la carne.

**2.4.5.1.2 Pilas:** la carne es apilada en tinas y separada por capas de 5 mm de espesor.

**2.4.5.1.3 Adición directa:** esto por lo general ocurre en la fabricación de embutidos, adicionando la sal curante en el momento de triturar la carne en la cutter.

#### **2.4.5.2 CURADO HUMEDO**

**2.4.5.2.1 Inmersión:** el curado por inmersión consiste en sumergir las piezas de carne en salmueras curantes con 18 Be (Baumé) de salinidad o 22 a 25 % de sal.

**2.4.5.2.2 Inyección:** el curado por inyección consiste en inyectar salmuera curante a 18 °Be a 25 % de concentración de sal por venas, arterias o en diferentes partes del tejido muscular, empleándose para este fin jeringuillas o inyectores de salmueras manuales o automáticos.

**2.4.5.2.3 Centrifugación:** consiste en la impregnación de la salmuera curante por efecto de la velocidad centrífuga.

En los curados por inmersión pasan a la salmuera curante sustancias extractivas de la carne (proteínas), lo que facilita para que determinados géneros bacterianos se desarrollen, produciendo por consiguiente la descomposición de la salmuera curante.

Para el éxito en el proceso de curado cualesquiera que sea el método empleado se requiere que las partículas de la carne entren en contacto con la sal; curante y que luego se coloque en recipientes y ambientes con baja temperatura (refrigeración de 4 °C), para que se produzca el proceso de maduración o acidificación.

Si la curación se realiza mediante el ahumado, la reducción del valor vitamínico de la carne es muy escasa: únicamente se aprecia que disminuye su riqueza en tiamina, aunque la pérdida no pasa del 20 % del total. La riboflavina y la niacina se mantienen casi inalterables. Algo parecido ocurre cuando el curado se realiza mediante la acción de la sal. En los preparados mediante salazón en seco, se demuestra mayor cantidad de niacina y algo menos de tiamina. La proporción de riboflavina suele ser superior a la determinada en los jamones obtenidos por la salazón húmeda, es decir, con soluciones salinas.

### **2.4.5.3 DEFECTOS EN LAS CARNES CURADAS**

#### **2.4.5.3.1 MANCHAS GRISES**

Las manchas grises se originan por un tiempo demasiado corto en el proceso de curado, salmuera excesivamente débil o por la introducción de aire durante la inyección.

#### **2.4.5.3.2 PUNTO DE INYECCION**

Se nota el punto de inyección cuando para el efecto, se han utilizado agujas oxidadas y sucias y para evitar se recomienda revisar el equipo de inyección.

#### **2.4.5.3.3 SABOR DEFECTUOSO**

Puede presentarse un sabor débil, debido al uso de salmuera débil o sabores amargos y a curado viejo cuando se ha utilizado salmuera antigua, curado demasiado prolongado, salmuera acidificada o se ha utilizado nitratos de sodio o potasio o sustancias pasadas y mal conservadas.

Además de los defectos enunciados, se pueden presentar cambios en la coloración, debido a las reacciones enzimáticas y a la acción microbiana.

#### **2.4.6 PIEZAS CURADAS Y OTROS PRODUCTOS DE CARNE CRUDA**

Las carnes curadas, se clasifican en productos de conservación corta y de conservación larga; entre los primeros tenemos las carnes curadas sin madurar, como chuleta, tocineta, lenguas y entre los segundos tenemos carnes curadas maduradas como: el pernil, jamón serrano, lengua ahumada, lomo enrollado, tocineta ahumada.

Para la chuleta obtenemos la pieza adecuada cortando entre la 7ma vértebra lumbar y la 6ta vértebra dorsal, con porción de 10 cm de costilla. Los cortes deben ser lisos.

Para la tocineta o panceta, se obtiene un corte con costillas, parte de pecho y flanco, se retira los huesos costillares, los cartílagos intercostales del esternón y si creyere conveniente el cuero de la pieza.

Para el lomo enrollado, se usa carne de lomo de cerdo o res sin limpiar la grasa, y se abre la carne en láminas de 1/2 a 1 cm de espesor, sin agujerear y parejo (cecinado).

Para el pernil, se retira de la pierna el hueso esquio-pubiano, sin lesionar la cabeza del fémur, ampute el miembro a la altura de la articulación metarciana y retire el cuero o piel.

Para el jamón serrano, se retira de la pierna el hueso esquio-pubiano, sin lesionar la cabeza del fémur, ampute el miembro a la altura de la articulación metarciana, si dispone de un raedor de huesos, puede extraer el fémur y la tibia, si cree conveniente limpie la pierna retirando la piel y el exceso de grasa.

Para la lengua ahumada, se escalda la lengua por 10 minutos en agua a 80 C y elimine la mucosa y también retire los cartílagos de la base de la lengua.

Luego de cada uno de estos procesos se continua con el curado, aplicando el más conveniente de los anteriormente enumerados.

## **2.5 MADURACION**

El objeto perseguido al envejecer la carne, después de carnizados los animales en el matadero, es hacerla más tierna. Con dejar colgada la carne puede conseguirse este efecto, pero en estas condiciones únicamente se conserva durante poco tiempo. Mientras la carne se encuentra colgada acaecen en los tejidos una serie de reacciones que originan cambios en su sabor, aroma y también en la terneza o ablandamiento. Desde hace muchos años los varios estudios realizados sobre el efecto de colgar la carne, durante períodos más o menos largos, han



demostrado que es posible mejorar su ternura en grado mayor o menor, dependiendo del tiempo de maduración. Se han realizado investigaciones tendentes a establecer el tiempo y condiciones óptimas de almacenamiento y a poner en claro el mecanismo en virtud del cual disminuye su dureza.

Comparando los coeficientes de aumento de la ternura, la temperatura y el crecimiento de los microorganismos se llegó a la conclusión de que las temperaturas bajas eran preferibles a las altas.

Con relación a la fisiología y química de la rigidez cadavérica, podemos señalar que el factor común a todos los aspectos del mismo es la influencia predominante de la acidez muscular en las propiedades inmediatas y comportamiento futuro de la carne. Tal influencia se aprecia: **1)** en la dependencia que la velocidad de crecimiento de las bacterias causantes del <<hueso hediondo>> y la acidez guardan con el pH; **2)** en las propiedades coloidales de las proteínas musculares que también dependen del pH, factor que, a su vez, determina el color de la carne, la velocidad de penetración de la sal durante el curado y la cantidad de exudación liberada por la carne congelada después de su descongelación; **3)** en la íntima relación del proceso de endurecimiento durante la rigidez cadavérica y la obtención de un cierto pH; y **4)** en la dependencia de la actividad de los enzimas autolíticos y el pH, factor que, a su vez, se supone que afecta la velocidad de ablandamiento durante el proceso madurativo.

Después de la salmuerización la carne contiene sal, salitre, nitrito y tal vez azúcar. Las piezas de carne se dejan entonces escurrir y se mantienen en las salas de curado para que maduren el tiempo necesario. La maduración es la fase más importante y la peor entendida de todas las fases del curado. Durante la maduración la sal, el nitrato, el nitrito y posiblemente el azúcar difunden gradualmente por la carne, de forma que su concentración es más uniforme de lo que era inicialmente.

La sal común juega un papel importante al disminuir la tasa hídrica de la masa, reduciendo por consiguiente la capacidad de multiplicación de microorganismos patógenos. La carne por efectos de la sal cede proteínas a los espacios de las partículas de carne.

El azúcar en cambio actúa como fuente de energía para los microorganismos de la maduración, los mismos que desdoblan hasta llegar al ácido.

La maduración consiste en introducir los embutidos o la carne en cámaras o locales de ahumado a temperatura, humedad y ventilación adecuada. Este proceso puede llevarse a cabo a diferentes temperaturas cuando mayor sea la maduración se produce con más rapidez porque los procesos bioquímicos y microbianos, resultan acelerados por el calor. A temperaturas bajas (15 °C) la maduración es lenta pero el producto adquiere un color más intenso, se conserva mejor y el sabor es más agradable. Temperaturas altas (25 °C) la maduración es rápida, el color no es estable y el sabor más fuerte. La maduración rápida por lo general es riesgosa porque los gérmenes de la descomposición se desarrollan mejor y son activos, ocasionando defectos en los productos, pero a pesar de ello muchas industrias la prefieren por las ventajas económicas y la ganancia de tiempo.

Durante la fase de maduración que se realiza en cámaras especiales de ambiente controlado se dan una serie de procesos importantes como: el enrojecimiento, la trabazón, el aumento de consistencia y la aromatización (olor y sabor). En el caso del enrojecimiento se extiende de adentro hacia afuera y depende exclusivamente de las sustancias curantes y aditivos agregados.

Durante el proceso el  $\text{NO}_3^-$  se transforma en  $\text{NO}_2^-$  por acción de los microorganismos reductores como el *Micrococcus*, *Staphylococcus* y *Sarcina*, también *Pseudomonas*, *Aerobacter* y *Achromobacter*. Junto a éstas se desarrollan bacterias lácticas que acidifican el medio (pH 5.5) descomponiendo los nitritos en diversos estados intermedios. Parte

de los compuestos intermedios nitrogenados se pierden por el metabolismo bacteriano y otra parte se transforma en óxido nítrico que se une al pigmento rojo de la carne dando origen al rojo curado.

Por el picado y por acción de la sal las proteínas musculares ocupan los espacios interfibrilares, las mismas que por el pH bajo pasan a un estado gelatinoso. El pH bajo, produce fenómenos de exudación, y si ésta es exagerada y el embutido se le guarda demasiado tiempo, da lugar a una excesiva desecación.

En la actualidad en la industria, para favorecer a un mejor y más rápido proceso de maduración, se agrega a la masa de los embutidos, cultivos puros o mixtos. Preferentemente son organismos gramnegativos que sirven principalmente para desdoblar grasa y con ello para constituir el aroma, son recomendados como iniciadores " Starters ". En U.S.A. se han agregado cultivos acidolácticos a la carne fresca para inhibir las especies patógenas o responsables de alteración en los alimentos. En la carne picada, una mezcla de *Streptococcus lactis* y *Leuconostoc citrororum* mejora ostensiblemente la calidad, efecto que aún se ve reforzado agregando 450 mg de ácido ascórbico por Kg. Resultados semejantes se han podido obtener con *Pediococcus cerevisiae* contra *Estafilococos*, *Salmonelas* y *Clostridium* en la carne picada, jamones, etc. Así mismo se pueden utilizar microorganismos como *Pediococcus serevicea*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus cremori*, y *Micrococcus varians*, etc.

## CAPITULO III

### MICROBIOLOGIA DE LAS CARNES

#### 3.1 GENERALIDADES

La chacinería es una industria de fermentación controlada, puesto que en ella, la carne sufre procesos fermentativos para llegar, al final de ellos, a la consecución de un producto en el que se suman una serie de características propias y específicas.

Pero la carne, principal materia prima de esta industria, es un excelente medio de cultivo para el crecimiento de numerosos gérmenes, por lo cual se estudia la microbiología de la carne bajo dos aspectos completamente diferentes: las fermentaciones bioquímicas y transformaciones de los componentes de la carne y además, las contaminaciones que pueden acarrear trastornos patológicos al consumidor o deterioro de los productos durante el proceso de fabricación y el almacenamiento.

En el faenado y manejo de la carne, ésta, que prácticamente debe ser estéril, se contamina con los propios gérmenes intestinales del animal, con el agua usada para el escaldado y la limpieza de la carne, con las manos y utensilios de los operarios y aún en el transporte, aunque se realice en régimen frío. Continúa la contaminación a lo largo del proceso industrial con el contacto de la carne con la maquinaria, y así sucesivamente en todos los estados de la producción.

Desde hace mucho tiempo se viene preconizando y aconsejando el que se tomen las mayores y más severas medidas de higiene a todo lo largo del manejo de la carne. Es verdad que estas medidas son indispensables; pero, si éste concepto se pudiese llevar al extremo de

conseguir carnes asépticas (cosa prácticamente imposible), faltarían, en el momento de la industrialización, los microorganismos precisos para la iniciación de los procesos de maduración y fijación del color de la carne, tan necesarios para la correcta presentación de los productos acabados. Imaginemos que una carne pudiese llegar a la industria totalmente exenta de microorganismos; entonces, en un embutido para madurar o en un salmuerado de las carnes, al no poderse realizar la nitrosación ni la fermentación de las mismas, difícilmente se conseguiría con la única intervención de los enzimas propios de la carne la hidrólisis de sus componentes que es la responsable de los caracteres organolépticos del producto acabado.

No solamente los microorganismos aportados por la carne son los responsables de los procesos enumerados; la sal común aporta bacterias halófilas, las especias, los demás aditivos también contienen gérmenes que no siempre son favorables a quienes en ocasiones se ha de responsabilizar de las alteraciones de los productos.

El crecimiento de estos microorganismos está supeditado a la conjunción de cierto número de factores, independientes a veces de la misma carne, como son el valor pH, el valor aw (agua activa), la temperatura y el redox, cuya concurrencia afecta positiva o negativamente al desarrollo de cada germen.

La ruptura de uno o varios de estos eslabones, retarda o anula el crecimiento de bacterias, mohos y levaduras, y aquí radica el mayor interés en la microbiología de la carne y sus productos. Los condicionamientos citados tienen una mayor o menor importancia: así el redox en carnes más o menos normales, puede ser considerado apto para el desarrollo de la flora normal de un producto cárnico, mientras que las exigencias en cuanto al valor pH son mucho más estrictas.

### **3.2 FACTOR pH**

Como se explicó en el Capítulo I, entre las características fisico-químicas, el valor pH comprendido entre 5 y 6, permite crecer perfectamente bien a los gérmenes que nos van a provocar las fermentaciones indispensables para la fabricación. Con valores pH iguales o superiores a 6, ya crecen bien ciertos gérmenes patógenos para el hombre o algunos otros responsables de alteraciones indeseables en los productos.

