

14  
24



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**MANUAL DE INSPECCION Y CONSERVACION  
DE PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL QUE SE  
CONSUMEN EN LA INDUSTRIA HOTELERA**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
**P R E S E N T A :**  
**LUZ MA. ALEJANDRA ARAUJO MARTINEZ**

Asesor: M.V.Z. Guillermo Benitez Rodríguez

México, D. F.

1988



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## RESUMEN

ARAUJO MARTINEZ, LUZ MARIA ALEJANDRA. Manual de Inspección y Conservación de Productos de Origen Animal que se Consumen en la Industria Hotelera. (bajo la dirección de: MVZ Guillermo Benítez Rodríguez).

El presente trabajo reúne todas las pruebas organolépticas que deben realizarse a los alimentos para verificar si son aptos para su consumo, así como sugerencias, recomendaciones de manejo y normas de almacenamiento de productos de origen animal que se consumen en la Industria Hotelera.

Se abarcan también las enfermedades en el hombre más importantes producidas por los alimentos contaminados; así como las pruebas de laboratorio más prácticas que se puedan emplear en la industria turística para corroborar el estado de los alimentos.

Se describe la labor del Médico Veterinario Zootecnista como inspector en el control sanitario.

Y por último se mencionan las características higiénico-sanitarias que deben existir en los establecimientos de alimentos así como del personal que labora y manipula dichos alimentos.

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN-----	ii
INTRODUCCION-----	1
CAPITULO 1. Recepción de los alimentos-----	4
1.1. Carnes -----	5
1.1.1. Carne de res-----	7
1.1.2. Carne de cerdo-----	8
1.1.3. Carne de ternera-----	8
1.1.4. Carne de carnero-----	9
1.1.5. carne de caballo-----	9
1.2. Aves -----	18
1.3. Pescados y mariscos-----	24
1.4. Leche y sus derivados-----	43
1.4.1. Quesos-----	48
1.4.2. Crema -----	52
1.4.3. Mantequilla-----	52
1.5. Huevos-----	54
1.6. Embutidos-----	62
1.7. Productos enlatados-----	69
CAPITULO 2. Almacenamiento de los alimentos-----	73
2.1. Carnes -----	78
2.1.1. Carne de res -----	78
2.1.2. Carne de cerdo -----	79
2.1.3. Carne de ternera -----	79
2.1.4. Carne de carnero -----	79
2.1.5. Carne de caballo -----	79
2.2. Aves -----	91
2.3. Pescados y mariscos -----	94
2.4. Leche y sus derivados-----	100
2.4.1. Quesos -----	103
2.4.2. Crema -----	104
2.4.3. Mantequilla -----	105
2.5. Huevos -----	106
2.6. Embutidos -----	111
2.7. Productos enlatados -----	112

	<u>página</u>
CAPITULO 3. Enfermedades más comunes en el hombre producidas por alimentos contaminados.---	113
CAPITULO 4. Algunas pruebas de laboratorio para el control higiénico de los alimentos.---	127
CAPITULO 5. El Médico Veterinario como inspector sanitario en la industria hotelera. ----	144
ANALISIS DE LA INFORMACION-----	150
LITERATURA CITADA -----	152

## INTRODUCCION

Actualmente existen alimentos precocinados o listos para consumirse, deshidratados, congelados y refrigerados; procesos que han eliminado muchos de los problemas higiénicos de cuando los alimentos se expendían en forma fresca o semiprocesados. El control sanitario de los alimentos no solamente tiene como propósito el prevenir las enfermedades que se adquieren a través de ellos, sino también facilitar el control de calidad y prevenir el desperdicio de los mismos (45).

La misión de un establecimiento de preparación de alimentos se torna cada vez más compleja a medida que el público está más consciente de la importancia vital que tienen los alimentos para la salud (15).

Es esencial que en la preparación de los alimentos se utilicen materiales en perfecto estado. Esto significa que el suministro de víveres debe estar en excelentes condiciones cuando llegue al área de recepción y debe mantenerse en este estado durante la preparación y el servicio (62).

La inspección de los víveres durante la recepción es de suma importancia; pero una vez en el establecimiento, el almacenamiento inadecuado puede dañar su calidad higiénica o culinaria (25).

Siendo que la industria turística es una de las fuentes de riqueza del país, ya que ocupa el segundo lugar en la generación de divisas, se hace necesaria la elaboración de un manual de inspección y conservación de alimentos que se consumen en hoteles y restaurantes, ya que con frecuencia los turistas nacionales y extranjeros regresan enfermos después de sus vacaciones y esto es debido, la mayoría de las veces, a que consumieron alimentos contaminados en los lugares donde pasaron sus días de descanso (1).

El escaso conocimiento tanto en la recepción, inspección y conservación de los alimentos por personal que labora en esta área puede representar un serio problema para la salud

de los individuos que consumen el alimento en esos establecimientos (30).

Para cada encargado de un restaurante y para todos los gerentes del ramo es esencial saber cómo se pueden mantener las más altas normas sanitarias y la forma en que pueden evitarse las enfermedades causadas por los mismos (43).

El problema de la calidad está adquiriendo una influencia decisiva en el futuro para el volumen de ventas y el nivel de los ingresos en la industria animal de transformación; por eso, el momento presente exige que inspectores, médicos veterinarios y técnicos, se familiaricen con los criterios y las normas que han de seguirse para enjuiciar la calidad de los alimentos (8).

Existen indicaciones o evidencias sobre las condiciones en que es manejado un alimento, si éste ha tenido un mal manejo sanitario está expuesto a contaminación que en cualquier momento puede ser peligrosa (42).

El condenar a un alimento potencialmente peligroso no es un acto arbitrario por parte de las autoridades sanitarias. Encuentran cabal y justa explicación en dos hechos:

- 1° Los conocimientos actuales y la tecnología moderna permiten el logro, cuando se aplican concienzudamente, de alimentos de alta calidad sanitaria.
- 2° Ante la existencia de un riesgo, no necesariamente de un peligro actual, es obligado proceder al decomiso del alimento ya que es justamente función básica del higienista pugnar por preservar y promover la salud; permitir el consumo de esos alimentos no sería compatible con tales funciones. No se puede preservar la salud de un individuo si concientemente se le permite el consumo de un alimento con evidencias de riesgo (6).

Cuanto más conocimiento posea el inspector, más eficaz podrá ser su tarea. Es fundamental que comprenda perfectamente las razones de la importancia vital de las buenas condiciones sanitarias. Debe conocer la industria y las operaciones

involucradas, incluidos los procedimientos de limpieza.

Es importante tener en cuenta no sólo lo que debe hacerse sino también lo que no se debe hacer. Las normas y los requerimientos cambian al avanzar los conocimientos e introducirse nuevos procedimientos. Por consiguiente, la información que posee un inspector caduca en poco tiempo a menos que se esfuerce, en forma permanente, por mantenerse al día (25).



## CAPITULO 1. RECEPCION DE LOS ALIMENTOS.

La recepción se refiere a verificar los alimentos recibidos en lo que respecta a la calidad, precio, peso y número. Las buenas prácticas de recepción son esenciales en un establecimiento de servicio de alimentos, aunque a menudo no se les concede la atención necesaria.

Es importante que todo establecimiento ofrezca alimentos de calidad y esto incluye también la inspección de productos al momento de su adquisición; las principales verificaciones de la calidad de los alimentos son: aspecto, textura, tamaño, color, sabor y olor.

Los encargados de los establecimientos de alimentos deben estar capacitados para reconocer las señales de calidad de los alimentos (1,45).

Es esencial que en la preparación de los alimentos se utilicen materiales en perfecto estado. Esto significa que el suministro de víveres debe estar en excelentes condiciones cuando llega al área de recepción y debe ser mantenido en este estado durante la preparación y el servicio.

Las inspecciones gubernamentales ayudan a evitar la distribución de productos descompuestos, pero por varias razones la responsabilidad final recae sobre el supervisor (45).

La mayor parte de los alimentos perecederos demandan atención desde el momento en que se reciben. Un buen supervisor arreglará las entregas durante las horas en que hay menos trabajo y se deberá asegurar de antemano de que dispone de suficiente espacio en refrigeradores y congeladores.

Se recomienda un refrigerador y un congelador en el área de recepción para almacenamiento rápido y temporal. Y un equipo de lavado preliminar con el fin de que no entren insectos o tierra en exceso. El área de recepción debe ser la primera línea de defensa contra insectos y microorganismos.

La calidad de los alimentos dependerá en gran parte de los proveedores; por lo que hay que asegurarse que sean de confianza (1, 45).

### 1.1. CARNES.

" Carne es la estructura compuesta por fibra muscular estriada, acompañada o no de tejido conjuntivo elástico, grasa, fibras nerviosas, vasos linfáticos y sanguíneos de las especies animales autorizadas para consumo humano" <sup>1</sup> .

El Reglamento de la Ley General de Salud publicado en enero de 1988 estipula en su artículo 441: "Se considera carne propia para el consumo humano, la que provenga del sacrificio efectuado en el rastro, del ganado bovino, ovino, caprino, porcino, equino y lepóridos, así como la proveniente de aves y animales de caza, de pelo o pluma que hayan sido declarados aptos para el consumo por la autoridad sanitaria, y que no padezcan alguna de las enfermedades que la Secretaría señale como nocivas para la salud del consumidor".

Las carnes así como todos los alimentos orgánicos son de conservación difícil. Cuando las carnes proceden de animales sanos, acabados de sacrificar, carecen de microbios en su interior, pero durante las operaciones de despojo y preparación en las salas de matanza, aunque se sigan todas las prescripciones higiénicas recomendadas para estos establecimientos, se efectúa su contaminación y las bacterias no se limitan al ataque de las superficies exteriores de las carnes, pénétrando en la masa de los músculos, tendones y tejidos siguiendo las vías de los vasos que constituyen la circulación sanguínea y linfática, de modo que la causa de alteración de la carne es exterior siempre en su proceso inicial (6) .

La contaminación de la carne se suele realizar a partir del aparato digestivo, del aire y como consecuencia de las manipulaciones antihigiénicas, que van desde el sacrificio a la condimentación, pasando por la conservación, traslado, comercialización y trato culinario (13).

Mediante la inspección de la carne se tiende a evitar el consumo de carnes crudas, elaboradas o transformadas que sean perjudiciales para la salud del consumidor y de calidad ostensiblemente disminuída. Por ello, toda carne que va ya a servir para consumo humano tiene que someterse a recono-

<sup>1</sup> Reg. de la ley gral. de salud en materia de control sanitario de establ.prod. y serv. titulo 5ºcap.I,art.440

cimiento. Si no existen razones en contra, se dictamina que es "apta" para consumo (64).

El término calidad de la carne engloba una serie de propiedades responsables de que la carne cocinada resulte un producto comestible, de aspecto atractivo, apetitoso, nutritivo y agradable al paladar. La capacidad de los tejidos para satisfacer todas las exigencias depende de la edad del animal, de su nutrición, de su constitución genética y de su estado de desarrollo, así como también de su metabolismo post mortem y de los cambios físicos consiguientes (28).

El aspecto de la carne viene determinado por la estructura de las fibras musculares, por su espesor, densidad y longitud, presencia de grasa y distribución de la misma. En lo que respecta a su estructura, las fibras pueden ser gruesas o finas y largas o cortas (25).