Afortunadamente, no es éste el único factor condicionante que cuente; la temperatura y la humedad, a la vez, como veremos, influyen en el desarrollo de esta flora propia y extraña del proceso.

### **3.3 TEMPERATURA**

El factor temperatura es probablemente el más importante en el juego y el que, a su vez, acarrea mayores problemas en la fabricación.

Los microorganismos, de acuerdo con sus exigencias de temperatura se han dividido en tres grupos diferentes:

Microorganismos psicrófilos: crecen bien a temperaturas de - 2 a 7 °C.

Microorganismos mesófilos: crecen bien a temperaturas de 10 a 40 °C .

Microorganismos termófilos: crecen bien a temperaturas de 43 a 66 °C.

Esta clasificación es válida, tanto para gérmenes que crecen en la carne o sus productos como en cualquier otro medio. Al hablar, pues, de diferentes microorganismos, en relación con sus exigencias de temperatura para el crecimiento, nos referiremos a ello como psicrófilos, mesófilos o termófilos.

Existen, sin embargo, diferencias notables de crecimiento en cada tipo de producto, debidas a que, en el proceso industrial se han podido incorporar sustancias o haberse ocasionado en su seno, capaces de alterar el crecimiento de ciertas bacterias. No crecerán igual, aún cuando el factor temperatura sea el más conveniente, si en el medio se encuentra nitrito procedente de la transformación del nitrato.

Entre los gérmenes que se incluyen dentro de los psicrófilos, se encuentran el *Acromobacter*, las *Pseudomonas*, etc., algunas presentes en carnes frescas. Entre los mesófilos, los *Coli*, *Proteus*, aunque pueden crecer con cierta dificultad a temperaturas más bajas. En este grupo se encuentran la mayoría de los gérmenes patógenos, los responsables de las alteraciones más severas de la carne (*Clostridium*, estafilococos, estreptococos, bacilos gram negativos de la putrefacción, etc.). De los microorganismos que pueden interesar prácticamente, en el aspecto bromatológico o en los procesos de industrialización, pocos o casi ninguno pertenecen al grupo de los termófilos, solamente a temperaturas de 43 - 45 °C. podemos encontrar algunos de los que, creciendo a temperaturas inferiores, son capaces de hacerlo más difícilmente en éstas. Pero no conviene olvidar que las formas de resistencia de alguno de ellos, sí que pueden tolerar estas temperaturas, y otras aún más elevadas.

Lo que suele ocurrir, sobre todo en los procesos de almacenamiento a temperaturas de 37 - 39 °C., es que los gérmenes mesófilos sustituyen la flora bacteriana normal de la carne, apareciendo entonces los responsables de las alteraciones. Los lactobacilos tienen un mayor margen de temperatura de desarrollo: se les puede encontrar ya a 5 °C. (y aún menos) y, hasta los 30 °C. o más se desarrollan bastante bien, mejor que los micrococos.

No obstante lo dicho, en algunos casos la temperatura de tolerancia de algunos gérmenes, son muy amplias. Existen algunos de ellos que toleran temperaturas de - 252 °C. durante 10 horas y las formas de resistencia (esporos) toleran en algunos casos los 100 °C. de

temperatura durante cinco horas y media en ambiente húmedo y dos horas y media en ambiente seco.

### **3.4 HUMEDAD**

Este factor ambiental es, en microbiología, tanto o más importante como la temperatura.

JENSEN comprobó el crecimiento microbiano en la superficie de la carne, con valores diferentes de humedad y temperatura, llegando a la conclusión de que sobre la superficie de la carne, cuando estaba húmeda, crecían diez veces más gérmenes que sobre superficie seca a 2 - 3 °C. de temperatura y cinco veces más a temperaturas entre 7 y 20 °C.

Del mismo modo, la resistencia de los esporos es mucho mayor en ambiente húmedo que en ambiente seco. En la carne congelada, el menor o nulo crecimiento bacteriano es debido más a la desecación superficial que a la temperatura, en cuyo fenómeno influyen condiciones de ósmosis.

Podemos comparar, sin gran error, la definición del valor  $a_w$  con la tasa de humedad de un producto o con la cantidad de agua de que disponen los microorganismos para su desarrollo.

Los gérmenes que vamos enumerando crecen bien con valores  $a_w$  de 0.99 a 0.85, sin que estas cifras sean absolutas, ya que existen ciertas excepciones que confirman esta regla general.

El equilibrio osmótico entre líquidos extra e intracelulares, impide o favorece el desarrollo de microorganismos. La presencia de solutos en el líquido de la carne, en cantidad elevada, altera este equilibrio y no permite el desarrollo, por impedir el intercambio de líquidos y sólidos por los gérmenes, que es condición indispensable para el mismo.

La sal, el soluto más importante cuantitativamente en los productos cárnicos en cantidades elevadas de un 10 a un 15 %, es un inhibidor del crecimiento, si bien, algunas



bacterias precisan de ella para su normal desarrollo (bacterias halófilas), o bien son capaces de tolerar este medio. Son, entre otras, las bacterias de las salmueras, que normalmente reducen el nitrato a nitrito en el proceso de salmuerao.

### **3.5 MICROORGANISMOS DESEABLES**

En el proceso de la coloración-salado de la carne, el nitrito de transformación a partir del nitrato, es <<nitrito microbiano>>, porque, en su transformación han de intervenir ciertas bacterias, algunas de ellas poco conocidas actualmente.

Estas mismas bacterias y otras diferentes, contribuyen a acidificar el medio, formando generalmente ácido láctico, que proporciona al medio un valor pH adecuado para que el nitrito se fije sobre la mioglobina y proporcione la coloración roja deseada.

Las bacterias tienen también un decidido papel en la presentación del aroma y el sabor de los productos cárnicos.

Según el papel desempeñado en los procesos de transformación de la carne, vamos a distribuir a los gérmenes, para un estudio racional y claro.

Las cromobacterias, son bacterias que crecen en márgenes de valor pH entre 5.2 y 7, aunque esto no quiere decir que éste sea su margen estricto de crecimiento, sino que entre estos valores de pH puede realizar su verdadera función en la industria. Normalmente, para su desarrollo precisa que el contenido en sal del medio, sea bajo y su calidad de anaerobio, sin grandes exigencias, le permite crecer en presencia de una baja cantidad de aire. Estas bacterias son responsables de la reducción del nitrato a nitrito.

En su papel de reducir los nitratos a nitritos, las cromobacterias suelen ir acompañadas de flavobacterias y vibrios, capaces de crecer a temperaturas más elevadas y en ausencia de luz.

Las micrococáceas, las más abundantes en las salmueras, toleran mejor los contenidos elevados de sal y crecen con un margen bastante amplio de temperatura. Sus funciones son muy variadas: reducen los nitratos, pero a valor pH de 5.3 a 6.2, acidifican el medio por fermentación de la glucosa e influyen en la aparición de aromas y sabores característicos de los productos cárnicos acabados. Las especies más corrientes en estos procesos son los *Micrococos epidermis*, *Micrococos nitrificans*, *Micrococos candidans*, etc.

Los lactobacilos, que suelen acompañar normalmente a la carne, pueden desarrollarse a bajas temperaturas, con contenidos de sal bajos; no tienen ninguna actividad sobre la reducción de los nitratos a nitritos, aunque, a pH 6.2 reducen, posiblemente, el radical  $\text{NO}_2$  a N. Su verdadero papel es el de acidificar fuertemente el medio y su crecimiento está regulado por su propia producción de ácido láctico, ya que cuando ésta es elevada, el valor pH creado les es impropio y dejan de crecer y formar ácido.

En una salmuera que evolucione favorablemente y a pH comprendidos entre 5.4 y 6.4, el desarrollo de las cromobacterias y los micrococos debe ser correlativo, por lo que resulta muy conveniente seguir la marcha del pH, valorándolo con cierta periodicidad, por medio de papel tornasol.

Actualmente la industria dispone de cultivos starter para adicionar a las salmueras o a las pastas de embutidos, que normalizan la flora microbiana de los productos a elaborar, pero que, por otra parte pueden convertir la industria de transformación de la carne en una actividad estandarizada, en la que pueden desaparecer los productos específicos de cada región y ser sustituidos por una uniforme colección de preparados sin distinción ni diferencias entre ellos. De ese modo podría malograrse la actividad de los buenos artesanos, que juegan con factores locales y floras microbianas propias sin saberlo, consiguiendo verdaderas especialidades.

Estos cultivos suelen estar compuestos de micrococos, acromobacterias, lactobacilos y flavobacterias y suelen presentarse sembrados sobre leche en polvo o sueros de leche. No deben contener menos de 50 millones de gérmenes por gramo.

### **3.6 MICROORGANISMOS INDESEABLES Y SUS ALTERACIONES**

Normalmente, las alteraciones de carne suelen ser provocadas por gérmenes del tipo micrococo y lactobacilos cuando las averías son superficiales; cuando éstas son más profundas y serias, intervienen los gérmenes del tipo clostridium, estafilococos y estreptococos.

La presentación en la carne de lo que se ha venido en denominar <<limo superficial>> es el resultado de una proliferación bacteriana, o de mohos o levaduras, cuyas colonias, más o menos numerosas, hacen que la intensidad del efecto físico sea apreciada con los sentidos. En este proceso, el primero que suele aparecer en una carne mal conservada, tiene una gran importancia, tanto la calidad como la cantidad de gérmenes presentes en la superficie de la carne.

El crecimiento de estos gérmenes está regido por la asociación de una serie de factores, (pH, humedad, temperatura) propios en ese momento de la misma carne, o el medio ambiente que la rodea.

Los microorganismos responsables de esta alteración pertenecen casi siempre al género acromobacter, en la carne de vacuno, mientras que en las canales de cerdo, los responsables suelen ser los micrococos, y en productos ya preparados, como el bacon, los lactobacilos; sin embargo, no debe descartarse la posibilidad de responsabilizarse de esta alteración a hongos, levaduras, etc., solos o bien en asociación con los anteriores.

A diferentes cargas microbianas presentes en la carne, el tiempo de aparición de la limosidad, está en razón inversa al tiempo, tanto así que, para valores muy superiores a 10000

gérmenes por centímetro cúbico, la limosidad aparece ya a los siete días, mientras que si ésta contaminación es pequeña, menos de 10, o no aparece, o lo hace al cabo de mucho tiempo, lógicamente por crecimientos posteriores de los gérmenes.

Si bien esta primera alteración superficial de la carne no tiene, bajo el punto de vista bromatológico, una gran importancia, puede ser un primer aviso de ulteriores complicaciones, dado que, después de este primer proceso aerobio, comienza la destrucción enzimática de las proteínas, elevando el valor pH del medio y colocándolo en niveles óptimos para el crecimiento de gérmenes de deterioro.

Otras alteraciones frecuentes de las carnes suelen ser las que cursan con la aparición de coloraciones anormales. Existen gran cantidad de microorganismos capaces de producir pigmentaciones, al crecer en colonias, y que son los responsables de estas alteraciones. Las pseudomonas suelen dar pigmentos azul-verdoso; ciertos géneros de sarcinas, micrococos y levaduras dan coloraciones rosadas o rojas. Los mohos, penicilios, cladosporios y esporotricos, colores negros, blancos y azules.

### **3.6.1 SALMONELAS**

Las salmonelas son responsables de las intoxicaciones más extendidas entre los hombres, como consecuencia del consumo de alimentos. Si bien el porcentaje de mortalidad no es excesivamente elevado, sí lo es el de morbilidad (afecta a un gran número de individuos).

Como todos los gérmenes, las salmonelas tienen sus limitaciones para su desarrollo. El valor  $a_w$  es uno de los factores limitantes, se han observado muchas veces en huevos en polvo, harinas malteadas, forrajes y productos cárnicos con valores de  $a_w$  de 0.90. En salmueras, en las que este valor es muy bajo (0.83, por ejemplo), con contenidos de sal del 20 %, no crecen las

salmonelas, pero sobreviven. Esta supervivencia solamente se afecta negativamente con la presencia de nitritos en el medio.

El pH limitante para el desarrollo de las salmonelas en casi todos los alimentos está situado en un valor mínimo de 4.5. En un medio así, la destrucción de las salmonelas es tan rápida como elevada sea la temperatura de almacenamiento.

El uso de alcoholes, productos para ahumado y aceites esenciales, a dosis normales, no tienen sino efectos muy limitados, sobre todo a baja temperatura. El frío, el calor, inhiben su desarrollo a temperaturas inferiores a 6 °C y superiores a 46 °C.

Es muy poco probable que el frío destruya las salmonelas, en cuanto al calor, parece ser que temperaturas superiores a 46 °C ya son letales, aunque valores diferentes de aw hacen variar la termorresistencia de las salmonelas, como ocurre generalmente con todos los gérmenes. Es pues, el calentamiento el único medio de asegurar la destrucción total, aunque este tratamiento debe ser muy severo para algunos productos deshidratados.

El origen de las salmonelas capaces de producir intoxicaciones humanas, debe buscarse en las aportadas por los animales (*Salmonela abortus equi*, *Salmonela dublin*, *Salmonela colera suis*, etc.), pero el mayor porcentaje de casos se dan a partir de la *Salmonela typhimurium*.

A partir de carnes o productos animales enfermos o contaminados con posteridad, o de portadores crónicos o temporales, llega al hombre la salmonela capaz de provocar graves trastornos. El cada vez mayor consumo de productos de origen animal, también ha constituido una contribución a esta proliferación de casos colectivos de intoxicaciones. Para la aparición en el hombre de la intoxicación alimentaria salmonelósica, es indispensable la ingestión de gran número de gérmenes (alrededor de un millón).

Se ha llegado a la conclusión de que la carne y sus productos derivados suelen ser responsables de la mayor parte de las intoxicaciones salmonelósicas. Juegan un importante papel

en la transmisión de esta enfermedad a las personas, la contaminación de locales, instalaciones y material del personal y consecuentemente a todo esto, la contaminación exógena de la carne.

### **3.6.2 BOTULISMO**

Se ha puesto últimamente sobre la problemática de los alimentos, las mayores posibilidades de aparición de casos de botulismo, al querer suspender el empleo de nitratos y nitritos en la industria de la carne.

El botulismo es una enfermedad que puede padecer el hombre y que está producida por la toxina elaborada por el *Clostridium botulinico*, enfermedad muy grave, aunque su morbilidad es escasa en todo el mundo.

Su importancia bromatológica estriba en que, normalmente, se adquiere por el hombre como consecuencia de consumir alimentos que contienen el germen o su toxina.

El valor  $a_w$ , es un factor limitante del crecimiento de las bacterias, y por ende, del *Clostridium botulinico*. Para éste se sitúa en 0.95 mínimo.

Pero este valor  $a_w$  viene también condicionado por la concentración de sales disueltas en el agua y otros solutos, ya que estos varían la tensión de vapor y, por tanto, el valor  $a_w$ , de forma tal que a mayores concentraciones de solutos, el valor  $a_w$  baja y así, una concentración de sal del 10 % rebajaría este valor a 0.94. El pH también limita el crecimiento y, con ello, la formación de toxinas del botulínico; un pH 4.5 limita este proceso al mínimo.

Podríamos considerar que una adición de 150 ppm de nitrito, o el correspondiente nitrato, y la no permisión de valores residuales superiores a 110 ppm podría resolver el problema, sin crear uno nuevo.

### **3.6.3 ESTAFILOCOCCIA ENTEROTOXICA**

La presencia de estafilococos en carnes y productos cárnicos, al igual que en otros productos alimenticios, es cosa corriente; tanto así que, en salchichas crudas, se detectan un número relativamente alto de colonias de estafilococo por gramo y sin que por eso dejen de ser perfectamente comestibles. Pero cuando estos estafilococos son coagulasa positivos, es lógico pensar que nos encontramos ante un estafilococo capaz de producir una toxina que tiene la facultad de ser resistente al tratamiento por calor (termorresistente). Esta toxina es capaz de producir en el consumidor de los productos que la contienen, trastornos que afectan al aparato digestivo, con diarreas copiosas, dolores agudos intestinales y hasta en algunos casos lesiones y trastornos mucho más graves. Muy a menudo se observan intoxicaciones alimenticias, que por su escasa gravedad, no se investigan profundamente, y cuando se hace, suele encontrarse como germen responsable un estafilococo enterotóxico asociado a quesos, carnes, conservas, etc., en cuya elaboración no se han observado normas rigurosas de higiene.

El estafilococo enterotóxico, es capaz de crecer con valores de pH parecidos a los del *Clostridium botulínico* y en condiciones de humedad similares.

La morbilidad de esta enfermedad es del tipo de salmonelosis, la mortalidad es escasa, salvo para organismos enfermos o poco defendidos.

### **3.6.4 VERMES PARASITOS**

Las enfermedades que el hombre adquiere por consumir carnes parasitadas por vermes son, en cuanto a su número y presentación, mucho más numerosas que las bacterianas. Algunas de estas enfermedades, como la triquinosis, llega a ser un grave problema para la salud pública

en países desarrollados y se presenta por el consumo de carnes de cerdo poco cocidas. La *Trichinella spiralis*, que así se denomina a éste verme parásito, es de muy pequeño tamaño y tiene muchos huéspedes potenciales, aunque, como problema bromatológico, el que más nos interesa es el cerdo.

### **3.6.5 TENIASIS**

La tenia saginata es la forma adulta del vermes plano de los bóvidos y que puede contraerse por consumo de carnes de vacuno que contengan su forma larvaria, (*Cysticercus bovis*), los cuales las han adquirido por consumir a su vez, mezclados con la hierba, huevos de la tenia procedentes del hombre.

La tenia solium de los cerdos tiene un ciclo similar a la anterior, pero con el cerdo, como proveedor de la forma larvaria (*Cysticercus cellulosa*), y además la infestación es más grave que la anterior, puesto que la larva puede enquistarse en cualquier órgano, incluso el cerebro.

Las carnes, durante la inspección veterinaria, cuando presentan esta formas larvarias son fácilmente diagnosticables.

### **3.7 CONTROL MICROBIOLÓGICO**

La carne contiene, sobre todo en superficie, a la llegada a la industria transformadora, un elevado número de microorganismos, como consecuencia de haber estado en contacto con el aire, aguas, utensilios y manos del operador durante las manipulaciones propias del proceso de sacrificio, en la preparación de la canal, en el despiece y en el almacenamiento y transporte.



Entran a formar parte de esta microflora gérmenes patógenos para el hombre y los animales, otros capaces de alterar la carne o sus transformados y un grupo de ellos necesarios para el proceso bioquímico imprescindible en la elaboración de productos cárnicos.

Las variaciones cuantitativas de la microflora se ven influenciadas, en más o menos, un cierto número de factores; estos pueden ser intrínsecos, de la propia carne, como el valor pH, el valor aw, etc., otros inherentes al propio producto transformado, como puede ser el tratamiento sufrido por calor o frío y otros más, extraños al mismo, por ejemplo: almacenamiento, temperatura ambiental, humedad, etc.

La necesidad de un control microbiológico en todas las fases del proceso de transformación se hace indispensable, por razones tan lógicas como pueden ser la seguridad de que los productos industrializados destinados a la alimentación humana posean una calidad higiénica y sanitaria satisfactoria, la economía en la producción, por la pérdida de deterioro que supone, que por un lado encarece el producto y por otro desprestigia a la industria al recibir devoluciones y quejas del comprador.

La carne como primera materia en esta industria ha de ser la primera que debe ser controlada. La adquisición de carnes foráneas de diferentes procedencias, cuyo manejo puede haber sido realizado en condiciones desfavorables, y su transporte efectuado sin las debidas garantías, contienen una microflora muy variada en cuanto a cantidad y calidad. En carnes frescas o congeladas, picadas o troceadas, puede considerarse aplicable a la clasificación de acuerdo con el número de microorganismos presentes, que exponemos a continuación:

Acceptables para consumo en fresco,	
con un contenido máximo en micro-	
organismo de	10x4 a 10x5
Contaminación normal	10x5 a 10x6

Contaminación tolerable 10x6 a 5x 10x6

Fuerte contaminación, sólo tolerable

en ciertas condiciones de composición 5 x 10x6 a 10x7

Inaceptable, contenidos superior a 10x7

En cuanto a la composición cualitativa, como orientación, damos aquí, unos valores referidos a las más importantes especies bacterianas, bajo el punto de vista de su patogenicidad para el hombre:

Enterocos, estreptococos viridans menos de 100000/g

B. cereus, estafilococos menos de 200/g

Clostridium perfringens menos de 10/g

Coliformes totales (a 30 C) menos de 100/g

E. coli (a 30 C) menos de 1/g

(En piel de pollo sobre una superficie de 0.30 cm<sup>2</sup>)

Salmonelas ausencia en 25 g

La microflora de los condimentos y aditivos tiene una importancia variable, dependiente de las proporciones en que estos se utilicen. Una contaminación algo elevada en especias, que normalmente se usan en dosis muy bajas, puede ser menos peligrosa que contaminaciones más discretas de otros aditivos o condimentos usados en mayor proporción, por ejemplo, la leche en polvo o los almidones. Los microorganismos valorados en el cuadro anterior son, en algunos casos, verdaderos elementos patógenos, muy peligrosos, como pueden ser las salmonelas o los clostridium, capaces de producir enfermedades graves en el consumidor de alimentos por ellos contaminados; otros, como el E. coli o los coliformes, aunque dotados de un cierto poder patógeno, sirven más como indicador de contaminaciones con aguas residuales o manos del operador, siempre peligrosas.

Las recontaminaciones pueden producirse durante la industrialización a través de las manos, de los utensillos, de la maquinaria y de las conducciones, así como por el aire de la fábrica o las aguas empleadas. Por ello, se hace indispensable controlar esta fase de la industrialización.

Cuando las necesidades de agua de la industria se cubren con la procedente de una red pública, son suficientes garantías, su control puede ser omitido, pues éstas suelen tratarse convenientemente y su calidad bacteriológica está asegurada.

Para realizar los controles microbiológicos del aire por sedimentación puede recurrirse a un cierto número de aparatos ideados con el fin de acelerar la sedimentación, aparatos o procedimientos costosos y que precisan una cierta especialización. El filtrado con membranas especiales, sólo se emplea para determinaciones muy finas, pues con este sistema se recogen partículas extraordinariamente pequeñas. Bastará para la determinación de rutina con usar placas de Petri, con agar sangre o agar glucosa, colocadas en diferentes lugares del local, durante un tiempo determinado. Sabiendo la superficie de una placa, por una simple regla de tres se averigua la contaminación por metro cúbico. En el aire se considera como aceptable 100 a 250 bacterias por m<sup>3</sup>, con menos de 10 gérmenes potencialmente patógenos. Las placas son colocadas en la estufa a 37 °C durante 24 a 48 horas cuando la contaminación se supone escasa.

Si se considera elevada, conviene lavar y arrastrar el depósito haciendo a partir de aquí el recuento. El valor de contaminación obtenido del aire de la fábrica es considerado como un fiel reflejo de la contaminación del conjunto de la misma.

Para determinaciones de contaminación en el suelo, puede emplearse el método de impronta con medios especiales, en 50 sitios diferentes como mínimo para 100 m<sup>2</sup>. Este método ha sido mejorado utilizando una cinta adhesiva especial de las que se realizan siembras sobre medios apropiados. Se considera aceptable la existencia de 10 a 30 bact/cm<sup>2</sup> de superficie,

con menos de 2 gérmenes patógenos (estafilococos). Del mismo modo se realiza el control de las mesas.

Para el control de las manos de los operadores se puede hacer servir el mismo método de impronta o bien recogiendo con una torunda o gasa estéril la mayor parte de los gérmenes, los cuales son sembrados en un medio sólido en placa de Petri. Se considera satisfactorio el contaje de menos de 2000 microorganismos y aceptable entre 2 y 5000.

La patogenicidad (capacidad de producir enfermedades) de los microorganismos presentes en los alimentos, puede ser de dos clases: una causada por la mera presencia de los gérmenes en el alimento, en el que éste sirve de vehiculador exclusivamente y otra en que la enfermedad es producida por sustancias tóxicas biosintetizadas por los gérmenes en los alimentos que los albergan. Entre los gérmenes cuya acción patógena se desarrolla según el primer grupo, como más importantes por su morbilidad y frecuencia, podemos considerar a las salmonelas, shiguellas, algún *Clostridium* y escasos *Vibrios*, y entre los del segundo grupo el *Clostridium botulínico*, el *Stafilococo aureus*, ciertos *Streptococos* del grupo D de Lancefield y en menor importancia algunos *Proteus*, *Pseudomonas* y otros *Clostridium*. La acción de todas estas bacterias en la implantación de la enfermedad del hombre es conocida en casi todos los casos, desde hace bastante tiempo, pero el poder patógeno de algunos mohos, con incidencia significativa y grave en la patogenia de los alimentos es de muy reciente conocimiento. Ciertos mohos (*Penicillium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Alternaria*, etc.) son capaces de sintetizar factores activos con toxicidad crónica, capaces de producir algunos tipos de cáncer o enfermedades definidas, como la alukia tóxica alimentaria, la enfermedad del arroz amarillo y algunas otras en los animales, como las de las aves de corral.

Aunque los virus no son capaces de crecer en la carne y productos cárnicos ni en otros alimentos, éstos sí pueden servir de vehiculadores inespecíficos.

## **CAPITULO IV**

### **TECNOLOGIAS DE CONSERVACION Y APLICACION PRACTICA**

#### **4.1 DESCRIPCION DEL PROCESO**

##### **4.1.1 SELECCION Y CLASIFICACION DE LA MATERIA PRIMA**

La materia prima utilizada es carne de res, específicamente lomo falda, proveniente de reses faenadas el día anterior o el mismo día. Esta carne es comprada en un centro de expendio de embutidos y carnes de prestigio de la ciudad de Cuenca, dicho centro es E.N.E. Previo a su utilización, la carne que nos servira de prueba es refrigerada 24 horas, ya que a temperaturas altas o del medio ambiente, las carnes luego del proceso de elaboración podría tomar sabor picante.