Color de la carne: Es un carácter específico. No obstante, depende también de la edad de los animales y de la función zootécnica desempeñada por éstos, así como de determinadas condiciones de la técnica de matanza. El color de la carne influye poderosamente en su aspecto. El color del músculo esquelético es rojo con tonalidades que van desde el rojo pálido hasta el rojo oscuro dependiendo también de la especie animal de que se trate.

Color del tejido adiposo: Debe ser blanco a amarillo claro. No es deseable la coloración demasiado oscura de la grasa, como es corriente en algunas razas.

La constitución característica de la grasa y su peculiar depósito en cada animal, bien en los espacios intra o intermusculares, influyen esencialmente sobre el aspecto de la carne.

Olor de la carne: Oscila entre el propio del ácido láctico y un aroma dulzón; es característico de cada especie animal y puede además verse influido por el sexo y grado de cebamiento.

Sabor de la carne: Es así mismo específico y depende, además

del sexo y cebamiento, de que el animal sea o no adulto.

**Consistencia:** Este es un carácter típico de calidad de las distintas clases de carne. Se dice que "la carne se resiste al cuchillo" cuando su consistencia es buena.

La consistencia es, según el estado coloidal, firme o pastosa, jugosa o seca.

**Marmolización:** Se entiende por marmolización, sobre todo en el ganado vacuno mayor, la grasa infiltrada dentro de los haces musculares, que dota ací de finas vetas a la carne (grasa intramuscular).

La marmolización sigue siendo todavía hoy un carácter importante para valorar la carne cruda. Los investigadores americanos le atribuyen una importancia extraordinaria en relación con el buen sabor, la jugocidad y el aroma.

**Ternura:** La ternura de la carne se aprecia de una manera subjetiva por medio del examen organoléptico. Los métodos mecánicos para medir objetivamente este carácter se basan en la resistencia al corte, al desgarrar y a la presión. A tal objeto se utilizan aparatos que llevan un dinamómetro acoplado, el cual mide la resistencia a la rotura.

**Jugosidad:** Depende de la relación entre el agua combinada químicamente y por hidratación y el agua capilar. Puede apreciarse en el examen organoléptico o de manera objetiva por el método del papel de filtro o el de la succión. Las diferencias en el grado de jugocidad pueden ser debidas a la edad, la alimentación y la intensidad del cebo (64,25).

Las carnes presentan diferencias sensibles según la res de que procedan:

1.1.1. Carne de Vacuno: Color rojo cereza brillante en cortes frescos; el envejecimiento oscurece el color. La carne de res demasiado vieja puede tener olor agrio (45).

Se considera carne ideal la que procede de animales relativamente jóvenes y que se halla constituida por musculatura roja, consistente, con cantidades discretas de grasa

de marmolización (fina y uniformemente distribuida), y sin jugo de exudación en la superficie.

El color de la carne de vacuno, varía desde el rosa pálido hasta un color sumamente oscuro. La carne vacuna de corte oscuro no tiene aceptación para la venta al por menor debido a que el consumidor no la distingue de la carne de los animales viejos, o de la conservada en malas condiciones.

El color blanco de la grasa es otra característica de la carne de buena calidad. La grasa de la carne de animales viejos de vacas lecheras normalmente es amarillenta, lo mismo que la grasa de productos procesados (22).

1.1.2. Carne de Cerdo: De color rosa pálido al rojo más o menos intenso según la parte del cuerpo a que pertenece. La carne de los ejemplares de 8 a 10 meses se halla recubierta exteriormente de una abundante capa de grasa blanca o ligeramente amarilla; la carne de las marranas o hembras de cría es de color más oscuro, escasa de grasa, muy fibrosa y de gusto desabrido; la de los machos no castrados despiden olor desagradable y tiene un gusto especial que la desmerece (26).

La superficie de corte de buena calidad es consistente, y de color rosado y no exuda jugo (28).

La carne de cerdo debe ser seca y con un grado moderado de marmolización, porque así es posible ablandar las partes de tejido conjuntivo (64).

La carne de cerdo se descompone primero en los tejidos interiores cercanos al hueso (la de res primero en la superficie), por lo que puede no detectarse un olor anormal. La carne demasiado gruesa se observa clavando un cuchillo en ella y oliendo la punta del cuchillo. Las porciones grasosas son blancas y firmes; el deterioro se evidencia por el oscurecimiento de la carne magra y la decoloración y rancidez (45).

1.1.3. Carne de ternera: Es poco consistente, muy tierna, pálida, rosada y sin grasa o con pequeñas zonas de grasa gris. Su coloración aumenta con la edad, de modo que a los seis meses llega a una coloración rojiza, más o menos intensa (26).

La carne de buena calidad no exuda jugo por la superficie de corte.

Las características visibles de calidad tienen menos importancia que en la carne vacuna, debido a que se somete a numerosos y variados métodos de preparación culinaria.

La carne de ternera de color rojo a veces no tiene buena aceptación en el mercado porque parece de novilla o vaca. En la carne de ternera es raro observar la presencia de grasa intramuscular (28).

Las partes magras tienen una textura suave y aterciopelada (45).

1.1.4. Carne de carnero: Color rojo oscuro brillante y ligeramente parduzco. Sus músculos se hallan recubiertos de una ligera capa adiposa de color blanco más o menos puro (26).

La proporción de grasa influye sobre las propiedades organolépticas de la carne. En ninguna especie animal, como en ésta se repudia tanto la obesidad intensa. La textura de la carne está en relación con el buen sabor de ésta. La carne provista de fibras gruesas es dura con frecuencia. El color es generalmente más claro que el de la carne de vacuno mayor. El sabor de la carne es más intenso en las reces adultas que en las jóvenes. Las hembras lo tienen también más pronunciado que los machos. Teniendo en cuenta las exigencias de calidad, puede afirmarse que se prefiere la carne de animales jóvenes, de tres a ocho meses, debido a su jugosidad, ternura y sabor (64).

La superficie de corte de buena calidad debe ser con sistente, carecer de jugo exudativo y tener una marmelización moderada y un color rojo brillante (28).

1.1.5. Carne de caballo: De coloración rojiza oscura, que se oscurece bastante más en contacto con el aire atmosférico, su grasa se funde a 32°C y es de coloración pardo-amarillenta (26).

	Bóvido adulto	Cerdo	Carnero	Ternera
Color.	De blanco a amarillo.	De blanco a gris.	Blanco lustroso	Blanco-rosa.
Consistencia.	Dura.	Blanda-consist.	Dura.	Blanda-consist.
Grasa orgánica.	Sebo renal Sebo cardíaco Sebo pélvico Grasa mamaria y de la panza.	Grasa de riñonada. Grasa cardíaca. Grasa pélvica. Manteca epiplónica.	Sebo renal. Sebo epiplónico.	Grasa renal. Grasa pélvica. Grasa epiplónica.
Grasa tisular.	Grasa incluida en los músculos Grasa costal. Grasa pectoral.	Grasa incluida en los músculos. Grasa dorsal. Grasa de papada.	Grasa incluida en los músculos.	Grasa incluida en los músculos.

Cuadro No.1 Grasas de diversas especies animales (64).

En general los huesos deben ser con un tinte rojizo, porosos y los cartilagos deben ser blancos y suaves (21).

Las carnes descompuestas pueden presentar colores café, verde y púrpura que indican ataque microbiano; negro, blanco y verde indican hongos.

Si no está congelada la carne normalmente es firme y elástica al tacto. También debe estar libre de depósitos de lama, de olor y de decoloración anormal (40). Si está congelada la carne presenta su superficie roja por varios meses por una oxigenación lenta. El color de la carne congelada constituye un criterio bastante digno de confianza para juzgar su frescura (8).

Carne de res añeja. El añejamiento es una forma de incrementar la suavidad de la carne de res al permitir que las enzimas presentes en el tejido muscular descompongan el tejido co-

nectivo. Esto puede lograrse en dos días a 18.3°C o en un período entre 10 y 14 días a una temperatura de 0.1°C, con un 75 por ciento de humedad (21).

El pigmento rojo de la carne fresca es cambiado en la carne preservada o cocida a pigmentos grises y verdes por la acción de bacterias que tienen capacidad oxidante, o que producen sulfuro de hidrógeno. El cambio es microbiano, pero no se asocia necesariamente con la putrefacción. No obstante, la decoloración grisácea constituye un estado objetable aunque no sea un cambio putrefaciente, ya que los pigmentos verdes en sí mismos no son considerados como tóxicos (8).

Dentro de toda inspección se debe tener presente la infestación por insectos, como son, el gusano del jamón que a veces se presenta en la cecina o en el tocino salado. En el jamón y en otros productos del cerdo la alteración típica que produce es el desarrollo de áreas destruidas en los músculos.

Los escarabajos del jamón se delatan así mismos por sus capullos blancos. El escarabajo adulto se alimenta principalmente de la superficie de la carne, pero las larvas perforan orificios pequeños al interior de ésta, prefiriendo enterrarse en las partes grasosas.

El ácaro del jamón se multiplica muy rápidamente sobre la superficie de las carnes preservadas; dando una apariencia café polvosa a la superficie del producto infestado. Los ácaros raramente causan daño material a la carne, ya que no se encapsulan en ella, sin embargo producen un aspecto muy objetable.

La carne infestada no se debe manejar en cuartos o áreas no infestadas por temor a difundir la infestación.

Estas infestaciones parasitarias no deben confundirse con las pequeñas partículas de color blanco que son producidas por aminoácidos formados durante el prolongado proceso de aderezamiento en seco y condiciones de almacenaje favorable (8).

El higienista de la carne nunca puede aceptar el tratar o maniobrar un producto defectuoso o químicamente no co--



mestible, o el manejarlo por algún proceso que le reintegra su categoría comestible. Los productos descompuestos no deben identificarse o disfrazarse como sanos.

Las personas encargadas de la recepción de carnes deben estar realmente capacitadas para reconocer la calidad de éstas simplemente examinándolas, hasta el grado en que pueden determinar si satisfacen las especificaciones. También deben verificar la temperatura, como sucede en el caso de carnes congeladas (21).

Especie animal	Color	"Grano" *	Grasa	Consistencia
Caballo	Joven: rojo claro Viejo: Rojo oscuro a marrón.	Fino, en haces gruesos	Músculos con grasa alrededor, pero nunca en su interior.	Firme.
Óvidos	Joven: rojo claro y pálido.	Fino.	Escaso tejido conjuntivo, con grasa entre haces musculares.	Firme.
	Toro: rojo oscuro cobrizo.	Grueso y fuerte.	Escasa.	Firme y seca.
	Vaca: rojo claro a marrón.	Regularmente grueso.	No tan consistente y con grasa interfascicular.	Firme
Ovidos	Rojo claro a ladrillo.	Dénso y fino.	Grasa perife intramuscular.	Firme.
Cápridos	Más claro que en los óvidos.	Denso y fino.	Escasa en el interior del músculo y subcutánea ausente	Firme.
Cerde	De blanco grisáceo a rojo oscuro.	Fino (viejo) Grueso (viejo).	Grasa perife intramuscular.	Blanda.

Cuadro No.2- Caracteres de la carne de distintas especies (64).