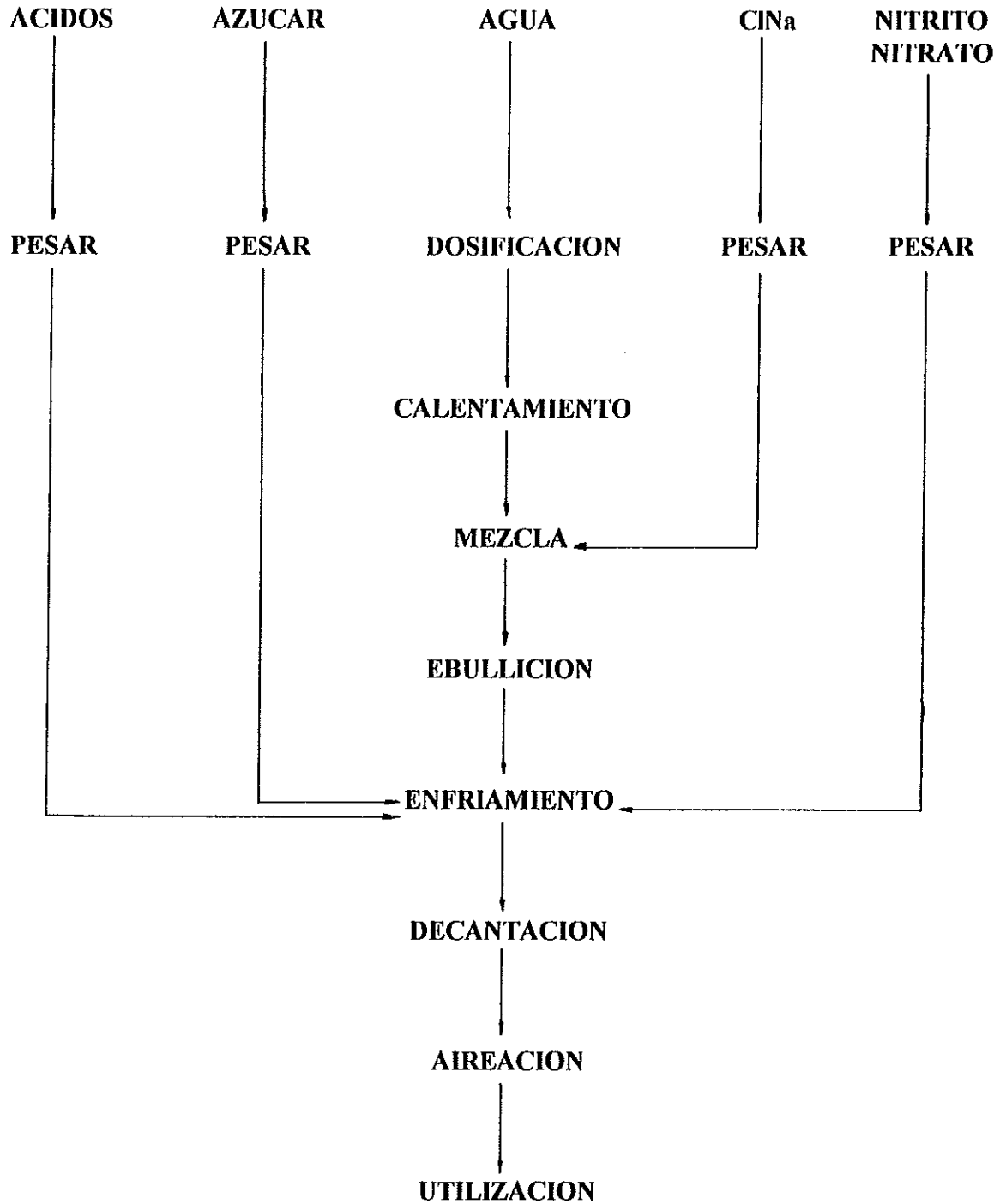
##### **4.1.2 PREPARACION DE CECINAS**

Luego de las 24 horas de refrigeración se procede a cecinar la carne, tratamos de obtener pedazos de 7 a 12 mm de espesor y de aproximadamente 250 gr de peso, seleccionando las partes buenas y desechando las malas o tripas si las hubiere.

##### **4.1.3 PREPARACION DE LA SALMUERA**

De acuerdo a la teoría descrita en los capítulos anteriores, para la elaboración de la salmuera seguimos el siguiente diagrama de flujo:

#### 4.1.3.1 DIAGRAMA # 1



Tomamos 2 litros de agua y mezclamos con la sal previamente pesada de acuerdo a la fórmula y a los grados Baumé que en este caso es de 13 °Be, llevamos a temperatura de ebullición para esterilizar y evitar proliferación de microorganismos, luego enfiamos a temperatura ambiente.

Mientras tanto pesamos los restantes componentes a mezclarse en la salmuera, y una vez con la dosificación exacta y la salmuera a temperatura ambiente mezclamos todos los componentes hasta su completa disolución. Dejamos decantar la salmuera para luego de un tiempo cambiar de recipiente separando partículas extrañas o que no se disolvieron, a la vez que la salmuera estará aireándose por un pequeña lapso de 20 minutos, y luego de este proceso estará lista para ser introducida al cuarto de refrigeración y alcanzar la temperatura óptima de la salmuera que está entre 6 y 9 °C.

#### **4.1.4 DESALADO Y ESCURRIDO**

Luego del período de inmersión de la carne en la salmuera sacamos ésta y la introducimos en agua fría durante unos pocos segundos sacudiéndola suavemente y de esta forma evitar encontrar residuos de sal en la superficie del producto terminado. Procedemos a colgar la carne en el mismo cuarto de refrigeración con su respectiva etiqueta de identificación durante 24 horas, éste parámetro puede variar, pues no es un valor exacto o determinante.

#### **4.1.5 AHUMADO**

Una vez que preparamos el cuarto de ahumado con aserrín de laurel, sacamos las carnes del cuarto de refrigeración y las amarramos a una parrilla para que esten colgadas y la llevamos

al cuarto de ahumado y las dejamos en él por el lapso de 3 horas como mínimo y 4 horas como máximo a una temperatura que oscila entre 25 y 30 °C. Con este proceso logramos avivar el color y mejorar el aroma de las carnes a la vez que ayuda a evitar la proliferación de microorganismos y estabiliza el producto.

#### **4.1.6 SECADO MADURADO**

Previamente preparamos el cuarto de maduración, al cual debemos ponerlo en una humedad entre el 70 y el 75%, esto lo conseguimos mojando las paredes, piso, techo y llenando las bandejas de agua presentes en dicho cuarto que ayudan a aumentar la humedad. Sacamos del cuarto de ahumado y llevamos al de maduración colgando las carnes para su perfecta maduración y lo dejamos por un período de 4 días, luego de esto sacamos la carne y la dejamos secar a la temperatura ambiente en un lugar que exista buena aireación hasta que este lista.

En este punto nos daremos cuenta que su color, olor, aspecto y sabor son propios, dependiendo de la variación de temperatura y corrientes de aire oscila entre los 14 y 19 días el tiempo total desde su ahumado hasta que llega a estar listo para su consumo.

#### **4.1.7 ENVASADO ( EMPAQUETADO ) Y COMERCIALIZACION**

Debido a las características físicas, químicas y microbiológicas de este tipo de conserva recurrimos a utilizar envases de papel parafinado que debido a sus propiedades como una baja permeabilidad con relación al vapor de agua y una pobre permeabilidad respecto a los gases, además que la temperatura limitante estará en el intervalo de - 30 °C y + 50 °C, garantizan la conservación del charqui.



4.2 DIAGRAMA # 2

ELABORACION DEL CHARQUI



## **4.3 ELABORACION DEL CHARQUI**

### **4.3.1 MATERIALES**

#### **4.3.1.1 MATERIA PRIMA**

- Carne
- ClNa (sal)
- Azúcar
- Acido Ascórbico
- Nitrito de Sodio
- Nitrato de Potasio (salitre)
- Agua

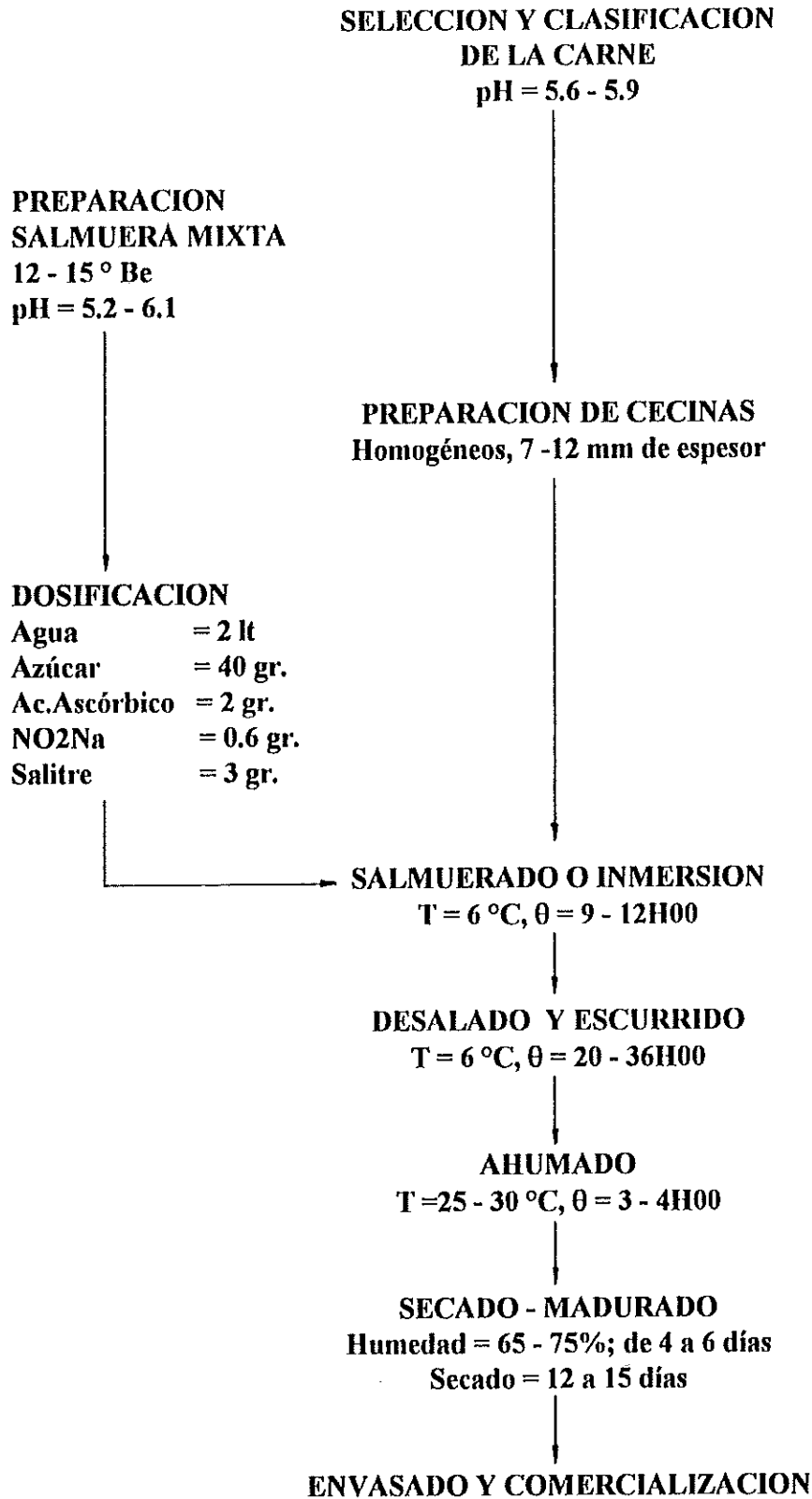
#### **4.3.1.2 UTENSILLOS**

- Refrigeradora
- Cuchillos
- Bandejas
- Ollas
- Parrillas
- Hilo
- Platos
- Cocina
- Manguera
- Aserrín

#### **4.3.1.3 EQUIPO**

- Cuarto de refrigeración
- Cuarto de ahumado
- Cuarto de maduración
- Cuarto de secado (jaula)
- Balanza
- Potenciómetro
- Termómetro

#### 4.4 DIAGRAMA DE FLUJO DE PRODUCCION



## CAPITULO V

### CONTROLES DEL PROCESO Y RESULTADOS

#### 5.1.- ANALISIS TECNO-QUIMICOS

##### PRUEBAS

##### 1.-

En la primera prueba preparamos cuatro salmueras de diferente grado Be: 14; 16; 18; 20; para lo cual utilizamos la fórmula:

$$q = \frac{100 * °\text{Be}}{100 - °\text{Be}}$$

esto nos da en peso la cantidad de sal en Kg. para 100 litros de salmuera. Realizamos las reducciones correspondientes hasta obtener el peso de sal en gramos para un litro de salmuera.

Decidimos preparar dos litros de salmuera, cantidad suficiente como para cubrir las muestras de carne.

Tomamos dos litros de agua, los  $\frac{1}{3}$  lo calentamos para disolver la sal, al  $\frac{1}{3}$  restante en frío le añadimos ácido ascórbico, ácido cítrico y azúcar, al enfriarse la sal con agua le unimos a los dos líquidos y a ésta le añadimos nitrito de sodio y mezclamos bien.

Tomamos una muestra y medimos el pH, todo esto realizamos en cada una de las salmueras preparadas a diferente grado Be.

Introducimos en el cuarto de refrigeración que está a 7 °C, todas las salmueras que están en recipientes plásticos señalados para evitar confusión.

Una vez que la temperatura de la salmuera es de 7 °C introducimos en cada uno de ellas las cecinas de carne previamente refrigeradas, pesadas y medido su pH. Utilizamos unas piedras limpias para en cada recipiente colocarlas sobre las muestras de carne para que su inmersión sea completa y no floten las muestras.

Anotamos la hora de inmersión de cada una de las muestras y lo mismo hacemos al momento de extraerlas de la salmuera, anotando y separando cada una de las carnes para evitar su confusión y poder seguir minuciosamente el desarrollo de secado y maduración de las muestras.

Una vez que las muestras fueron extraídas se llevaron inmediatamente a la jaula previamente fabricada y con las características de que sus cuatro paredes laterales son de malla metálica que permite la circulación de aire, en su parte superior una capa de madera móvil, que permite la introducción y el control de las muestras, las dimensiones de esta jaula son de 1 metro de altura por 1 metro de ancho por 1 metro de largo, (1 m<sup>3</sup>) en su interior están amarrados a lo ancho 4 hilos de nylon fino, que es donde se colgó las muestras, con una etiqueta a lado de cada muestra en estudio, indicando de que salmuera (°Be) proviene; tiempo de inmersión; fecha y hora de inicio del proceso de secado y madurado. Diariamente se revisó el color, olor y textura, al cabo de 11 días se tomaron muestras para ser analizadas y en base a estos resultados realizar la siguiente prueba.

## 5.2 CALCULOS Y RESULTADOS

### Salmuera 14 °Be

$$q = \frac{100 * \text{°Be}}{100 - \text{°Be}} = \frac{100 * 14}{100 - 14} = 16.279 \text{ kg de sal para 100 lt de salmuera}$$

$$16.279 \text{ kg} \times 1000/100 = 162.79 \text{ gr sal para 1 lt. salmuera}$$

Preparamos 2 litros de salmuera

q = cantidad de sal para la salmuera

q = 325.58 gr

azúcar = 40 gr

ác. ascórbico = 1.5 gr

ác. cítrico = 0.5 gr

nitrito de sodio = 1.5 gr

temperatura salmuera = 7 °C.

pH salmuera = 5.7

pH de carne = 5.8

peso muestras de carne: 228 gr; 297 gr

La 1a muestra sacamos a las 8H40 de inmersión en salmuera.

La 2a muestra sacamos a las 24H00 de inmersión en salmuera.

Luego del período de maduración se desecharon éstas muestras por características organolépticas no aceptables tales como textura dura, color oscuro y olor desagradable en la primera y en la segunda por su color gris y olor no aceptable.

### Salmuera 16 °Be

$$q = \frac{100 * \text{°Be}}{100 - \text{°Be}} = \frac{100 * 16}{100 - 16} = 19.04 \text{ kg sal/100 lt salmuera}$$

q	= 380,9 gr
azúcar	= 40 gr
ác. ascórbico	= 1,5 gr
ác. cítrico	= 0,5 gr
nitrito de sodio	= 1,5 gr
temperatura salmuera	= 7 °C
pH salmuera	= 5,5
pH carne	= 5,8
peso muestras de carne:	305 gr; 198 gr

La 1a muestra sacamos a las 8H40 de inmersión en salmuera.

La 2a muestra sacamos a las 24H00 de inmersión en salmuera.

Luego del período de maduración las dos muestras fueron desechadas por color oscuro y por olor desagradable.

### Salmuera 18 °Be

$$q = \frac{100 * \text{°Be}}{100 - \text{°Be}} = \frac{100 * 18}{100 - 18} = 21.95 \text{ kg sal/100 lt salmuera}$$



q	= 439 gr
azúcar	= 40 gr
ác. ascórbico	= 1.5 gr
ác. cítrico	= 0.5 gr
nitrito de sodio	= 1.5 gr
temperatura salmuera	= 7 °C
pH salmuera	= 5.6
pH carne	= 5.8
peso muestras de carne:	270 gr; 220 gr

La 1a muestra sacamos a las 8H40 de inmersión en salmuera.

La 2a muestra sacamos a las 24H00 de inmersión en salmuera.

Luego del período de maduración vimos que la 1a muestra presentaba en ciertos puntos un color rojo aceptable y fue sometido a análisis microbiológico y bromatológico; humedad, proteínas y nitritos. Obteniéndose los resultados que están al final en apéndice (muestra # 1).

### Salmuera 20 °Be

$$q = \frac{100 * \text{°Be}}{100 - \text{°Be}} = \frac{100 * 20}{100 - 20} = 25 \text{ kg sal/100 lt salmuera}$$

q	= 500 gr
azúcar	= 40 gr
ác. ascórbico	= 1.5 gr
ác. cítrico	= 0.5 gr

nitrito de sodio = 1.5 gr  
temperatura salmuera = 7 °C  
pH salmuera = 5.4  
pH carne = 5.8  
peso muestras de carne: 345 gr; 210 gr

La 1a muestra sacamos a las 7H20 de inmersión en salmuera.

La 2a muestra sacamos a las 22H40 de inmersión en salmuera.

Las dos muestras fueron desechadas por su color y olor no favorables al consumidor y muestras de sal en la superficie de la carne.

2.-

A las segundas pruebas le cambiamos la formulación en lo que a ácidos se refiere, es decir su relación es 1:1.

También tratamos con ácido láctico de obtener algún resultado y también utilizamos las salmueras anteriormente preparadas para nuevas pruebas variando el tiempo de inmersión.

### **Salmuera 16 °Be**

q = 380 gr  
azúcar = 40 gr  
ác. ascórbico = 1 gr  
ác. cítrico = 1 gr  
nitrito de sodio = 1.5 gr

temperatura salmuera = 7 °C  
pH salmuera = 4.4  
pH carne = 5.8  
peso muestras de carne: 352 gr; 158 gr

La 1a muestra sacamos a las 17H35 de inmersión en salmuera.

La 2a muestra sacamos a las 25H00 de inmersión en salmuera.

Las muestras fueron desechadas por un color obscuro y desigual, textura dura y residuos de sal en la superficie, su olor no fue bueno.

#### **Salmuera 18 °Be**

q = 439 gr  
azúcar = 40 gr  
ác. ascórbico = 1 gr  
ác. cítrico = 1 gr  
nitrito de sodio = 1.5 gr  
temperatura salmuera = 7 °C  
pH salmuera = 4.45  
pH carne = 5.8  
peso muestras de carne: 217 gr; 200 gr

La 1a muestra sacamos a las 17H35 de inmersión en salmuera.

La 2a muestra sacamos a las 25H00 de inmersión en salmuera.

Las dos muestras fueron desechadas por presentar un color rojo pálido y desigual, cristalización de la sal, un olor desagradable.

### Salmuera 20 °Be

q	= 500 gr
azúcar	= 40 gr
ác. ascórbico	= 1 gr
ác. cítrico	= 1 gr
nitrito de sodio	= 1.5 gr
temperatura salmuera	= 7 °C
pH salmuera	= 4.4
pH carne	= 5.8
peso muestras de carne:	223 gr; 183 gr

La 1a muestra sacamos a las 17H35 de inmersión en salmuera.

La 2a muestra sacamos a las 25H00 de inmersión en salmuera.

La 1a muestra se envió a laboratorio para su análisis, en tanto que la 2a mostraba residuos de sal en la superficie. Los resultados están al final en apéndice (muestra # 2).

### Salmuera 18 °Be

$$\text{Añadimos ácido láctico} = 2.7 \text{ cc}$$
$$d = \frac{m}{v} = \frac{3.1}{2.7} = 1.148$$

Riqueza del 85 al 90 % del ácido láctico

q	= 439 gr
azúcar	= 40 gr
ác. ascórbico	= 1.5 gr
ác. cítrico	= 0.5 gr
nitrito de sodio	= 1.5 gr
ác. láctico	= 3.1 gr (2.7 cc)
temperatura salmuera	= 7 °C
pH salmuera	= 3.5
pH carne	= 5.7
peso muestras de carne:	190 gr; 150 gr

La 1a muestra sacamos a las 15H45 de inmersión en salmuera.

La 2a muestra sacamos a las 23H00 de inmersión en salmuera.

Las dos muestras se desecharon, la 1a por su color rojo irregular y olor malo, en tanto que la 2a se llevo a analizar porque su color era bueno pero su textura dura y su olor poco agradable, los resultados de los análisis están al final en apéndice (muestra # 3).

Realizamos cuatro pruebas más con salmueras anteriormente preparadas y que ya fueron usadas para ver su desarrollo, pero no se obtuvieron resultados diferentes o mejores, por eso no lo describimos aquí.

Las siguientes pruebas realizamos con ácido láctico añadido a la salmuera.

#### **Salmuera 20 °Be**

q	= 500 gr
azúcar	= 40 gr

ác. ascórbico	= 1.5 gr
ác. cítrico	= 0.5 gr
nitrito de sodio	= 1.5 gr
ác. láctico	= 3.1 gr (2.7 cc)
temperatura salmuera	= 6 °C
pH salmuera	= 3.2
pH carne	= 5.7
peso muestras de carne:	330 gr; 240 gr

La 1a muestra sacamos a las 24H00 de inmersión en salmuera.

La 2a muestra sacamos a las 72H00 de inmersión en salmuera.

A los 13 días de secado de la 1a muestra se la envió a laboratorio para análisis, mientras que la 2a muestra tenía exceso de sal en la superficie, los resultados de los análisis están al final en apéndice.

### **Salmuera 18 °Be**

q	= 439 gr
azúcar	= 40 gr
ác. ascórbico	= 1.5 gr
ác. cítrico	= 0.5 gr
nitrito de sodio	= 1.5 gr
ác. láctico	= 3.2 gr (2.8 cc)
temperatura salmuera	= 6 °C

pH salmuera = 3.2

pH carne = 5.7

peso muestras de carne: 341 gr; 255 gr

La 1a muestra sacamos a las 24H00 de inmersión en salmuera.

La 2a muestra sacamos a las 72H00 de inmersión en salmuera.

La 1a muestra fue enviada a laboratorio a los 13 días de secado para su respectivo análisis, mientras la 2a muestra se desecho por presentar sal en la superficie, los resultados de los análisis se encuentran al final en apéndice.

### **Salmuera 18 °Be**

Esta prueba es igual que la anterior, pero se le añadió glutamato, que es un potenciador de sabor.

q = 439 gr

azúcar = 40 gr

ác. ascórbico = 1.5 gr

ác. cítrico = 0.5 gr

nitrito de sodio = 1.5 gr

ác. láctico = 3.7 gr (3.1 cc)

glutamato = 2 gr

temperatura salmuera = 6 °C

pH salmuera = 3.1

pH carne = 5.7

peso muestras de carne: 440 gr; 150 gr

La 1a muestra sacamos a las 24H00 de inmersión en salmuera.

La 2a muestra sacamos a las 72H00 de inmersión en salmuera.

A los 13 días se envió a laboratorio para su respectivo análisis a la 1a muestra. Para éste y los dos anteriores casos los análisis respectivos fueron, microbiológicos y bromatológicos, de proteína, ácido láctico, nitritos y pérdida por calentamiento, pero en los 3 casos se realizó 2 veces el análisis de pérdida por calentamiento, esto es 2 días después, y en el laboratorio se lo conservó en una estufa a 18 °C, por eso los 2 valores en los resultados de cada una de las muestras. Los resultados se encuentran al final en apéndice.

Las siguientes 3 pruebas, aumentamos la cantidad de nitrito de sodio para ver si mejoramos las características organolépticas, pero nos salimos del límite máximo permitido por las normas panamericanas, las cuales están al final del capítulo, por lo que desechamos estas pruebas.

Las 3 salmueras que preparamos fueron 2 de 18 °Be y una de 20 °Be, sin ácido láctico ni potenciador de sabor alguno, y sus valores de nitrito de sodio que era el único compuesto que variaba de las anteriores pruebas se añadió en la cantidad de 2.5 gr; 3 gr y 2.5 gr para la de 20 °Be. Los tiempos de inmersión fueron de 24H00 y de 48H00 en las 3 pruebas.

Para las siguientes 3 pruebas cambiamos la forma de preparar la salmuera siguiendo un diagrama de flujo que lo describiremos más adelante, y que lo mantuvimos hasta el final por ser el más apropiado y presentar las mejores condiciones para un buen producto. Separamos el agua (2 lt) y le llevamos a ebullición añadiendo antes la sal para que se disuelva toda, luego dejamos enfriar y ponemos el resto de compuestos, dejamos decantar y airear por aproximadamente 20 minutos y la salmuera está lista para su uso.



Nos dimos cuenta que la salmuera preparada sólo con nitrito no da un buen resultado en características organolépticas, su aroma no es propio y su color irregular, por lo que decidimos preparar una salmuera mixta, es decir con nitrito de sodio y nitrato de potasio (salitre), a la vez que disminuimos la proporción entre los ácidos ascórbico y cítrico. Lsa 3 salmueras fueron preparadas de 18 °Be.

### **Salmuera 1**

q	= 439 gr
azúcar	= 40 gr
ác. ascórbico	= 1.625 gr
ác. cítrico	= 0.375 gr
nitrito de sodio	= 0.6 gr
salitre	= 3 gr
temperatura salmuera	= 6 °C
pH salmuera	= 5.3
pH carne	= 5.7

### **Salmuera 2**

q	= 439 gr
azúcar	= 40 gr
ác. ascórbico	= 1.625 gr

ác. cítrico	= 0.375 gr
nitrito de sodio	= 0.9 gr
salitre	= 6.5 gr
temperatura salmuera	= 6 °C
pH salmuera	= 5.6
pH carne	= 5.7

### **Salmuera 3**

q	= 439 gr
azúcar	= 40 gr
ác. ascórbico	= 1.625 gr
ác. cítrico	= 0.375 gr
nitrito de sodio	= 1.2 gr
salitre	= 10 gr
temperatura salmuera	= 6 °C
pH salmuera	= 5.2
pH carne	= 5.7

También variamos la forma de secado es decir, ahora, luego de sacar las muestras de la salmuera le dejamos en el mismo cuarto de refrigeración por 24H00 y luego le sometemos a un ahumado de 3H00 aproximadamente, a una temperatura que oscila entre 25 y 30 °C, utilizando aserrín de laurel y luego le llevamos a la jaula para su maduración.

Las características organolépticas mejoraron mucho, pero se notó residuos de sal en la superficie de las muestras, por lo que decidimos realizar 3 pruebas más, pero con salmuera más débil es decir de 15 °Be y prescindir del ácido cítrico.

### **Salmuera A**

q	= 352 gr
azúcar	= 40 gr
ác. ascórbico	= 2 gr
nitrito de sodio	= 0.6 gr
salitre	= 3 gr
temperatura salmuera	= 6 °C
pH salmuera	= 5.5
pH carne	= 5.8

### **Salmuera B**

q	= 352 gr
azúcar	= 40 gr
ác. ascórbico	= 2 gr
nitrito de sodio	= 0.9 gr
salitre	= 6.5 gr
temperatura salmuera	= 6 °C
pH salmuera	= 5.5

pH carne = 5.8

### **Salmuera C**

q = 352 gr

azúcar = 40 gr

ác. ascórbico = 2 gr

nitrito de sodio = 1.2 gr

salitre = 10 gr

temperatura salmuera = 6 °C

pH salmuera = 5.5

pH carne = 5.8

Las características organolépticas mejoraron, por lo que se decidió realizar sus respectivos análisis y observar cuál de las 3 fórmulas cumple con los parámetros y normas panamericanas, observando que la primera es la más indicada de acuerdo a los resultados obtenidos y que podemos observar al final en apéndice.

Realizamos una prueba más con una salmuera de 13 °Be y reducimos el tiempo de inmersión, para evitar exceso de sal.

### **Salmuera X**

q = 299 gr

azúcar = 40 gr

ác. ascórbico = 2 gr

nitrito de sodio	= 0.6 gr
salitre	= 3 gr
temperatura salmuera	= 6 °C
pH salmuera	= 5.5
pH carne	= 5.8

La muestra sacamos a las 8H45 de inmersión en salmuera, al sacar de la salmuera la carne, ésta la introducimos en agua limpia para arrastrar de la superficie de la carne posibles residuos de sal , y así evitar su aparición en el producto final.