\* apariencia

El corte más conocido en México es el T-bone steak, se guido por el Sirloin boneless, el Rib eye steak y el Roast beef.

Los cortes de carne tipo americano han adquirido importancia en el mercado de carnes mexicano en los últimos años. Este fenómeno se debe a que los productos así obtenidos tienen menores mermas, ya que la forma de cortar la carne incluye tejidos que se eliminan en el corte heredado de los españoles.

La importancia del corte tipo americano en la economía nacional, radica en que reduce las mermas por corte, las cuales llegan hasta un 4.26% del peso de la canal en el corte tipo mexicano.

La principal causa de las pérdidas mencionadas es que el despiece tipo mexicano sigue la forma fusiforme de los músculos, lo cual origina muchos recortes poco aprovechables. Otra desventaja del corte mexicano es que elimina la grasa, la cual constituye la mayor reserva energética del animal (9). Por lo cual se presentan en este manual los cortes de carne tipo americano (fig.1,2,3 y 4).

En las canales, la clasificación debe tomarse tomando en cuenta su calidad (terminado o gordura, edad, color, textura, marmoleo) en grupos que se denominan: Supremo, Selecto, Comercial, Deshuese, e Industrial (53).

**PALETA**

BISTEC DE PALETA  
A, P, M  
200 P

ASADO DE PALETA  
A, P, C  
200 P

BISTEC DEL T  
A, P, G  
200 P

PALETA  
A, P, G  
150 P

EMPALETA ESPAÑOLINA  
A, P, G  
200 P

ESPAÑOLINA  
A, P, G  
150 P

CUBITOS  
P, G, C  
150 P

MOLINILLO  
A, P, G  
150 P

BROCHETAS  
A, P, G  
150 P

ASADO DE PERCHERO  
150 P con Papas  
200 P con Tomate

BISTEC DE PERCHERO  
150 P con Papas  
200 P con Tomate

ASADO DE BRESOLLO  
200 P

MOLINILLO  
A, P, G  
150 P

**CHAMBARETE**

CHAMBARETE  
G, M  
150 P con Papas  
200 P con Tomate

CUBITOS  
P, G, C  
150 P

**COSTILLAR ENTRECORTE**

COSTILLA (FLECHA)  
A, P  
200 P

COSTILLA (FLECHA)  
A, P  
200 P

Asados  
A, P  
200 P

UNO DE COSTILLA (MORCILLA)  
A, P  
150 P

PAPA DE COSTILLAS  
A, P  
150 P

ARRACHERAS  
UNO DE CADA UNO  
A, P, G  
150 P

LUSTILLAS Y CORTAS  
DE EMPALMADO  
A, P, G  
200 P

**LOMO CHICO**

FRONTE PUERTABOVES  
A, P  
200 P

FRONTE  
A, P  
200 P

MOLINILLO  
A, P, G  
150 P

CUBITOS  
P, G, C  
150 P

FRONTE CUBITO  
A, P  
200 P

LOMO DE VAYUNA  
A, P  
150 P

**LOMO**

ASADON  
A, P  
200 P

BIRLONE  
A, P  
200 P

BIRLONE DE  
MOLINILLO  
A, P, G  
200 P

BIRLONE  
DE DOS MUELDOS  
A, P  
200 P

CALLOS  
EPECUADOS  
P, G, C  
150 P

BIRLONE  
A, P  
200 P

**SIRLONE ROSS BEEF**

ASADO DE PIERNA  
A, P  
200 P

BISTEC DE CARA  
A, P  
150 P

BISTEC DE COSTA  
A, P  
150 P

CORTE  
P, G, C  
150 P

BISTEC  
A, P, C  
200 P

ASADO  
A, P  
150 P

MOLINILLO  
A, P, G  
150 P

CUBITOS  
P, G, C  
150 P

BROCHETAS  
A, P, G  
150 P

ASADO PASTE  
DE LA PIERNA  
A, P  
150 P

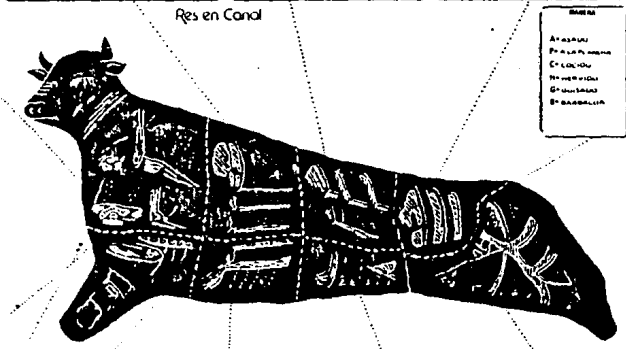


FIG. 1. CORTES DE CARNE EN PES (53).

**PECHO**

COSTILLA (FLECHA)  
A, P  
200 P

COSTILLA (FLECHA)  
A, P  
200 P

Asados  
A, P  
200 P

UNO DE COSTILLA (MORCILLA)  
A, P  
150 P

PAPA DE COSTILLAS  
A, P  
150 P

ARRACHERAS  
UNO DE CADA UNO  
A, P, G  
150 P

LUSTILLAS Y CORTAS  
DE EMPALMADO  
A, P, G  
200 P

**COSTILLAS TRASERAS**

COSTILLA (FLECHA)  
A, P  
200 P

COSTILLA (FLECHA)  
A, P  
200 P

Asados  
A, P  
200 P

UNO DE COSTILLA (MORCILLA)  
A, P  
150 P

PAPA DE COSTILLAS  
A, P  
150 P

ARRACHERAS  
UNO DE CADA UNO  
A, P, G  
150 P

LUSTILLAS Y CORTAS  
DE EMPALMADO  
A, P, G  
200 P

**FALDA**

FALDA  
A, P, M  
150 P

FRONTE DE FALDA  
A, P  
150 P

MOLINILLO  
A, P, G  
150 P

**PIERNA**

BISTEC DE PIERNA  
A, P, G  
150 P

MOLINILLO  
A, P, G  
150 P

CUBITOS  
P, G, C  
150 P

FRONTE DE PIERNA  
A, P  
150 P

MOLINILLO  
A, P, G  
150 P

BROCHETAS  
A, P, G  
150 P

MARCA

A) ASADON  
B) PAPA DE COSTILLAS  
C) CALLOS  
D) MUELDOS  
E) CUBITOS  
F) BROCHETAS  
G) EMPALMADO

**VISCERAS**

CORAZON  
G

MEMBRAS  
M

MOLINILLO  
A, P

SEBOS  
B, G

ASADO  
A, P  
150 P

FRONTE  
A, P  
150 P

LEBRO  
A, P, G  
150 P

# CARTA DE TERNERA



FIG. 2 Carta de ternera, cortes al mayoreo. (64),



## 1.2. AVES

"Las aves para el consumo humano estarán libres de de formaciones, heridas, laceraciones o cualquier otra forma que afecte su integridad".<sup>2</sup>

Ya que por lo general los proveedores expenden las aves desvisceradas, desplumadas, sin patas y sin cabeza, deberán verificarse que traigan el sello sanitario.

Hay numerosas indicaciones de que el ave está descompuesta o es de inferior calidad, siendo casi todas ellas fácilmente observables. La carne blanda o flácida y los ojos hundidos indican por lo general un producto inferior.

Un color púrpura o verdoso y una decoloración verdosa alrededor del cuello y ano significa vejez, sangrado inadecuado después de la muerte o manejo deficiente. Otros son: olor anormal, partes pegajosas bajo las alas y alrededor de las articulaciones y un color oscuro en las puntas de las alas (45).

La carne de gallina es pálida y en los animales jóvenes muy tierna. Los pollos jóvenes se prefieren por lo general fritos, mientras que los ejemplares más viejos, por tener más grasa, se destinan a la preparación de caldos y sopas.

Como las aves se venden desprovistas de cabeza y patas, la edad se puede determinar en el cuerpo del animal. La consistencia y elasticidad del esternón, del isquión y del pubis constituyen una buena referencia para conocer la edad. Las gallinas hasta los tres meses presentan la extremidad caudal del esternón blanda, elástica y capaz de doblarse hacia fuera; la cresta esternal puede doblarse lateralmente e isquión y pubis pueden desplazarse hacia la cavidad abdominal y al romperse lo hacen sin chasquido. Hasta los nueve meses de edad la extremidad caudal del esternón se rompe con facilidad y la cresta esternal sólo se puede desplazar ligeramente en lateralidad. Si tienen más de un año de edad, la extremidad caudal del esternón no es flexible y se rompe con dificultad; la cresta esternal es sólida y el isquión y pubis se rompen sólo al presionar fuerte y lo hacen con ruido de chasquido ( 25 ).

<sup>2</sup> Reg.de la ley gral. de salud en materia de control sanit. de establ. prod. y serv. Tit.V,Cap.VI,art.500

Cuadro No. 3- Características de las aves en distintas edades (25).

	Patas	Cloaca	Alas	Lóbulos de las barbillas.	Borla de las barbillas.
Polla joven	sin callos	---	Borde agudo.	---	--
Gallina vieja	callos en las palmas uñas grandes.	Reborde circular enrojecido por la puenta.	Borde redondeado.	---	--
Pollo joven	idem	---	idem	carecen	carecen
Pollo viejo	---	---	idem	grandes	grandes

La carne de pato es más oscura que la de gallina; en el mercado sólo se presentan patos jóvenes; ya que en edades posteriores la calidad es muy baja, su apariencia es insignificante y con mal aspecto (25).

Para determinar la edad de los patos se puede recurrir a la elasticidad de la tráquea en su entrada a la cavidad torácica. Si es blanda y se puede comprimir, pertenece a aves jóvenes. En los animales viejos que se dedicaron a la cría pierde su flexibilidad (25).

Todas las aves recibidas deberán estar limpias, sin cañones, ni restos de plumas y estar bien faenadas, no deben mostrar ninguna deformación ni coloración (25).

Las aves que se han conservado por congelación durante mucho tiempo no ofrecen con frecuencia un aspecto atractivo, puesto que la piel sufre en esas condiciones; casi siempre se tiñe algo. Destilan a menudo cierta cantidad de serosidad



y pierde consistencia.

Al cocer animales que se han congelado durante mucho tiempo, se nota con frecuencia una coloración rojiza achocolada en los extremos de los huesos largos ( 4e' ).

Cuadro No. 4 - Características de la calidad en patos (25).

Conformación corporal	I	II	III
Estado de carnes	Regular, pecho ancho, masas musculares bien desarrolladas.	Regular, pecho bastante ancho, muslos desarrollados.	Se admite ligeras irregularidades, masas musculares desarrolladas satisfactoriamente.
Sacrificio	Masas musculares muy voluminosas y bien formadas; quilla esternal bien musculada, adiposidad, piel blanca o amarilla.	Sin ninguna desgarradura en la piel ni partes rotas.	Bien musculado y formado, en región anal obesidad variable, quilla esternal débilmente visible, color de piel blanco o amarillento.
		Escasas desgarraduras: como máximo 4 de 1 cm. c/u, de las cuales no habrá más de 1 en pecho o abdomen; sin ninguna parte rota.	Suficientemente musculado, sin llegar a delgado; piel clara o gris pálida; no imprescindible la obesidad.
			La piel y los músculos pueden mostrar hasta 4 desgarraduras de 1 cm. como máximo; ligeras escoriaciones, aunque cada ave no puede tener más de 6, de las cuales no habrá más de 3 en pechuga o muslos.