Luego de las 24H00 de permanencia en el cuarto de refrigeración, ahumamos la carne por el lapso de 3H00 con aserrín de laurel, luego de esto le llevamos al cuarto de maduración, que estaba previamente preparado, es decir se llenó las bandejas de agua en el armario y se mojó las paredes, piso y techo del cuarto con agua para alcanzar una humedad del 70 %. Se le mantuvo en esas condiciones por el lapso de 4 días y luego se le llevo a la jaula para terminar su madurado y secado.

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 CONCLUSIONES

En síntesis podemos concluir el presente trabajo enunciando que:

El uso sólo de nitritos en la salazón perjudica la calidad del producto. Además utilizando sólo nitrito el curado es rápido, pero si analizamos en este tipo de producto a elaborar vemos que no es interesante conseguir tal velocidad de curado, creemos que no porque el proceso de maduración completa es largo y nada se consigue con acelerar una de sus fases, y sin embargo las cecinas estan expuestas a cierto número de alteraciones consecutivas a la presencia de nitrito en exceso desde el primer momento. Deducimos que sólo utilizando nitrito el mismo que posee propiedades bacterioestáticas inhibe a la flora microbiana propia de la carne y por esta razón actuando desde un principio sobre ella impide el desarrollo de bacterias que en períodos posteriores del proceso serían las responsables del aroma y sabor del producto.

En las primeras pruebas hubo una cristalización de la sal sobre la superficie de las cecinas, esto se debe al uso de salmueras de alto grado (mayor a 15 °Be).

Para una salazón y curado eficaces y la obtención de un producto de buena calidad se debe utilizar sustancias químicas obligatoriamente.

Para obtener un producto de buena calidad el proceso de secado debe ser controlado.

El producto obtenido no es del todo propio debido a que durante el proceso hubo desestabilización por ejemplo el secado se hizo al aire libre y estuvieron presentes sustancias degradantes como el oxígeno, luz ultravioleta y una temperatura no constante.

## 6.2 RECOMENDACIONES

Para obtener una conserva (charqui) con características tecno-químicas y microbiológicas de buena calidad recomendamos observar lo siguiente:

Utilizar una salazón mixta, es decir a base de nitrato y nitrito.

Hacer observación minuciosa de los parámetros como: condiciones fisico-químicas del medio, potencial redox y pH en particular, ya que este influye directamente en la estabilidad del grupo iónico NO<sub>2</sub> y por ello el pH de la salmuera debe oscilar entre 5.1 y 6.

De la práctica recomendamos hacer un proceso de escurrido y lavado en agua luego de la salmuerización, con esto evitaremos una posible cristalización de la sal sobre la superficie de las cecinas. Para saber exáctamente si la alteración es fisico-química o microbiológica (aparición de costras secas debido a la presencia de colonias viejas de mohos o levaduras), para diferenciar colocamos las cecinas en agua y si las costras son debido a la sal se disuelven bien o caso contrario enturbian el agua. Es muy conveniente desalar la superficie de las cecinas y además hacerles un ligero lavado con agua tratada o en una solución de ácido débil.

Es importante saber que para este tipo de conserva y para evitar una cristalización es conveniente utilizar salmueras débiles, es decir, no mayores a 15 Be, equivalentes a 170 gr de sal por cada litro de agua.

No exceder en el uso de nitrito y nitrato, debido a la acción tóxica que ejerce sobre el organismo de las personas (formación de nitrosaminas con poder cancerígeno).

Se debe utilizar para el secado estúfas especiales, aire estéril, en último caso a temperatura ambiente.

Debemos evitar al máximo la presencia de sustancias degradantes.

Para que la carne se mantenga sumergida en la salmuera se debe colocar algún peso o se debe idear algún sistema con el cual la carne no tenga mayor contacto físico con éste y la salmuera pueda actuar en toda la superficie de la carne, a la vez que ésta no flote.

Se debe limpiar la superficie de la carne, utilizando una brocha, luego de ser sometida al ahumado, para sacar excesos de grasas y humos que están mezclados y se notan en el producto terminado.



## BIBLIOGRAFIA

AMOS, A.; Et al..

1968. Manual de Industrias de los Alimentos. Editorial Acribia.  
Zaragoza - España.

INEN

Norma Ecuatoriana # 1347. Carne Ahumada. Requisitos

JURGEN, H.

1981. Introducción a la higiene de los alimentos.  
Editorial Acribia. Zaragoza - España.

LAWRIE, R. A.

1977. Ciencia de la Carne. Editorial Acribia.  
Zaragoza - España.

OFSANPAN, Ialutz

Norma Sanitaria. Conservas de Carne Propiamente Dichas.  
Cecina o Carne Seca.

SANZ EGAÑA, Cesáreo; AGENJO, César.

1967. Enciclopedia de la Carne. Editorial Espasa-Calpe S. A.  
Madrid - España.

SECAP.

1990. Manual del Procesador de Cárnicos.

Cuenca - Ecuador

VISIER, Antonio Amo.

1980. Industria de la Carne. Editorial Aedos.

Barcelona - España.

**A P E N D I C E**

## LABORATORIO DE BROMATOLOGIA

SOLICITA: SR. MARCELO CALLE  
MUESTRA: CARNE SECA # 1 (18°)  
LUGAR: QUITA  
FECHA: 30 DE MAYO DE 1994

HUMEDAD.....  
GRASA.....  
PROTEINA..... 26,5%  
FIBRA.....  
CENIZAS.....  
EXTRACTO SECO.....  
COLORANTES.....  
ACIDEZ.....  
GLUTEN SECO.....  
GLUTEN HUMEDO.....  
NITRITOS..... 0,07%  
CLORUROS.....  
SOLIDOS TOTALES.....  
PERDIDA POR CALENTAMIENTO..... 40,40%

  
Dra. Catalina Bermeo Rodas  
LABORATORISTA RESPONSABLE

egr.



LA SUSCRITA SECRETARIA DE LOS LABORATORIOS DEL C.R.E.A.,

CERTIFICA

QUE EL PRESENTE DOCUMENTO (RESULTADO DE ANALISIS) ES FIEL  
COPIA DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA INSTI  
TUCION.

CUENCA, 15 DE NOVIEMBRE/94.

  
ELIANA GALLARDO ROMERO  
SECRETARIA

**LABORATORIOS  
C. R. E. A.**


CENTRO DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS - C.I.T.

LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

SOLICITA: Sr. Marcelo Calle  
MUESTRA: Carne (muestra # 1)  
LUGAR: Cuenca  
FECHA: Mayo 27 de 1994

-----

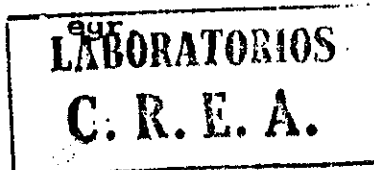
BACTERIAS ACTIVAS.....	350.000 x gr.
COLIFORMES.....	negativo
COLIFECAL.....	negativo
BACTERIAS PATOGENAS.....	negativo
ESTAFILOCOCOS AUREUS.....	negativo
LEVADURAS Y MOHOS.....	80 x gr.

  
Dr. Mario Bejarano Montero  
JEFE DE LABORATORIOS

LA SUSCRITA SECRETARIA DE LOS LABORATORIOS DEL C.R.E.A.,

CERTIFICA

QUE EL PRESENTE DOCUMENTO (RESULTADO DE ANALISIS) ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA INSTITUCION.



CUENCA, 15 DE NOVIEMBRE/94.


  
ELIANA GALLARDO ROMERO  
SECRETARIA

## LABORATORIO DE BROMATOLOGIA

SOLICITA: SR. MARCELO CALLE  
MUESTRA: CARNE SECA # 2 (20<sup>o</sup>)  
LUGAR: CUENCA  
FECHA: 30 DE MAYO DE 1994

-----

HUMEDAD.....	
GRASA.....	
PROTEINA.....	27,23%
FIBRA.....	
CENIZAS.....	
EXTRACTO SECO.....	
COLORANTES.....	
ACIDEZ.....	
GLUTEN SECO.....	
GLUTEN HUMEDO.....	
NITRITOS.....	0,086%
CLORUROS.....	
SOLIDOS TOTALES.....	
PERDIDA POR CALENTAMIENTO.....	41,20%

  
Dra. Catalina Bermeo Rodas  
LABORATORISTA RESPONSABLE

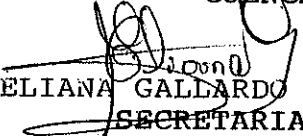
egr.

LA SUSCRITA SECRETARIA DE LOS LABORATORIOS DEL C.R.E.A.,

CERTIFICA

QUE EL PRESENTE DOCUMENTO (RESULTADO DE ANALISIS) ES FIEL  
COPIA DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA INSTI  
TUCION.

CUENCA, 15 DE NOVIEMBRE/94.

  
ELIANA GALLARDO ROMERO  
SECRETARIA

**LABORATORIOS  
C. R. E. A.**




**CENTRO DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS - C.I.T.**

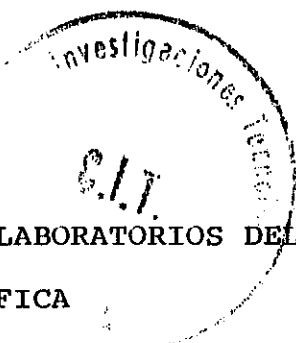
**LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA**

**SOLICITA:** Sr. Marcelo Calle  
**MUESTRA:** Carne (muestra # 2)  
**LUGAR:** Cuenca  
**FECHA:** Mayo 27 de 1994

-----

BACTERIAS ACTIVAS.....	700.000 x gr.
COLIFORMES.....	negativo
COLIFECAL.....	negativo
BACTERIAS PATOGENAS.....	negativo
ESTAFILOCOCOS AUREUS.....	negativo
LEVADURAS Y MOHOS.....	50 x gr.

  
Dr. Mario Dejarano Montero  
JEFE DE LABORATORIOS



egr.  
LA SUSCRITA SECRETARIA DE LOS LABORATORIOS DEL C.R.E.A.,

**CERTIFICA**

QUE EL PRESENTE DOCUMENTO (RESULTADO DE ANALISIS) ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA INSTITUCION.

CUENCA, 15 DE NOVIEMBRE/94.

AV. MEXICO ENTRE U. NACIONAL Y LAS AMERICAS  
TELEFONOS: CONMUTADOR 817134  
TELEX 8610 CREA - CU - ED  
FAX (593) 07- 817134  
**LABORATORIOS**  
**C. R. E. A.**

  
ELIANA GALLARDO ROMERO  
SECRETARIA

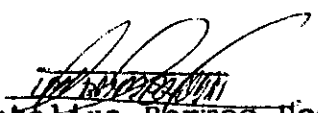
REPRESENTACION CREA - QUITO  
ROBLES 653 Y AMAZONAS EDIFICIO PROINCO 9no PISO OFICINA 906  
FAX (593) 02-502976 TELEX 2048 - CREA - ED  
CASILLA 17.15.1001-C

## LABORATORIO DE BROMATOLOGIA

SOLICITA: SR. MARCELO CALLE  
MUESTRA: CARNE SECA # 3  
LUGAR: CUENCA  
FECHA: 30 DE MAYO DE 1994

-----

HUMEDAD.....	
GRASA.....	
PROTEINA.....	28,45%
FIBRA.....	
CENIZAS.....	
EXTRACTO SECO.....	
COLORANTES.....	
ACIDEZ.....	0,54% ácido láctico
GLUTEN SECO.....	
GLUTEN HUMEDO.....	
NITRITOS.....	0,05%
CLORUROS.....	
SOLIDOS TOTALES.....	
PERDIDA POR CALENTAMIENTO.....	36,28%

  
Dra. Catalina Bermeo Rodas  
LABORATORISTA RESPONSABLE


egr.

LA SUSCRITA SECRETARIA DE LOS LABORATORIOS DEL C.R.E.A.,

CERTIFICA

QUE EL PRESENTE DOCUMENTO (RESULTADO DE ANALISIS) ES FIEL  
COPIA DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA INSTI  
TUCION.

CUENCA, 15 DE NOVIEMBRE/94.

  
ELIANA GALLARDO ROMERO  
SECRETARIA

**LABORATORIOS  
C. R. E. A.**


CENTRO DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS - C.I.T.

LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

SOLICITA: Sr. Marcelo Calle  
MUESTRA: Carne (muestra # 3)  
LUGAR: Cuenca  
FECHA: Mayo 27 de 1994

-----

BACTERIAS ACTIVAS.....	1'100.000 x gr.
COLIFORMES.....	negativo
COLIFECAL.....	negativo
BACTERIAS PATOGENAS.....	negativo
ESTAFILOCOCOS AUREUS.....	negativo
LEVADURAS Y MOHOS.....	60 x gr.

  
Dr. Mario Bejarano Montero  
JEFE DE LABORATORIOS

LA SUSCRITA SECRETARIA DE LOS LABORATORIOS DEL C.R.E.A.,

CERTIFICA

QUE EL PRESENTE DOCUMENTO (RESULTADO DE ANALISIS) ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA INSTITUCION.

CUENCA, 15 DE NOVIEMBRE/94.

**LABORATORIOS  
C. R. E. A.**

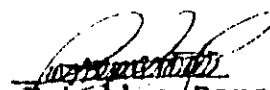
  
ELIANA GALLARDO ROMERO  
SECRETARIA

## LABORATORIO DE BROMATOLOGIA

SOLICITA: SR. MARCELO CALLE  
MUESTRA: CARNE SECA # 1 (18<sup>o</sup>)  
LUGAR: CUENCA  
FECHA: 31 DE MAYO DE 1994

-----

HUMEDAD.....	
GRASA.....	
PROTEINA.....	27,54%
FIBRA.....	
CENIZAS.....	
EXTRACTO SECO.....	
COLORANTES.....	
ACIDEZ.....	0,40% de ácido láctico
GLUTEN SECO.....	
GLUTEN HUMEDO.....	
NITRITOS.....	0,096%
CLORUROS.....	
SOLIDOS TOTALES.....	
PERDIDA POR CALENTAMIENTO:.....	43,6%      28,17% (2-01-94)

  
Dra. Catalina Bermeo Rodas  
LABORATORISTA RESPONSABLE

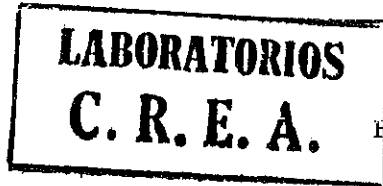
egr.



LA SUSCRITA SECRETARIA DE LOS LABORATORIOS DEL C.R.E.A.,

CERTIFICA

QUE EL PRESENTE DOCUMENTO (RESULTADO DE ANALISIS) ES FIEL  
COPIA DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA INSTI  
TUCION.



CUENCA, 15 DE NOVIEMBRE/94.

  
ELIANA GALLARDO ROMERO  
SECRETARIA

## LABORATORIO DE MICRO-BIOLOGIA

SOLICITA: Sr. Marcelo Calle  
MUESTRA: Carne  
LUGAR: Cuenca  
FECHA: Junio 6 de 1994

-----  
**Carne 1**

R.E.P.....	5 x 10 <sup>3</sup> x g.
RECUESTO COLIFORMES TOTALES.....	ausencia
RECUESTO MOHOS Y LEVADURAS.....	16 x 10 <sup>2</sup> x g.
SALMONELLA.....	ausencia
ESTAFILOCOCO AUREUS.....	ausencia
OTROS, ESTAFILOCOCO COAGULASA.....	negativa

*María Isabel Padilla P*

Dra. María Isabel Padilla Palacios  
LABORATORISTA RESPONSABLE

eyr.

LA SUSCRITA SECRETARIA DE LOS LABORATORIOS DEL C.R.E.A.,

CERTIFICA

QUE EL PRESENTE DOCUMENTO (RESULTADO DE ANALISIS) ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA INSTITUCION.

**LABORATORIOS  
C. R. E. A.**

CUENCA, 15 DE NOVIEMBRE/94.

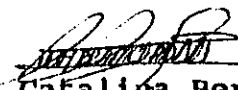
*Eliana Gallardo Romero*  
ELIANA GALLARDO ROMERO  
SECRETARIA

## LABORATORIO DE BROMATOLOGIA

SOLICITA: SR. MARCELO CALLE  
MUESTRA: CARNE SECA # 2 (Glutinato)  
LUGAR: CUENCA  
FECHA: 31 DE MAYO DE 1994

-----

HUMEDAD.....		
GRASA.....		
PROTEINA.....	29,46%	
FIBRA.....		
CENIZAS.....		
EXTRACTO SECO.....		
COLORANTES.....		
ACIDEZ.....	0,54%	de ácido láctico
GLUTEN SECO.....		
GLUTEN HUMEDO.....		
NITRITOS.....	0,085%	
CLORUROS.....		
SOLIDOS TOTALES.....		
PERDIDA POR CALENTAMIENTO:....	44,12%	30,10% (2-01-94)

  
Dra. Catalina Bermeo Rodas  
LABORATORISTA RESPONSABLE

egr.



LA SUSCRITA SECRETARIA DE LOS LABORATORIOS DEL C.R.E.A.,

CERTIFICA

QUE EL PRESENTE DOCUMENTO (RESULTADO DE ANALISIS) ES FIEL  
COPIA DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA INSTI  
TUCION.

CUENCA, 15 DE NOVIEMBRE/94.

ELIANA GALLARDO ROMERO  
SECRETARIA



**LABORATORIO DE MICRO-BIOLOGIA**

**SOLICITA:** Sr. Marcelo Calle  
**MUESTRA:** Carne  
**LUGAR:** Cuenca  
**FECHA:** Junio 6 do 1994

-----  
**Carne 2 glutanato**

R.E.P.....	6 x 10 <sup>3</sup> x g.
RECUESTO COLIFORMES TOTALES.....	ausencia
RECUESTO MOHOS Y LEVADURAS.....	55 x 10 <sup>1</sup> x g.
SALMONELLA.....	ausencia
ESTAFILOCOCO AUREUS.....	ausencia
OTROS: ESTAFILOCOCO COAGULASA.....	negativa

*María Isabel Padilla P*

**Dra. María Isabel Padilla Palacios**  
**LABORATORISTA RESPONSABLE**

**egr.**  
**LA SUSCRITA SECRETARIA DE LOS LABORATORIOS DEL C.R.E.A.,**

**CERTIFICA**

QUE EL PRESENTE DOCUMENTO (RESULTADO DE ANALISIS) ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA INSTITUCION.

**LABORATORIOS**  
**C. R. E. A.**

CUENCA, 15 DE NOVIEMBRE/94.

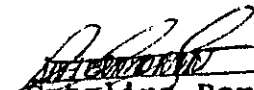
*Eliana Gallardo Romero*  
**ELIANA GALLARDO ROMERO**  
**SECRETARIA**

## LABORATORIO DE BROMATOLOGIA

SOLICITA: SR. MARCELO CALLE  
MUESTRA: CARNE SECA # 3 (20<sup>0</sup>)  
LUGAR: CUENCA  
FECHA: 31 DE MAYO DE 1994

-----

HUMEDAD.....			
GRASA.....			
PROTEINA.....	29,16%		
FIBRA.....			
CENIZAS.....			
EXTRACTO SECO.....			
COLORANTES.....			
ACIDEZ.....	0,42%	de ácido láctico	
GLUTEN SECO.....			
GLUTEN HUMEDO.....			
NITRITOS.....	0,125%		
CLORUROS.....			
SOLIDOS TOTALES.....			
PERDIDA POR CALENTAMIENTO:.....	42,32%	27,81%	(2-01-94)

  
Dra. Catalina Bermeo Rodas  
LABORATORISTA RESPONSABLE

egr.

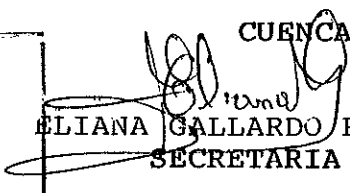
LA SUSCRITA SECRETARIA DE LOS LABORATORIOS DEL C.R.E.A.,

CERTIFICA

QUE EL PRESENTE DOCUMENTO (RESULTADO DE ANALISIS) ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA INSTI TUCION.

CUENCA, 15 DE NOVIEMBRE/94.



  
ELIANA GALLARDO ROMERO  
SECRETARIA

## LABORATORIO DE MICRO-BIOLOGIA

SOLICITA: Sr. Marcelo Calle  
MUESTRA: Carne  
LUGAR: Cuenca  
FECHA: junio 6 de 1994

-----  
**Carne 3**

R.E.P.....	7 x 10 <sup>3</sup> x y.
RECuento COLIFORMES TOTALES.....	ausencia
RECuento MOHOS Y LEVADURAS.....	5 x 10 <sup>1</sup> x y.
SALMONELLA.....	ausencia
ESTAFILOCOCO AUREUS.....	ausencia
OTROS: ESTAFILOCOCO COAGULASA.....	negativo

*María Isabel Padilla P*

Dra. María Isabel Padilla Palacios  
LABORATORISTA RESPONSABLE

egr.

LA SUSCRITA SECRETARIA DE LOS LABORATORIOS DEL C.R.E.A.,

### CERTIFICA

QUE EL PRESENTE DOCUMENTO (RESULTADO DE ANALISIS) ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA INSTITUCION.

CUENCA, 15 DE NOVIEMBRE/94.

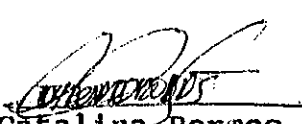
**LABORATORIOS  
C. R. E. A.**

*Eliaana Gallardo Romero*  
ELIANA GALLARDO ROMERO  
SECRETARIA

## LABORATORIO DE BROMATOLOGIA

SOLICITA: SR. MARCELO CALLE  
MUESTRA: CARNE SECA  
LUGAR: CUENCA  
FECHA: JUNIO 10 DE 1994

HUMEDAD.....  
GRASA..... 6,23%  
PROTEINA.....  
FIBRA.....  
CENIZAS.....  
EXTRACTO SECO.....  
COLORANTES.....  
ACIDEZ.....  
GLUTEN SECO.....  
GLUTEN HUMEDO.....  
NITRITOS.....  
CLORUROS.....  
SOLIDOS TOTALES.....  
  
CLORURO DE SODIO.....18,79%

  
Dra. Catalina Bermeo Rodas  
LABORATORISTA RESPONSABLE

egr.

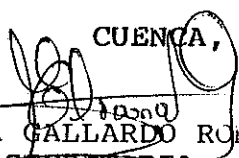
LA SUSCRITA SECRETARIA DE LOS LABORATORIOS DEL C.R.E.A.,

CERTIFICA

QUE EL PRESENTE DOCUMENTO (RESULTADO DE ANALISIS) ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA INSTI TUCION.

CUENCA, 15 DE NOVIEMBRE/94.

**LABORATORIOS  
C. R. E. A.**

  
ELIANA GALLARDO ROMERO  
SECRETARIA

## LABORATORIO DE MICRO-BIOLOGIA

SOLICITA: Sr. Marcelo Calle  
MUESTRA: Carne seca 1-1  
LUGAR: Cuenca  
FECHA: 29 de julio de 1994

### RESULTADOS:

R.E.P. ....	12 x 10 <sup>3</sup> x y.
RECuento COLIFORMES TOTALES.....	ausencia
RECuento MOHOS Y LEVADURAS.....	7 x 10 <sup>2</sup> x y.
ESTAFILOCOCO AUREUS.....	negativo
SALMONELLA.....	negativo

\* MUESTRA ENTREGADA A ESTE LABORATORIO POR PARTE INTERESADA.

*María Isabel Padilla P*

Dra. María Isabel Padilla Palacios  
LABORATORISTA RESPONSABLE

sgf.

LA SUSCRITA SECRETARIA DE LOS LABORATORIOS DEL C.R.E.A.,

**LABORATORIOS**  
**C.R.E.A.**  
CERTIFICA

QUE EL PRESENTE DOCUMENTO (RESULTADO DE ANALISIS) ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA INSTITUCION.

**LABORATORIOS**  
**C.R.E.A.**

CUENCA, 15 DE NOVIEMBRE/94.

*Eliana Gallardo Romero*  
ELIANA GALLARDO ROMERO  
SECRETARIA



## LABORATORIO DE MICRO-BIOLOGIA

SOLICITA: Sr. Marcelo Calle  
MUESTRA: Carne seca 1-2  
LUGAR: Cuenca  
FECHA: 29 de julio de 1994

### RESULTADOS:

R.E.P. ....	$8 \times 10^5 \times y.$
RECuento COLIFORMES TOTALES.....	$2 \times 10^2 \times y.$
RECuento MOHOS Y LEVADURAS.....	$8 \times 10^2 \times y.$
ESTAFILOCOCO AUREUS.....	negativo
SALMONELLA.....	negativo

\* MUESTRA ENTREGADA A ESTE LABORATORIO POR PARTE INTERESADA.

*María Isabel Pedilla P*

Dra. María Isabel Pedilla Palacios  
LABORATORISTA RESPONSABLE

LA SUSCRITA SECRETARIA DE LOS LABORATORIOS DEL C.R.E.A.,

LABORATORIOS  
C.R.E.A.  
CERTIFICA

QUE EL PRESENTE DOCUMENTO (RESULTADO DE ANALISIS) ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA INSTITUCION.

CUENCA, 15 DE NOVIEMBRE/94.

LABORATORIOS  
C. R. E. A.

*ELIANA GALLABDO ROMERO*  
SECRETARIA

## LABORATORIO DE MICRO-BIOLOGIA

SOLICITA: Sr. Marcelo Calle  
MUESTRA: Carne seca 3-1  
LUGAR: Cuenca  
FECHA: 29 de julio de 1994

### RESULTADOS:

R.E.P. ....	1 x 10 <sup>4</sup> x y.
RECUENTO COLIFORMES TOTALES.....	2 x 10 <sup>3</sup> x y.
RECUENTO MOHOS Y LEVADURAS.....	11 x 10 <sup>2</sup> x y.
ESTAFILOCOCO AUREUS.....	negativo
SALMONELLA.....	negativo

\* NUESTRA ENTREGADA A ESTE LABORATORIO POR PARTE INTERESADA.

*María Isabel Padilla P*

Dra. María Isabel Padilla Palacios  
LABORATORISTA RESPONSABLE

ogr.

LA SUSCRITA SECRETARIA DE LOS LABORATORIOS DEL C.R.E.A.,



QUE EL PRESENTE DOCUMENTO (RESULTADO DE ANALISIS) ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE LA INSTITUCION.

LABORATORIOS  
C. R. E. A.

CUENCA, 15 DE NOVIEMBRE/94.

*Eliana Gallardo Romero*  
ELIANA GALLARDO ROMERO  
SECRETARIA



### 1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la carne ahumada.

### 2. TERMINOLOGIA

2.1 Carne ahumada. Es la carne previamente condimentada y sometida a la acción directa del humo procedente de la combustión de la madera seca, dura y no resinosa; aserrín o vegetales leñosos, que no sean resinosos, ni coloreados, con o sin adición de sustancias aromáticas permitidas.

### 3. CLASIFICACION

3.1 De acuerdo con el corte que dé origen al producto, se clasifica en:

- a) Carne ahumada proveniente de regiones anatómicas, que habitualmente son clasificadas en las carnicerías, de acuerdo a Normas INEN 772. Cortes de carne con hueso y Norma INEN 773. Cortes de carne sin hueso.
- b) Carne ahumada proveniente del literal a), que por manipulación defectuosa, se aparta de las características propias del corte o tipo, tales como: las ahumadas imperfectas, nitradas y exageradamente arrugadas.

### 4. REQUISITOS DEL PRODUCTO

4.1 Designaciones. El producto será designado de acuerdo al nombre de la región anatómica, seguido de la palabra "ahumado", más la especie animal de la que proviene.