Cuadro No. 5- Características de calidad en pavos (25).

	I	II	III
Conformación corporal.	Regular, pecho bien conformado, masas musculares muy desarrolladas.	Regular, masas musculares bien desarrolladas.	Se admiten ligeras irregularidades, masas musculares menos desarrolladas.
Estado de carnes.	Masas musculares muy voluminosas y bien formadas, notable obesidad, tonalidad de la piel blanca o amarillenta, piel lisa.	Masas musculares muy voluminosas y bien formadas, hueso ilíaco y quilla esternal escasamente apreciados, adiposidad no requerida.	Suficientemente musculado, esternón y hueso ilíaco prominentes, sin que exista delgadez; adiposidad no requerida.
Sacrificio.	Sin ninguna desgarradura ni rotura en la piel.	Escasas desgarraduras hasta 4 de 1 cm c/u, de las cuales no habrá más de 1 en pecho o en el dorso; se admiten ligeras escoriaciones de la piel, pero sin ninguna rotura.	Se admiten hasta 4 desgarraduras de la piel de 1 cm o bien 2 de 2 cm c/u; se admiten también erosiones cutáneas y 1 rotura en el cuerpo, pero no debe haber más de 6 de tales defectos y, por otra parte, no habrá más de 3 en las regiones más valiosas (muslo, pechuga y dorso).

Cuadro No. 6 Características de la calidad en gallinas (ambos sexos) (25).

	I	II	III
Conformación corporal	Regular, pecho bien con formado, masas musculares muy desarrolladas.	Regular, masas musculares bien desarrolladas.	Se admiten ligeras irregularidades, masas musculares menos desarrolladas.
Estado de carnes.	Masas musculares muy voluminosas y bien formadas, notable obesidad, tonalidad de la piel blanca o amarillenta, piel lisa.	Masas musculares muy voluminosas y bien formadas, hueso iliaco y quilla esternal escasamente apreciados, menos adiposidad.	Suficientemente estériles y hueso iliaco prominentes, sin que exista delgadez; adiposidad no requerida.
Sacrificio	Sin ninguna desgarradura ni rotura en la piel.	Escasas desgarraduras: hasta 4 de 1 cm c/u, de las cuales no habrá más de 1 en pecho o en el dorso; se admiten ligeras escoriaciones de la piel, pero ninguna rotura.	Se admiten hasta 4 desgarraduras de la piel de 1 cm o bien 2 de 2 cm c/u; se admiten también erosiones cutáneas y 1 rotura en el cuerpo, pero no debe haber más de 6 de tales defectos y, por otra parte, no habrá más de 3 en las regiones más valiosas (muslo, pechuga, dorso).

Cuadro No. 7

Características de la calidad en pollos (25).

	I	II	III
Conformación corporal	Regular, pecho ancho	Regular, pecho ancho	Se admiten ligeras irregularidades.
Estado de carnes	Muy musculados, coloración de la piel clara o azulada.	Bien musculado, coloración de la piel clara o azulada.	Suficientemente musculado.
Sacrificio	Piel sin desgarrones ni roturas	Se admiten hasta 2 desgarraduras de la piel de 2 cm, o bien 4 de 1 cm c/u	Se admiten hasta 3 desgarraduras de la piel de 2 cm, o bien 6 de 1 cm c/u.

## 1.3. PESCADOS Y MARISCOS

Clasificación de peces

- 1) Ciclóstomos (ej. Lanceta-comercio europeo)
- 2) Dipnoídeos (ej. Dipno)
- 3) Elasmobranquios: a) Seláceos: Escualoídeos (tiburón)  
Batoídeos (mantarrayas)  
b) Holocéfalos (pez ratón)
- 4) Teleóstomos: a) Ganoídeos (ej. Esturión-caviar)  
b) Teleósteos

Clasificación de moluscos

- 1) Moluscos: a) Lamelibranquios (ostiones, almejas, mejillones, callo de acha, etc.)  
b) Gasterópodos (caracoles)  
c) Cefalópodos (pulpos, calamares, sepias)
- 2) Crustáceos: a) Macruros (camarones, langostinos, langosta).  
b) Braquiuros (jaibas, cangrejos)

## PESCADOS.

"Se entiende por pescados y mariscos frescos, los diversos especímenes animales comestibles de agua dulce, salada o salobre, obtenidos por pesca o cultivo sin someterse a ningún proceso posterior, excepto enhielado, refrigeración o congelación y, en su caso, descamación, evisceración, desconchado u otras operaciones de limpieza"<sup>3</sup>

El ambiente de vida, su posición taxonómica, la composición química, la reacción poco ácido de sus tejidos así como su estructura histológica, hace de las especies pesqueras más que los animales de abasto, productos fácilmente degradables, tanto por la rápida presentación de los procesos autolíticos como por el pronto desarrollo de los gérmenes contaminantes.

Los pescados tienen una carga microbiana con dos orígenes: uno inicial que proviene del medio acuático donde habitan y otro derivado del manipuleo posterior de la captura, durante las fases de embalaje, transporte, almacenamiento, procesado, etc. (50).

La descomposición del pescado, sea cual fuere su grado y la forma en que se desarrolla, puede comprobarse por medio de métodos bacteriológicos, físicos y químicos; aunque son las características que se pueden determinar por el examen sensorial las más importantes, pues son también las que significan un peligro para la salud del consumidor. Las cualidades que perciben los sentidos deben ser tomadas en conjunto (38).

Mientras que en la carne de abasto y en los alimentos envasados puede saberse que se ha realizado la comprobación de su aptitud para el consumo por los sellos o impresiones que quedan bien a la vista, en el pescado no sucede lo mismo; no es posible marcar tales señales en el estado original de conservación en que se encuentra. De ahí la necesidad de conocer las características que presenta un pescado fresco (57).

El pescado fresco presenta una serie de caracteres que se ponen de manifiesto en la inspección organoléptica, indicándonos que son suficientes para dictaminar su buen estado y

<sup>3</sup> Reg. de la ley gral. de salud en materia de contr. sanit. de establ., prod. y serv. tit. VI, Cap. I, art. 517

autorizar el consumo; aunque estos caracteres no tienen valor absoluto se debe conocer hasta qué punto son aplicables y propios de cada especie, y poderlos calificar, según su estado, en muy frescos, frescos, no frescos y alterados (13).

En general los caracteres higiénico-sanitarios del pescado fresco, refrigerado son las siguientes:

1. Aspecto general: Los pescados de esqueleto óseo presentan aspecto general brillante, atrayente, con brillo metálico y reflejos irisados de vivos coloridos; estos reflejos irisados es lo primero que desaparece para tornarse luego en coloración mate y sin brillo al alterarse. En el caso de las rayas (que poseen esqueleto cartilaginoso), presentarán en estado fresco una coloración blanca-porcelana en su cara ventral, bordeada de rojo en torno a la base de la aleta; esta coloración roja se va tornando verde azulada primero y luego se decolora cuando el pescado se deteriora.

2. Olor: En los peces de esqueleto óseo el olor es ligero, agradable, mezcla de salado y de algas marinas, que recuerdan a mar, para ir tornandose en dulzón, amoniacal y pútrido. En los peces de esqueleto cartilaginoso el olor en estado fresco es débilmente amoniacal, más perceptible en la región anal y en la boca; si se hace una incisión a la masa muscular del pez, no se advierte en ella ese olor amoniacal, para tornarse en fuertemente amoniacal cuando el pescado se altera.

3. Rigidez: Todos los peces en el momento de su captura presentan un cuerpo flexible, que se torna rígido, con consistencia firme y elástica en estado fresco o muy fresco; a medida que el pescado se deteriora, el cuerpo se torna blando y a la presión del dedo queda huella. La rigidez que presenta el pescado en los depósitos de hielo (pescado refrigerado) o en congelación, no es significativa mientras permanezcan en ese estado.

4. Secreciones: El pescado fresco no debe tener secreciones visibles, aunque si tiene que estar húmedo, como conse

cuencia de la existencia de un "mucus" transparente, muy abundante en todos los peces de esqueleto carilaginoso. A medida que el pez se altera, el "mucus" se torna viscoso y la secreción se hace abundante.

5. Escamas: Deben ser planas, brillantes, fuertemente adheridas a la piel y unidas entre sí. A medida que el pez se altera, se van levantando y desprendiendo fácilmente.

6. Piel: En el pescado sano y fresco se presentará tensa, adherente a los tejidos subyacentes, sin mutilaciones y con las tonalidades en pigmentación propias de cada especie. A medida que el pescado se altera va cambiando, haciéndose descolorida, arrugada y fácilmente rompible.

7. Ojos: Los fenómenos de deshidratación se manifiestan en primer lugar en el ojo. Tanto la forma del globo ocular como la convexidad, color y brillo de la córnea son indicadores bastante precisos del grado de frescura (38).

Los ojos deben ser vitreo-brillantes, claros, vivaces, lípidos, convexos, perfectamente transparentes, ocupando toda la cavidad orbitaria. La córnea es convexa y transparente, la pupila amplia y negra, el iris no debe estar manchado de rojo, se presenta con frecuencia amarillo. A medida que el pescado se altera se van tornando en vítreo apagados, empañados, opacos, con córnea cóncava y hundidos en la cavidad orbitaria. Se debe tener en cuenta que la sal común (muy empleada en mezcla frigorífica con el hielo) puede acelerar la opacidad y la deshidratación ocular por osmosis. (cuadro No. 8).

8. Opérculo: Sólo existe en los teleosteos debe estar bien adherido al cuerpo, húmedo y no presentar manchas, sobre todo en su cara interna. Cuando el pescado se altera se presenta ligeramente levantado y con manchas parduzcas.

9. Branquias: En el pescado fresco deben presentarse húmedas, brillantes con coloración roja y con olor agradable a mar; en los peces de agua dulce el olor es más suave, pero fresco y agradable. Cuando el pescado se altera se van tornan



do pastosas, malolientes, sin brillo y a veces secas. cuadro No. 8

10. Abdómen: Debe tener forma normal, sin hinchazón ni hundimientos ni roturas. A medida que el pescado se altera, se va deformando e hinchando, haciéndose edematoso, y el tono brillante de su piel se va impregnando de manchas de toda clase de colores y matices.

11. Ano: En el pez fresco debe estar herméticamente cerrado y no proyectado. A medida que el pez se altera se va relajando y haciéndose prominente.

12. Vísceras: Se presentarán limpias, nacaradas y brillantes, adherentes y bien diferenciadas. En los pescados alterados se presentarán pastosas, ninchadas y sin brillo.

13. Peritonéo: El peritonéo parietal se presentará de color generalmente negro o fuertemente pigmentado y brillante, bien adherido a la pared que forma la cavidad ventral; en los peces alterados se torna frágil, pegajoso y fácilmente desprendible.

14. Costilla y espina dorsal: Tanto las espinas laterales como la columna vertebral se presentarán adheridas a los músculos, con color blanco nacarado por igual y con manchas de sangre fresca en la espina dorsal; si se intenta separar la columna vertebral de los músculos se romperá. En el pescado alterado, la separación de la espina dorsal de la carne se hace fácilmente sin romperse; las manchas de sangre se tornan negruzcas; la espina tiene un color azulado.