*Ejemplo:* "Lomo ahumado de cerdo" "Costilla ahumada de carnero"

#### 4.2 Requisitos generales

4.2.1 El aspecto, color, olor y el sabor de la carne ahumada deben ser los propios y característicos de cada tipo de producto.

4.2.2 El producto no debe presentar una tonalidad oscura o cenicienta, como resultado de un ahumado defectuoso; tampoco debe presentar coloración excesivamente amarillenta debido a las grasas.

(Continúa)

4.2.3 Las fibras musculares no deben presentarse reblandecidas.

4.2.4 El producto no debe presentar alteraciones causadas por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico; además, debe estar exento de materias extrañas.

### 4.3 Requisitos de fabricación

4.3.1 La carne ahumada debe elaborarse con carne en perfecto estado de conservación, proveniente de animales sanos, sacrificados bajo control sanitario.

4.3.2 En la fabricación de carnes ahumadas no deben utilizarse carnes de animales equinos, caninos, ni felinos, tampoco deben emplearse grasas industriales en sustitución del tocino.

4.3.3 El producto no debe someterse a otro tratamiento, a más del ahumado.

4.3.4 El ahumado debe hacerse por acción directa del humo procedente de la combustión de maderas, aserrín, virutas secas, duras y no resinosas, libres de polvo y sustancias perjudiciales como conservadoras de madera o pintura, con o sin adición de sustancias aromáticas permitidas, en estufas apropiadas para tal uso.

4.3.5 La carne ahumada debe estar exenta de sustancias conservadoras, colorantes y otros aditivos, cuyo empleo no sea autorizado expresamente por las normas vigentes correspondientes.

4.3.6 El producto no debe contener residuos de plaguicidas o sus metabolitos superiores a las tolerancias máximas admitidas por las reglamentaciones vigentes.

4.3.7 El producto debe estar libre de amoníaco (ver Norma INEN 789), pero puede presentar ligeros vestigios de ácido sulfhídrico (ver Norma INEN 790).

4.3.8 La carne ahumada ensayada de acuerdo a las normas ecuatorianas vigentes, debe cumplir con las especificaciones establecidas en la Tabla 1.

TABLA 1. Especificaciones de la carne ahumada

REQUISITOS	UNIDAD	MIN	MAX	METODO DE ENSAYO
Pérdida por calentamiento	o/o	—	50	INEN 777
Grasa total	o/o	—	*	INEN 778
Proteína	o/o	18	—	INEN 781
Cenizas (libre de cloruros)	o/o	—	6	INEN 786
pH	—	—	6,2	INEN 783
Acido sórbico	mg/kg	—	100	INEN 791
Acido ascórbico o sus sales	mg/kg	—	500	INEN 1 349
Nitrito de sodio y/o potasio	mg/kg	—	125	INEN 784
Polifosfatos	mg/kg	—	3 000	INEN 782

\* Para carnes de porcino 20<sup>o</sup>/o máx.

\* Para carnes de otras especies permitidas 10<sup>o</sup>/o máx.

(Continúa)

4.3.9 La carne ahumada, ensayada de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, deberá cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la Tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos

REQUISITOS	MAX. 1/g	METODO DE ENSAYO
Bacterias activas	500 000	INEN 766
Coliformes	10	INEN 765
Colifecal	neg	INEN 765
Bacterias patógenas	neg	INEN 764
Staphilococos aureus	neg	INEN 768
Levaduras y mohos	100	INEN 767

## 5. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

### 5.1 Envasado

5.1.1 Los materiales de envoltura deberán ser idóneos y compatibles con el producto a envasarse.

5.1.2 Ninguna carne ni producto cárnico deberá aceptar la fábrica, a menos que estos procedan de animales sometidos a inspección ante y post-mortem. Deben estar registrados y marcados después de haber sido examinados por el Inspector.

5.1.3 La carne y productos cárnicos deberán manipularse, almacenarse y transportarse, de modo que estén protegidos contra la contaminación y deterioro.

### 5.2 Rotulado

5.2.1 Los envases o paquetes deben llevar impreso, con caracteres legibles e indelebles, la siguiente información:

- a) Designación del producto.
- b) Marca comercial.
- c) Número del lote o código.
- d) Razón social de la empresa fabricante y dirección (ciudad y país de origen).
- e) Masa neta en gramos.
- f) Fecha de fabricación y tiempo máximo de consumo.
- g) Lista de ingredientes y aditivos añadidos.
- h) Número de Registro Sanitario y fecha de emisión.

(Continúa)

NORMA  
SANITARIA

CONSERVAS DE CARNE PROPIAMENTE DICHAS

OF SANPAN  
IALUTZ

### 1. Objeto

Esta norma tiene por objeto definir las características y establecer las normas sanitarias a que deben obedecer las conservas de carne propiamente dichas.

### 2. Definición

Conserva de carne propiamente dichas, es el producto preparado con carnes u otros tejidos animales comestibles, crudos o cocidos, curados o no, salados o no, ahumados y desecados o no, condimentados.

### 3. Designación

El producto será designado genéricamente por el nombre de la clase a que corresponde, seguido de las características peculiares.

### 4. Clasificación

Las conservas de carne propiamente dichas serán clasificadas de acuerdo con la especie animal, la parte anatómica de que provienen y el proceso de fabricación en:

- a) Jamón
- b) Paletillas
- c) Carne salada
- d) Carne ahumada
- e) Carne seca (Charqui, Cocina, Tasaño)
- f) Tocino salado
- g) Barriga ahumada o panceta (Bacon)
- h) Palas
- i) Extracto de carne
- j) Caldo de carne deshidratado

### 5. Normas de calidad y características

5.1 Características generales. Las conservas de carne propiamente dichas deberán ser preparadas de animales sanos, sacrificados bajo inspección sanitaria. Podrán ser de carne de buey, de cerdo, de oveja, de cabra, de gallinas o de otros tejidos de animales comestibles (hígado, lengua, etc.). Las carnes destinadas a la fabricación o preparación de las conservas animales, deberán ser manipuladas por medios mecánicos. Las conservas de carnes podrán contener sal, condimentos, aceites y grasas comestibles, vinagre, alcohol, aguardiente, almidón, azúcares y leche. No deberán ser añadidas carnes cartilaginosas, intestinos, tendones y otros tejidos inferiores, a no ser en casos especiales. Serán consideradas impropias para el consumo, las carnes preparadas que se presenten reblandecidas, pegajosas, pardo-verdosas, con olor y sabor impropios, alcalinas o con otros indicios que denuncien mala conservación. Las partes grasas de las conservas, no podrán presentar aspecto rancio ni amarillento excesivo. Las conservas no deberán ser muy correosas ni tener exceso o escasez de sal. Las conservas podrán ser ahumadas y las maderas empleadas en tal operación deberán ser secas, duras y no resinosas. No será permitido en la fabricación de las conservas, el empleo de carnes grasas de animales

equinos, caninos y felinos. Las conservas deberán estar exentas de levaduras, parásitos y gérmenes patógenos que puedan determinar su deterioro o que indiquen manipulación defectuosa del producto.

### 5.2 Características organolépticas

Aspecto - propio

Color - propio

Olor - propio

Sabor - propio

5.3 Características físicas y químicas. Las conservas de carne propiamente dichas deberán presentar reacción de amoniaco alcalina; podrán presentar apenas ligeros vestigios de gas sulfídrico. El pH deberá ser ligeramente ácido.

5.4 Características microbiológicas. Ausencia de microorganismos patógenos y de microorganismos causantes de la descomposición del producto.

5.6 Medios de conservación. En las conservas de carne propiamente dichas será tolerada, como conservador, la adición de ácidos sórbico, sorbato de sodio, sorbato de potasio o sorbato de calcio, en el límite máximo de 0.1% (un décimo por ciento) y, como antioxidantes, el ácido ascórbico, en el límite máximo de 0.2% (dos décimas por ciento). El empleo de los nitratos y nitritos de sodio o de potasio, aislados o en combinación, solo podrá ser hecho en cantidades tales que, en el producto listo para el consumo, el contenido en nitrito no sea mayor de 0.02% (dos céntimos por ciento). Solamente en las conservas de pernils y paletillas serán tolerados como estabilizadores polifosfatos, en el límite máximo de 0.5% (cinco décimas por ciento).

### 6. Normas de envase y acondicionamiento

Las conservas de carnes propiamente dichas deberán ser envasadas de manera que queden al abrigo de la humedad y de contaminaciones. Las conservas de carne propiamente dichas tendrán acondicionamiento propio de cada clase. Podrán estar expuestas al consumo a granel. El envase deberá ser de material resistente a la acción del producto. Las características organolépticas y la composición del producto no deberán ser alteradas por el material de envase. Cuando el producto esté envasado en recipiente herméticamente cerrados, el espacio libre no deberá exceder 10% (diez por ciento) de la altura de los mismos. El vacío en el interior de los recipientes no deberá ser superior a 300 mm Hg. Al ser perforado el recipiente en que está contenido el producto no deberá haber desprendimiento de gases, ni proyección de líquido.

### 7. Rotulación

En el rótulo deberá constar la denominación "Conserva de carne", seguida de la marca comercial. Será obligatoria la declaración de los aditivos incluidos, la proporción y la clase a que pertenecen. Deberá constar el nombre y la dirección de la fábrica, el peso neto en unidades del sistema métrico decimal, el número de identificación y la fecha de fabricación.

### 8. Muestreo e Inspección

La inspección del local de fabricación será efectuada por un inspector especializado que podrá tomar muestras para análisis, tanto en las fábricas como en los locales de venta y de consumo. En las fábricas tomará, igualmente muestras de la materia prima utilizada y de otras sustancias que, directa o indirectamente entren en contacto con la fabricación. La recolección se hará tomando al azar un número adecuado de unidades para los ensayos analíticos, de acuerdo con las normas técnicas generales para muestreo.



Norma técnica de Métodos Físicos y Químicos para determinación en las conizas  
 Norma técnica de Métodos Físicos y Químicos para determinación de aditivos  
 Norma técnica de Métodos Físicos y Químicos para análisis de aceites y grasas  
 Norma técnica de Métodos Físicos y Químicos para determinación de metales  
 Normas técnicas generales para muestreo

13. Correspondencia con otras normas.

NORMA SANITARIA	CECINA O CARNE SECA	OFSANPAN IALUT7
--------------------	---------------------	--------------------

1. Objeto

Esta norma tiene por objeto definir las características y establecer las normas sanitarias a que debe obedecer la cecina o carne seca.

2. Definición

Cecina o carne seca es la carne de vacuno y de otros animales comestibles, libre de grasa, preparada en capas de poco espesor, curada y desecada en condiciones higiénicas, al aire o en estufas apropiadas.

3. Designación

El producto será designado "Cecina", "Carne seca", "Charque" o "Tasajo" sin ninguna otra especificación, cuando se trate de carne seca que provenga de vacunos. En caso contrario, la palabra "Cecina" deberá ser acompañada de la especie animal de que proviene. Ejemplo: "Cecina de ovino" o "Charque de ovino".

5. Normas de calidad y características

5.1 Características generales. La cecina deberá prepararse de carnes de animales sanos, sacrificados bajo inspección sanitaria. Deberá ser preparada en capas de carne de poco espesor. La desecación de la carne podrá efectuarse por la exposición al sol y ventilación o por medio de estufas apropiadas. La cecina no deberá presentar grasas rancias, reblandecimiento de las fibras musculares, ni color, olor y sabor anormales. No debe presentarse sobosa, húmeda o pegajosa.

5.2 Características organolépticas

Aspecto - propio  
 Color - propio  
 Olor - propio  
 Sabor - propio

5.3 Características físicas y químicas. La cecina deberá presentar reacción de amoníaco negativa; podrá presentar solamente ligeros vestigios de gas sulfhídrico. El pH será ligeramente ácido.

Composición centesimal: Agua de 21 a 30; prótidos 36 a 54; lípidos 0.3 a 8; glúcidos 0.4 a 0.8; cenizas 12 a 17. (Cloruro de sodio de 10 a 16).

5.4 Características microbiológicas. Ausencia de microorganismos patógenos y de microorganismos causantes de la descomposición del producto.

5.6 Medios de conservación. Como conservador, será tolerada la adición del ácido ascórbico o sorbato de sodio, de potasio o de calcio, en el límite máximo de 0.1% (un décimo por ciento) y como antioxidantes, el ácido ascórbico y sus sales, en el límite máximo de 0.2% (dos décimos por ciento).

## 6. Normas de envase y acondicionamiento

La cecina deberá ser acondicionada de manera que quede al abrigo de la humedad y de contaminaciónes. El envase deberá ser de material resistente a la acción del producto. Las características organolépticas y la composición del producto no deberán ser alteradas por el material del envase.

## 7. Rotulación

En el rótulo deberá constar denominación "Cecina" o "Carne seca" seguida de la especie animal de que proviene y la marca comercial. Será obligatoria la declaración de los aditivos añadidos, la proporción y la clase a que pertenecen. Deberán constar el nombre del fabricante y la dirección de la fábrica, el peso neto en unidades del sistema métrico decimal, el número de identificación y la fecha de fabricación.

## 8. Muestreo e inspección

La inspección del local de fabricación deberá ser efectuada por un inspector especializado, que podrá tomar muestras para el análisis, tanto en las fábricas como en los locales de venta y de consumo. En las fábricas tomará muestras de la materia prima utilizada y de otras sustancias que, directa o indirectamente entren en contacto con la fabricación. El muestreo será hecho tomando al azar un número adecuado de muestras para la realización de los ensayos analíticos, de acuerdo con las normas técnicas generales para muestreo.

## 9. Paradigmas.

Inspección del envase

Caracteres organolépticos: aspecto, color, olor y sabor

pH

Reacciones de Eber: gas sulfhídrico y amoníaco

Prueba de rancidez, en grasas

Humedad

Lípidos

Prótidos

Cenizas

Cloruros en cloruro de sodio

Aditivos

Examen microbiológico

Examen microscópico

Ocasionales