15. Carne: En el pescado fresco debe ser firme, blanca o rosada (raramente roja) y con reflejos nacarados en su superficie muscular y al corte; el salmón presenta tonos amarillentos y el atún rojizos. Cuando los pescados se alteran, se intensifica la coloración rojiza-sucia, más o menos parduzca, sobre todo a lo largo de la espina dorsal y su consistencia se torna blanda o flácida (13, 50).

El rigor mortis comienza ( Fig. No. 5 ) en los pescados después de su muerte, por la rapidéz de su presentación y pron

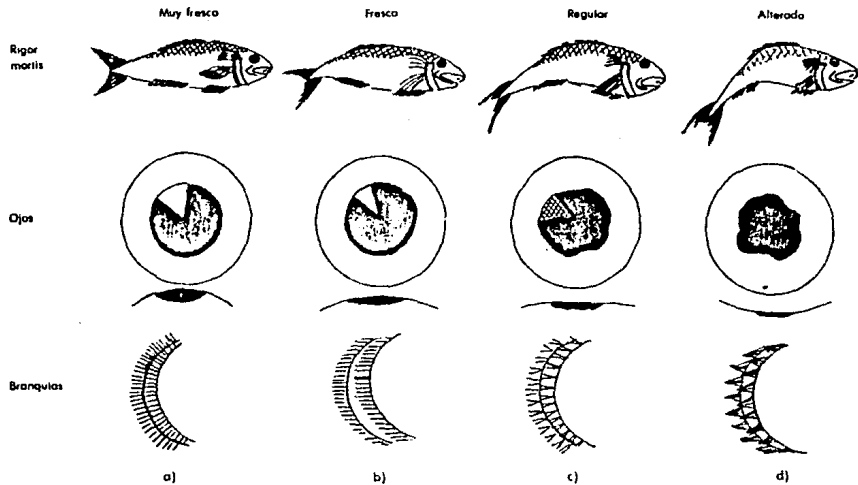


Fig. 5 Apreciación esquemática de algunas características organolépticas en diferentes estudios de conservación: a. Muy fresco, b. fresco, c. Regular, d. Alterada. (50)

ta desaparición se considera una característica de extrema frescura (50'). Esta rigidez cadavérica se inicia en los peces en la cabeza y termina por la cola; el frío la retrasa, mientras que el calor la beneficia (13).

Tanto la relajación muscular como la posterior degradación o desintegración orgánica, sea autolítica o por putrefacción, sucede desde la cabeza a la cola, siguiendo la misma dirección que el rigor mortis (13).

Además de estas indicaciones superficiales, el pescado no aceptable puede presentar signos internos de descomposición. Se ha de buscar la presencia de parásitos y enfermedades: tumores, abscesos o quistes (25).

Durante la inspección del pescado se deben comparar las regiones correspondientes de las mitades derecha e izquierda del cuerpo dando vuelta al pescado. Las branquias se huelen levantando el opérculo y agitando una o dos veces al aire la pieza (52).

Dentro de la inspección se debe determinar la especie de pescado, así como su designación comercial; en caso de que se encuentre envasado se deberá inspeccionar el material del envase: papel, celofán, plástico, canastas, cajas, recubierto de hielo (45).

Al inspeccionar pescado entero y sin pelar se debe tener en cuenta que quedan expuestos a la acción de su envoltura microbiana proteolítica. La importancia de los microorganismos existentes en esa mucosidad corporal queda de manifiesto por el hecho de que los peces lavados después del sacrificio disfrutaban de una capacidad de conservación más elevada.

La evisceración no siempre se efectúa inmediatamente después de la muerte, y en muchos peces no se efectúa nunca. Según algunas investigaciones las enzimas digestivas pasan de las vísceras a los músculos y desarrollan allí su actividad de degradación de las proteínas.

Las branquias, por su calidad de aparatos de filtro, constantemente expuestas a muchos microorganismos, raras veces se retiran del pescado eviscerado y representan una fuente im

portante de infección (38).

Cuando se dificulta el dictaminar a un pescado como fresco, se puede recurrir a la práctica de la prueba de cocción: Los recipientes en que se lleve a efecto, que conviene sean de vidrio o de esmalte, se tapan durante la cocción o tratamiento por vapor, con el fin de que no escapen los olores especiales. Se prescinde de echar sal de cocina, condimentos y demás ingredientes. La prueba del sabor va precedida de la cocción. Se considera que ha habido suficiente cocción cuando puedan desprenderse las espinas de la carne. Un calentamiento más prolongado perjudica la interpretación de resultados. La prueba de olor se realiza tanto en el agua de cocción como en la carne de pescado. Hay que procurar que el vapor de agua no esté demasiado caliente. Efectuadas estas operaciones, se procede en seguida a la apreciación del color y de la cohesión de la carne. Además de informarnos sobre la calidad del sabor esta prueba puede dar al mismo tiempo datos sobre su intensidad.

Los resultados de la prueba de cocción deben ser:

Color. La carne se hace más blanca, queda blanca clara o se decolora en muy escasa medida.

Olor. Agradable, específico.

Cohesión. Los trozos de carne permanecen firmemente unidos y sólo se les llega a separar mediante manipulación especial.

Consistencia. Tierna, jugosa.

Sabor. Muy bueno, bueno, con aroma específico (38).

El Reglamento de la Ley General de Salud establece en su artículo 519: "Se prohíbe la venta o suministro al público de pescado que presenta cualesquiera de las anomalías que a continuación se señalan:

- I. Enturbiamiento de los ojos y pérdida de su tersura;
- II. Enturbiamiento de la mucosidad cutánea y palidez de la pigmentación;
- III. Agallas pálidas con una mucosidad turbia de mal olor;

IV. Contornos borrosos de las vísceras o sus restos, con coloración variable entre pardo y violeta y los riñones con aspecto y consistencia acuosa;

V. Disminución del aspecto vítrico en la musculatura, presentando enturbiamiento y coloración violeta a lo largo de la espina dorsal".

Cuadro No. 8 Determinación del estado de conservación de los teleósteos marinos, frescos, refrigerados (Ciani-Artioli) (50).

Características Organolépticas	Muy frescos	Frescos	Regular	Alterado
RIGOR MORTIS	(+)	(-)	(-)	(-)
OLOR	Marino, al gas marinas	Marino, al gas marinas	Dulzón	Ligero olor amoniacal.
Consistencia	Resistencia a la presión digital, se borran las huellas	Elástica Resistencia a presión digital se borran las huellas	Blanda Resistencia a presión digital se borran las huellas lentamente	Flácida Blanda Elástica a la presión digital, quedan las huellas
OJOS	Apariencia de vivos	Cristalinos apariencia de vivos	Ligeramente opacos Cristalinós	Comienzan a deshidratarse ligeramente opacos
BRANQUIAS	Rojo sangre	Púrpura rojo sangre	Rojo la drilio púrpura	Café rosáceo Rojo la drilio Púrpura rojo san gre.

### Pescado Congelado.

En general, en la inspección del pescado congelado es necesaria la descongelación previa. Pueden tomarse muestras al azar. Cuando el estado de conservación es bueno, se aprecia un aspecto agradable después que el pescado ha sido descongelado. A medida que la calidad disminuye, así ocurre con el aspecto y la textura del pescado. En un filete de mala calidad la carne es blanda y húmeda. El aspecto es sin brillo y un color cremoso o amarillento. La comparación de un filete de buena calidad con otro de mala calidad sirve para ilustrar estos hechos (33).

No debe usarse pescado recongelado, porque tendrá carne blanda, flácida, olor agrio y color oscuro. Los filetes de pescado congelados de baja calidad presentarán un color café en los extremos (50).

Los pescados congelados presentarán al corte una carne compacta de aspecto céreo, no evidenciándose a simple vista cristales ni agujas de hielo. El reconocimiento del pescado congelado se hace sobre una mesa de cristal transparente con un foco de luz en el fondo, con lo que se aprecia mejor las agujas de hielo, la exudación de la descongelación y las posibles lesiones (33).

Las más importantes alteraciones de los productos congelados son:

**Crecimiento de hongos:** Se debe al desarrollo de hongos sobre la superficie del producto, formando una capa más o menos rugosa, delicada a veces, algodonosa y de diverso color según la especie que invade.

Cuando la alteración es superficial, el producto se puede limpiar con un simple cepillado o lavado, pues no es tóxico para el hombre.

Si la alteración es profunda, el producto debe ser decomisado, ya que seguramente se han establecido procesos de hidrólisis de las grasas, que llevarán al producto a otra alteración que es el enranciamiento.

**Enranciamiento:** Es aquel complejo de reacciones químicas que suceden con las grasas y por lo cual se presentan alteraciones de color, olor, sabor y consistencia muy diferentes al del producto no alterado. La grasa rancia adquiere un color amarillento y emana un olor picante muy desagradable.

Los productos rancios deben ser decomisados, ya que causan disturbios gastroentéricos. La administración prolongada de productos rancios altera la absorción de las vitaminas liposolubles.

**Deshidratación:** Es la alteración que con más frecuencia se presenta en los productos congelados. El producto deshidratado presenta un aspecto como de madera y los tejidos involucrados se presentan porosos.

Este producto debe ser decomisado, no por el hecho de causar daño a quien lo come, sino por su escaso valor gastronómico y comercial.

**Putrefacción:** Esta alteración se aprecia cuando el producto se descongela, y se puede presentar porque el producto ya estaba alterado cuando se congeló, por alzas accidentales de temperatura durante el almacenamiento, o por conservación a temperaturas altas (24).

#### Filetes.

Cuando un filete se descompone pierde su blancura translúcida y adquiere un color cremoso. El músculo es húmedo, blanco y rasgado y al cortarlo despiden un olor desagradable (25).

#### Pescado ahumado.

Cuando éste se altera pierde su sequedad original y fragilidad, su superficie se humedece y se hace pegajosa y la carne se ablanda. La decoloración de las paredes abdominales es también signo de alteración. El pescado ahumado alterado no presenta generalmente olor desagradable; ello es debido a que el fuerte olor, característico del pescado ahumado, enmascara el olor propio de la descomposición (25).

Si el pescado no se mantiene en condiciones adecuadas de conservación, el fenómeno de putrefacción se hace presente desde el segundo día; comienza en las agallas y vísceras para seguir por la piel (3er. día), ovarios y testículos (4° día), músculos de la mitad anterior (5° día) y finalmente en la cola (6° día). Esta puede evitarse con las siguientes medidas:

- a) Controles sanitarios, que los operarios que manipulan pescado sean limpios, usen vestidos higiénicos y calzado lavable.
- b) Uso correcto e ininterrumpido del frío, conservando el pescado a la temperatura adecuada.

Los caracteres de putrefacción en las especies de pescados más frecuentes en el mercado son:

**Agujas:** Pérdida de la transparencia de los ojos, secreción de piel viscosorojiza, olor desagradable.

**Anguila:** Pérdida de la transparencia de los ojos, secreción viscosa abundante de la piel que mancha los dedos.

**Arenque:** Opérculo grisáceo, al comprimir ambos lados de la cabeza destila un líquido marrón sucio de olor acre, en contraste con el líquido sanguinolento, limpio cuando están frescos.

**Atún:** Debe investigarse en la carne que vira del rosa al rosa-azulado, sobre todo en sus límites musculares; seccionando la masa muscular da olor fétido amoniacal cuando está alterado, característica con mayor intensidad en los músculos próximos al raquis.

**Bacalao:** La carne se presenta flácida, con mal olor, y toma un tono amarillento; el ojo se torna opaco.

**Cazón:** Piel untuosa al tacto, carne blanda y de intenso olor amoniacal.

**Lenguado:** En la cara inferior se inicia una coloración amarillenta, las branquias se decoloran, la piel se desprende fácilmente y desprende olor desagradable.

**Mero:** Ojos opacos, carne blanda, de tono amarillento



y mal olor.

**Raya:** Las coloraciones rojizas del borde de las aletas se tornan verdeazuladas; haciendo incisiones en sus músculos desprenden intenso olor amoniacal, su carne se reblandece.

**Sardinias:** Cuerpo reblandecido, trasudación de líquido negruzco de olor repugnante, sabor picante, ojos hundidos y opacos, mancha rojanegruzca en la región abdominal, olor de sagradable; comprimiendo la cabeza lateralmente a nivel de los opérculos, se comprimen las branquias destilando un líquido negruzco y de fuerte olor acre.

**Salmón:** Se presente con ojos hundidos, carne oscura de sabor picante y desagradable olor; su piel se presenta deslucida.

**Pescados de agua dulce:** Se descomponen antes que los de agua salada y se presentan con fuerte exudación, manchas verdosas en opérculos y en distintos puntos de la cabeza; la línea ventral aparece también manchada con tonalidades verdosas (13).

**Fraudes.**

Dentro de toda inspección higiénico-sanitaria el veterinario debe tener presente los fraudes comerciales o engaños a los que se recurren para simular estado fresco de un pescado que está en vías de alteración. Entre las principales se encuentran:

a) La sequedad y la secreción mucosa alterada en la piel, suelen disimularla echando continuamente agua sobre el pescado.

b) Cuando se inicia el levantamiento de las escamas y van perdiendo su brillo natural, las quitan en su totalidad, presentando la piel al descubierto.

c) La rigidez cadavérica la simulan con la congelación.

d) Cuando el ojo ha perdido su brillo y se torna opaco, suelen extraerlo.

e) Cuando las branquias han perdido su tonalidad ro-

jizo-brillante, les adicionan sangre fresca o tinta roja, lavándolas previamente para eliminar los exudados.

f) Para evitar la timpanización abdominal, ascitis y manchas en la región ventral, evisceran los peces que hasta entonces permanecían enteros.

g) Un fraude muy corriente es el mezclar pescados frescos con los alterados.

h) Para disimular el olor efectúan constantes lavados (13,25).

## MARISCOS.

El término "mariscos" engloba tanto a los moluscos como a los crustáceos (13).

La inspección de estos alimentos es muy importante, dado el gran consumo que se hace de ellos. El peligro se incrementa en caso de estar conservados deficientemente por la acción del frío, desecación (pulpos) o en conservas que permanecen varios días abiertas (13).

Estos productos deben consumirse frescos ya que se descomponen rápidamente después de la muerte (50).

Dentro de los moluscos se encuentran los: Lamelibranquios, Gasterópodos y Cefalópodos.

a) Lamelibranquios. Ostiones, pata de mula, almejas, mejillones, callo de acha, etc. Las pruebas a seguir para demostrar su frescura son: en el caso de las valvas deben estar herméticamente cerradas. Si al tocarles cierran sus valvas pero las abren seguidamente, es signo de vejez; cuando en una partida de moluscos bivalvos se cojan unos cuantos con las manos, deben dar sensación de pesadez y frescura; a la percusión sonará macidez; si el tono fuera claro, denotan tener agua, y si el sonido fuera timpánico, la existencia de gases.

El olor debe ser intenso a mar y algas; de no ser así se considerará sospechoso.

Si abrimos un ejemplar y en su interior existe poca agua y turbia, está alterado.

El color de la carne de la ostra y de la almeja es clara, con agua transparente y olor agradable; la carne del mejillón es de color amarillo (13,50).

b) Gasterópodos. Deben consumirse limpios, sanos y siempre vivos lo cual se demuestra con respuesta a estímulos mecánicos.

La carne del caracol debe tener olor agradable al igual que el olor del agua intervalvar la cual debe ser limpia.

Debe haber buena adherencia del molusco a la concha.

Las conservas de caracoles presentarán un líquido de

cobertura limpio, de color pardo verdoso, sin llegar al negro; los caracoles serán firmes, pero tiernos y pardos, sin llegar a negros; con sabor y olor normales.

c) Cefalópodos. Pulpos, calamares y sepias. Estos ad quieren mejor sabor después de un tiempo de muertos, como con secuencia de los procesos de maduración. En estado de frescura presentan el cuerpo húmedo, brillante, suave, de color blanco, perlado, rosado; el punteado correspondiente a la pigmentación de su piel (azulada-verdoza) se vá perdiendo a medida que desaparece su frescura; las carnes son resistentes y si se presionan las ventosas se quedan adheridas mientras están frescos; su olor es muy agradable a mar; los ojos son vivaces.

Estos moluscos, especialmente los pulpos, se mantienen vivos tiempo después de ser capturados, por lo que una ca racterística de frescura, sería la manifestación de movimientos, notados con facilidad si se estimulan los tentáculos.

Cuando están alterados, los cefalópodos pierden brillo, con color que vira al gris plomizo, pero su carne continúa siendo resistente al tacto y no se pone blanda hasta que no llega a un estado de descomposición muy avanzado; las ventosas acusan rápidamente su fluidez. El olor anormal se inicia en la bolsa de la tinta, primero amoniacal y luego fétido y repulsivo. Un fraude muy frecuente es el quitarles la piel, para no ver el tono rojizo (de poca frescura) por parte del inspector.

Se debe tomar en cuenta que los calamares sometidos a la acción conservadora de la sal toman una coloración vinosa, que no debe confundirse con el rojo procedente de la alte ración (13,50).

#### Crustáceos.

Para considerarse muy frescos, deben estar vivos tan to macruros (camarones, langostinos, langosta), como braquiuros (jaibas, cangrejos). Estos productos deben consumirse muy frescos ya que se descomponen rápidamente después de la muer-

te; para comprobar que estan vivos se golpea su corazón y deberán mover las antenas y patas y doblar la cola.

Las características a considerar como alteración son:

- a) Tono muscular: Ausente, articulaciones y antenas pendulates.
- b) Líquido que trasuda: Gris turbio
- c) Olor: Amoniacal, fétido, pútrido
- d) Esqueleto externo: Opaco, y tiende a tonos amarillentos y ocres.
- e) Masas musculares: Disminución de su consistencia flácida y blanda.

En el supuesto de que los crustáceos se presenten cocidos, se requiere mayor atención para determinar si fueron cocidos antes o después de muertos, o si se cocieron recién muertos o en estado de alteración. Si se cocieron vivos no habrá agua en el interior del coselete; si se cocieron recién muertos, habrá agua en el interior del coselete, pero sus patas y cola permanecerán fuertemente adheridas; si se cocieron al iniciarse la alteración, además del agua en el interior del coselete, sus patas, artejos y cola se desprenderán con facilidad. En el caso de los crustáceos de gran tamaño, al cogerlos por su caparazón vemos que penden sus patas flácidamente (13,90).

#### Mariscos congelados.

Son aquellos crustáceos y moluscos, enteros o fraccionados, inalterados y frescos, que han sido sometidos a la acción del frío hasta lograr en el centro de los mismos, en un período de tiempo no superior a 2 horas, que la temperatura pasa de 0 a  $-5^{\circ}\text{C}$ . Estos productos se mantendrán seguidamente en el congelador, la temperatura durante el almacenamiento no será superior a  $-23^{\circ}\text{C}$ .

Los mariscos congelados presentarán al corte una carne compacta, de aspecto céreo, no evidenciándose a simple vista cristales ni agujas de hielo.

Los mariscos descongelados deben tener el aspecto, la consistencia y el olor de los frescos ( 23 ).

Los camarones congelados deberán de tener el aspecto siguiente:

- De tamaño generalmente uniforme.
- Facilmente separables cuando en la etiqueta se describan como congelados individualmente.
- Color característico de la especie y exentos de: deshidratación, manchas negras, ennegrecimiento u otra alteración anormal del color.
- Limpios, exentos de materias extrañas y prácticamente exentos de patas, caparazones sueltos, antenas, cabezas; camarones con parte de cabezas o intestinos o mal pelados según corresponda a la forma de presentación; camarones rasgados, dañados.
- Exentos de trozos de camarones en todas las formas de presentación.

Una vez descongelados, cocidos al vapor o hervidos los camarones deberán tener un buen olor y sabor característico con una consistencia firme y no ser pulposos.

Si se reciben los camarones empaquetados, deberá figurar la forma de presentación de éstos en la etiqueta:

- a) enteros
- b) sin cabeza
- c) Pelados
- d) Trozos
- e) Crudo, cocido o precocido ( 47 ).

Los mariscos importados deben ir acompañados de un certificado de pureza microbiana (23).

El Reglamento de la Ley General de Salud establece<sup>4</sup>  
 Artículo 520.- Se prohíbe la venta o suministro al público,  
 de moluscos que presenten las anomalías siguientes:

- I. Olor distinto al del molusco;
- II. Textura viscosa y
- III. Aspecto opaco.

Artículo 521.- Se prohíbe la venta o suministro al público,  
 de crustáceos que presenten las anomalías siguientes:

- I. Olor distinto al del marisco;
- II. Articulaciones con pérdida de tensión y contracción y
- III. Aspecto opaco con manchas oscuras entre las articulaciones.

Artículo 522.- Se prohíbe la venta o suministro al público,  
 de cefalópodos que presenten las anomalías siguientes:

- I. Olor distinto al marisco;
- II. Ventosas fraccionadas, abiertas y separadas del cuerpo;
- III. Ojos manchados y opacos;
- IV. Piel manchada de color rojizo y sin brillo y
- V. Textura viscosa de la piel.

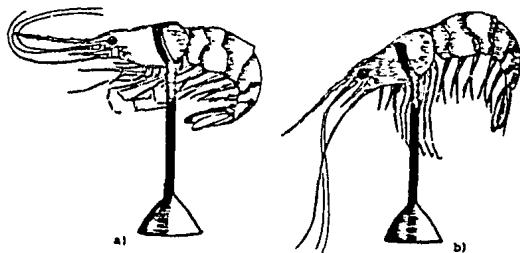


Fig.6 a. Crustáceo fresco. b. Crustáceo alterado. (50).

<sup>4</sup> Reg. de la ley gral. de salud en materia de control sanit. de establ. prod. y serv. tit.VI, cap.I.

#### 1.4. LECHE Y SUS DERIVADOS.

La leche es un alimento esencial en la dieta del ser humano sobre todo en niños y ancianos, por las características nutritivas que ésta posee, a la vez es un producto fácilmente alterado si se mantiene en condiciones inadecuadas de conservación.

A la leche se le puede definir desde el punto de vista: a) Legal; b) Biológico y c) Químico.

a) El Reglamento de la Ley General de Salud estipula en su artículo 240: "Se entiende por leche para consumo humano, la secreción natural de las glándulas mamarias de las vacas sanas y bien alimentadas. Cuando la leche proceda de otra especie animal, se designará con el nombre de ésta".

b) "La leche es una secreción de la glándula mamaria, obtenida por medio de la ordeña completa de uno o más animales, con exclusión del producto obtenido 15 días antes del parto y 5 días después del mismo".

c) "La leche es de color blanca opaca de sabor dulce y con un pH cercano a la neutralidad (6.5). Su composición química es: agua 87.6%, materia seca 12.4%, caseína 3.6%, albumina 0.55%, globulina 0.05%, grasa 3.4%, azúcares 4.6% y sales (cenizas) 0.75% (58).

La leche de alta calidad deberá poseer las siguientes características:

1. Libre de todo microorganismo patógeno.
2. Una cuenta baja de microorganismos totales.
3. Libre de sedimentos y materias extrañas.
4. De un ligero sabor dulce y un gusto y aroma suaves, libre de olores extraños.
5. Que cumpla los requisitos en cuanto al contenido mínimo de grasa, sólidos no grasos y total de sólidos (29).

Corresponde al médico veterinario zootecnista, la vigilancia y manejo de la leche, desde su producción hasta la venta al público, como lo marca la Legislación Sanitaria.

Las características fisicoquímicas de la leche tienen por objeto conocer la calidad nutritiva de ésta, su esta-



do de frescura e identificar y cuantificar substancias ajenas a la composición natural de la leche ( 7 ).

La prueba organoléptica incluye: sabor, olor, color y adhesión de la leche.

Sabor y olor. La leche producida bajo condiciones adecuadas tiene un gusto ligeramente dulce y un tenue sabor aromatizado. El sabor dulce proviene de la lactosa y el aroma, principalmente de la grasa. Tanto el sabor como el olor se afectan muy fácilmente por los alrededores desaseados, al igual tiende a absorber los olores de los alimentos que se encuentran a su alrededor (37).

Color. La leche normal tiene un color ligeramente blanco amarillento debido a la grasa y a la caseína, así como pequeñas cantidades de materia colorante. La grasa y la caseína existen en la leche en suspensión, en un estado finamente dividido, de ahí que impidan que la luz pase a través de ella. Esta opacidad hace que la leche aparezca blanca (37).

La leche será tanto más blanco-amarillenta cuanto mayor sea su contenido graso, y se corresponderá con una coloración tanto más blanco azulada cuanto más descremada esté (3).

Adhesión de la leche. La leche es un poco más espesa o viscosa que el agua, a causa de los sólidos contenidos en ella.

Lo anterior se puede apreciar, poniendo en un vaso de precipitado leche, y en otro vaso agua, manejando el mismo volumen, se ponen en movimiento pendulante al mismo nivel, y se nota que el movimiento de la leche es más lento que el del agua, por el contenido de sólidos que es mayor en la leche (7).

En la recepción de la leche se debe verificar que estas traigan en los envases la etiqueta de PASTEURIZACION. Siempre debe chequearse esto ya que pueden provocar varias enfermedades (45).

Algunas otras características de la leche son:

Punto de ebullición. Varía entre 100 a 101.1°C.

Punto de congelación. Aproximadamente -0.6°C, variando muy li-

geramente de acuerdo con el porcentaje de sólidos en la leche. Viscosidad (7).

La prolongada ebullición de la leche hace que su color se oscurezca hasta adquirir un tono ligeramente café, - cambiando su sabor.

Cuando la leche se agria por el desarrollo de bacterias productoras de ácidos, la leche se espesa y forma un coágulo suave, blanco y gelatinoso. El material sólido se conoce como cuajada o requesón y el líquido claro que separa a la cuajada se llama suero (2).

La leche debe refrigerarse inmediatamente después de ser recibida, dado que si se mantiene a temperatura ambiente puede sufrir las siguientes alteraciones: primero, se pone agria, cuajando después y sufriendo una putrefacción completa a medida que transcurre el tiempo (26).

Determinados géneros bacterianos pueden modificar la constitución de la leche ya sea para elaborar subproductos o bien para producir daño a las personas que ingieran este alimento, estas modificaciones las podemos clasificar de la siguiente manera:

**Formadores de ácido:** Existen muchas clases que hacen que la leche se agrie. El tipo más común está representado por el Streptococcus lactis. Estos organismos son responsables de la acidéz normal de la leche, la que se produce por la acción de las bacterias sobre la lactosa o azúcar de la leche. La lactosa se convierte en ácido láctico que provoca que la leche se espese o cuaje y que adquiera un sabor acidulado. Estos organismos productores de ácidos son indispensables para la elaboración de quesos. También son importantes para la fabricación de la crema agria o madurada y para la de ciertas bebidas de leche agria.

Otras clases de bacilos formadores de ácidos son: el Lactobacillus acidophilus, el Lactobacillus casei y el Lactobacillus bulgaricus.

**Formadores de gas:** Estas bacterias no sólo hacen que la leche se agrie, sino que también se produzca gas. Escherichia coli y Aerobacter aerogenes, fermentan la glucosa y la lactosa formando ácido y gas. Provocan olores sumamente desagradables y, a menudo, son perjudiciales para el organismo humano.

**Licuefactivas:** Las bacterias que producen licuefacción de la leche o proteólisis, están casi siempre asociadas a las que producen el requesón. Streptococcus liquefaciens es uno de los organismos de este grupo, que en su conjunto están asociados con condiciones de producción carentes de higiene.

**Organismos patógenos:** Las enfermedades que han sido propagadas por la leche incluyen la tuberculosis, fiebre tifoidea, fiebre escarlatina, poliomielitis, fiebre de malta, faringitis séptica, difteria y trastornos digestivos. El mejoramiento de las medidas sanitarias, tanto las referentes a los bovinos como a los humanos, aunadas a la pasteurización han hecho que las epidemias de origen lácteo se controlen.

**Cantidad de bacterias en la leche:** La cuenta bacteriana se proporciona en centímetro cúbico (mililitro). La leche que tiene una elevada cuenta bacteriana se considera indeseable ya que puede indicar: leche vieja, refrigeración impropia, o uso de métodos carentes de higiene en la producción y manejo (29).

La leche se clasifica, para su venta al público, en las siguientes categorías sanitarias:

- I. Leches pasteurizadas, las que comprenden:
  - a) Leche pasteurizada de alta calidad;
  - b) Leche pasteurizada preferente especial;
  - c) Leche pasteurizada preferente;
  - d) Leche pasteurizada;
  - e) Leche ultrapasteurizada parcialmente descremada y ultrapasteurizada semidescremada, y
  - f) Leche pasteurizada semidescremada.

II. Leches no pasteurizadas (crudas o broncas) las que a su vez comprenden:

- a) Leche no pasteurizada para consumo humano, y
- b) Leche no pasteurizada para uso industrial

Es particularmente peligroso consumir leche no pasteurizada o hervida (leches broncas) siempre son adulteradas y están contaminadas (12 ).

La leche adecuadamente pasteurizada es, en su envase original, un producto higiénico apto para el consumo directo. Si esta leche es de buena calidad antes de la pasteurización, conserva sus cualidades saludables hasta 24 horas a 18°C y, durante períodos más largos, a temperaturas inferiores; es preferible, por supuesto, mantenerla refrigerada. y debe conservarse en el recipiente original hasta el momento del consumo.

La leche esterilizada no suele exigir refrigeración, pero no debe exponerse a temperaturas elevadas, en particular al calor tropical. Después de abrir el envase, la leche debe consumirse inmediatamente o refrigerarse.

Si existe alguna duda acerca de la calidad higiénica de cualquier tipo de leche, ya se trate de leche cruda o pasteurizada, es preferible hervirla antes del consumo (56 ).

---

5 Regl. de la ley gal. de salud en materia de control sanit. de activ. establ. prod., y serv. tit. IV, cap. I, art. 242

#### 1.4.1. QUESOS.

El queso es un alimento ideal por los componentes que posee como son: proteínas, aminoácidos esenciales como la metionina, grasa, vitamina A, calcio y fósforo (36).

La Secretaría de Salud en el Reglamento de la ley general de salud en materia de control sanitario de actividades, establecimientos, productos y servicios en su capítulo XI artículo 145 en materia de quesos señala que: "Se entiende por queso el producto hecho con la cuajada obtenida de la leche entera, semidescremada o descremada, de vaca o de otra especie de animales, con adición de crema, o sin ella, por la coagulación de la caseína con cuajo, gérmenes lácticos u otra enzima apropiada y con o sin tratamiento posterior de la propia cuajada por calentamiento, presión o por medio de fermentos de maduración, mohos especiales o sazonomiento".

Para la elaboración del queso se debe emplear leche pasteurizada, con excepción del queso añejo, leches hervidas o esterilizadas (56).

Existen más de 800 nombres de quesos, pero muchos de ellos describen en realidad productos similares elaborados en diferentes localidades ó, a veces, de diferentes tamaños y formas. Todos ellos sin embargo, pertenecen a unos 18 distintos tipos básicos de quesos naturales, que reflejan los diversos procesos empleados en su elaboración (51). Clasificándose en dos grandes grupos: quesos frescos y quesos madurados. (cuadro No. 9)

En la recepción de quesos se debe verificar que éste tenga las características apropiadas de sabor y textura, así como un color uniforme según el tipo de que se trate (45).

El olor de los quesos, debe ser característico del queso a que pertenezca y no debe presentar grietas, ni manchas en la superficie ni en los cortes.

Ningún queso debe tener alguna clase de gérmenes patógenos (36).

Los quesos deben estar protegidos con alguna cubierta para evitar la contaminación, el enmohecimiento y la desecación, éstas pueden ser de: aceite de lino, parafina, mante-

ca con chile rojo molido, todas éstas permitidas por la S.S.A.  
La cubierta deberá estar limpia y sin roturas (45, 26 ).

Cuadro No.9 Clasificación de quesos\*

1. Quesos Frescos

Coagulación muy lenta	{	Petit Suisse
		Demi-Sel
Coagulación lenta	{	Queso para pasteles
		Queso blanco (sin cuajo)
		Queso blanco (con cuajo)
		Queso blanco de comercio

2. Quesos Madurados

A) Desuerado espontáneo

Pasta blanda	{	Coagulación menos lenta	Hongos externos	{	Camembert
					Brie
					Coulomiers
			Cáscara seca	{	Queso de cabra

B) Desuerado Acelerado.

Pasta blanda	{	Por corte de la cuajada	Hongos externos	{	Carré de Lést
			Corteza lavada	{	Munster
					Livarot
					Pont L'evaque

Pasta semidura	{	Desuerado por corte de la cuajada	Hongos internos	{	Azul D'auvergne
					Roquefort
					Gorgonzola

Pasta firme	{	Corte agita- ción prensa- do molido	corteza lavada	{	Saint-Paulin*
					Hollanda
					Reblochon
Pasta firme	{	Corte agita- ción prensa- do molido	Corteza seca	{	Cheddar (americano)
					Cantal
					Gruyere
			Corteza lavada	{	Comte
					emmental
		Corteza seca		{	Parmesano

\* Productos de leche "Noche Buena", S.A.

Todos los quesos deberán tener impresos en las etiquetas o envolturas los siguientes datos:

- Tipo de queso, indicando variedad y clase.
- La especie del animal del que procede la leche.
- Se indicará si la leche ha sido pasteurizada, hervida o esterilizada, en quesos frescos y madurados por menos de 3 meses.
- La leyenda; "consérvase en refrigeración".
- La fecha en que se terminó la elaboración.
- Clase de leche: Entera, semidescremada o descremada.
- Cantidad de grasas, proteínas y agua.
- Si contiene sal, azúcar o alguna otra sustancia permitida por la S.S.A.
- Número del registro del producto, nombre del fabricante o razón social. Ubicación de la fábrica.
- Peso neto en gramos<sup>6</sup>

Las alteraciones más frecuentes que se pueden presentar en este producto son las siguientes:

Si los quesos fueron preparados en utensilios sucios, presentaran alteraciones que se manifiestan por abultamiento del queso, provocado por gases que producen algunos bacilos (56).

El reblandecimiento, como consecuencia de la degradación de la caseína por la acción de los gérmenes proteolíticos.

La podredumbre con desprendimiento de gases fétidos, ocasionada por gérmenes anaerobios.

El enmohecimiento, como consecuencia de la formación de colonias de gérmenes en la corteza primero y luego en la masa.

La acritud, consecuencia de la mala fermentación o mala conservación.

Presencia de insectos o larvas, siendo la más frecuente la larva de la mosca *Pjiophila casei*. Acaros o aradores del queso, que precisan de la ayuda de un lente para verlos detalladamente.

Toxinas, como el tirotoxicón, que dá al queso un sabor acre y picante; su ingestión ocasiona vómitos violentos (13).

<sup>6</sup> Reg. Gral. de salud en materia de control sanit.de activ., establ. prod. y serv. tit.IV, cap.XI, art.355.

La adulteración del queso puede ser por diferentes formas:

a) Adición de sustancias extrañas, como almidón de trigo o fécula de patata.

b) Sustitución de la grasa de la leche por otras como la margarina.

c) Adición de sustancias destinadas a aumentar el peso o para recubrirles con fines de conservación, como el yeso, creta, baritina, etc.

d) Adición de conservadores como el ácido bórico, salicílico, fórmico, benzóico, tiosulfato sódico, etc. ( 13 ).

Los principales defectos apreciados en los quesos son:

1) Defectos en la superficie, por agrietamiento, deficiente moldeo, contaminaciones y ataques de roedores o artrópodos.

2) Defectos de la pasta, en su textura, por agrietamiento, rajado por golpes, ojos numerosos e irregulares, hendiduras, rayado o quebradizo.

3) Defectos de sabor, como el sabor amargo, salado, rancio, jabonoso, ácido, sebáceo. Lo amargo constituye una verdadera alteración.

El sabor ácido se presenta principalmente en los quesos blandos y se debe al excesivo desarrollo de los microbios lácticos. El gusto rancio está producido por los gérmenes proteolíticos y lipolíticos, que desdoblan las materias grasas del queso.

4) Defectos de color, tonalidades azuladas, verdosas, grisáceas, etc., como consecuencia de distintos tipos de hongos o sales metálicas.

5) Defectos de parafinado y envasado.

6) Falta de homogeneidad en la partida, o falta de peso ( 2, 15 ).



#### 1.4.2. CREMA.

"Se entiende por crema, la parte de la leche en la que se ha reunido la mayor cantidad de grasa de la misma, a través de la centrifugación o de separación después del reposo"

La crema es muy útil para mejorar la presentación, sabor, textura y aumentar el valor calórico de las preparaciones culinarias.

Las cremas deberán ser elaboradas de leches pasteurizadas. No deben de tener ninguna clase de gérmenes patógenos (56).

La crema se clasifica, por el contenido de grasa de la leche de donde proviene en:

- a) Crema, un mínimo de 30% de grasa de leche y un máximo de acidéz de 0.1%.
- b) Crema ácida, 30% de grasa y un mínimo de acidéz de 0.5%.
- c) Media crema, con un mínimo de 20% de grasa de leche y de 10% de sólidos no grasos.
- d) Crema ligera o crema para café, un mínimo de 14% grasa de leche y no más de 12% de sólidos no grasos.
- e) Crema para pastelería, la que contiene un mínimo de 20% de grasa de leche y que está adicionada de azúcar.
- f) Crema para batir, menos de 30% de grasa de leche, adicionada de espesantes.

Las cremas deberán estar contenidas en envases sanitarios. provistos de tapas y etiquetas las cuales deberán indicar lo siguiente:

- Que el producto está pasteurizado.
- La especie o especies de animales de que procede
- Porcentaje mínimo que contiene de grasa de leche utilizada.
- La leyenda: "Mantengase en refrigeración" y
- Fecha de caducidad.<sup>7</sup>

#### 1.4.3. MANTEQUILLA.

"Se entiende por mantequilla, el producto resultante

---

<sup>7</sup> Reg. de la ley gral. de salud en materia de control sanit. de activ., establ., prod. y serv. tit. IV, cap. XV, art. 380

del conglomerado de glóbulos grasos de crema o suero de queso".<sup>8</sup>

La mantequilla se elabora con crema de leche pasteurizada, cualesquiera que sea la especie animal de que provenga. Tendrá un mínimo de 80% de grasa de la leche utilizada y un máximo de 16% de humedad.

La mantequilla debe tener un sabor dulce fresco, un color uniforme y una textura firme. Se debe recibir en recipientes limpios sin roturas, libre de manchas o sustancias<sup>(45)</sup>.

Los envases de la mantequilla deberán contener lo siguiente:

- a) Que el producto se encuentra pasteurizado.
- b) La especie o especies animales de que procedan las leches empleadas en su elaboración.
- c) Si contiene o no sal.
- d) La leyenda "mantengase en refrigeración", y
- e) Los aditivos que contenga.<sup>9</sup>

La mantequilla puede ser salada o puede ser sin sal. La mantequilla sin sal, normalmente no tiene color y se divide en dos clases: (1) sin salar, para fabricación, por ejemplo de helados, y (2) sin salar, para ventas al menudeo. La primera tiene un pH casi neutro y un sabor blando mientras que la última tiene un pH aproximado de 5.0 y un sabor ácido y de diacetilo ( 15).

<sup>8</sup> Reg. de la ley gral. de salud en materia de control sanit. de activ., establ., prod. y serv. tit.IV,cap.XII,art.367

<sup>9</sup> ídem. art.370

### 1.5. HUEVOS

El huevo es de gran valor en la alimentación diaria del individuo desde la infancia, por la gran proporción de materias nutritivas que contiene, tanto la yema como la clara son ricas en sales minerales, grasas, proteínas, lecitina, principio fosforado que es tan benéfico para la constitución del tejido nervioso y la vitamina D que contiene la yema, es un gran elemento antirraquítico. El equivalente de un huevo en la diaria alimentación es de medio litro de leche, siendo la yema más nutritiva que la clara ( 19 ).

Sin embargo, los huevos son productos perecederos, por lo tanto es de gran importancia que los productores, distribuidores, mayoristas y minoristas les den un manejo adecuado con el fin de mantener su calidad en un alto nivel ( 22 ).

"Con la denominación genérica de huevos se entiende única y exclusivamente los huevos de gallináceas. Los huevos de otras aves se designarán indicando además la especie de que procedan".<sup>10</sup>

Es esencial que las personas encargadas de la compra, almacenamiento y uso del huevo en un establecimiento de servicio de alimentos comprendan bien qué es la calidad del huevo, cómo puede determinarse y en qué forma puede mantenerse ( 26 ).

Si se tiene en cuenta que el huevo está destinado a nutrir a un nuevo ser, precisamente en los momentos iniciales de su vida, se comprenderá que el equilibrio entre sus componentes nutritivos y su complejidad lo hacen insustituible. Las artes culinarias lo emplean en las más diversas formas, solo o combinado con otros alimentos ( 13 ).

La composición del huevo varía con su tamaño de forma que, cuanto mayor sea el huevo, el porcentaje se desplazará en favor de la clara, mientras que en los huevos pequeños lo hará en favor de la yema. En un huevo de 56 g. la composición será:

Clara	60%
Yema	30%
Cáscara	10%

<sup>10</sup> Reg. de la ley gral. de salud en materia de control sanit. de establ., activ., prod. y serv. tit.VII cap.unico, art.608.

La composición química aproximada de un huevo completo, de acuerdo con sus principios inmediatos, es:

Composición:	Huevo entero %	Contenido %	Yema %	Clara %	Cáscara y mem- branas %
Agua .....	66	74	48	88	2
Materia seca..	34	26	52	12	98

La materia seca se distribuye:

Principios inmediatos	Huevo entero %	Contenido %	Yema %	Clara %	Cáscara y mem- branas %
Proteínas.....	12	13	17	11	6
Grasa .....	10	11	33	--	--
Hidratos de car- bono.	1	1	1	1	--
Sales minerales	11	1	1	--	92
(el resto es agua) (66)		(74)	(48)	(88)	(2)

Contiene vitaminas A, D, E, K, B<sub>1</sub> y el complejo B<sub>2</sub>.

El tamaño del huevo no tiene relación con su calidad. El huevo grande debe tener un peso neto mínimo por docena de 680 gramos; en el caso de huevo chico es de 450 gramos (19).

El sistema empleado para determinar la calidad del huevo es el examen a trasluz. Cuando el huevo se coloca delante de una luz potente, es posible determinar la posición de la yema y el tamaño de la célula de aire, si hay sangre en la clara o manchas sanguinolentas en la yema, y otros defectos tales como un cascarón agrietado (45).

Las características de los huevos frescos son las siguientes:

a) Cascarón: Será fuerte, homogéneo y limpio. Se recomienda

eliminar los muy alargados o puntiagudos de un extremo para evitar su ruptura al empacar ( 19 ).

Deberá presentarse cubierto en su totalidad por la cutícula. El huevo de gallina mide de diámetro 3.5 centímetros, tiene una superficie de  $32.3 \text{ cm}^2$  y un volumen de  $17 \text{ cm}^3$  (19, 25).

El color del cascarón se determina mediante la apreciación visual; puede ser café o blanco. Este factor determina el sabor y el valor nutritivo del huevo ( 19 ). El huevo café tiene un cascarón 2% más resistente que el blanco, los huevos con bandas translúcidas "ventanas" en el cascarón, indican fragilidad de éste. Se debe tomar en cuenta que el huevo con rajaduras no siempre debe ser descartado, ya que existen las fárfaras que lo protegen contra infecciones ( 19 ).

b) Albúmina: Debe ser firme, transparente y sin enturbiamiento ( 13 ).

Algunas personas piensan que las claras de aspecto lechoso son un problema, pero en realidad son un indicador de que el huevo es especialmente fresco. Las claras se vuelven transparentes cuando se disipa el gas de Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ) de la albúmina, algunos días después de que ha sido puesto el huevo.

c) Yema: De color uniforme, pudiendo oscilar del amarillo claro al anaranjado rojizo, sin adherencias con la cáscara y conservándose centrada y entera.

Es erróneo suponer que la presencia de chalazas en los huevos constituye un defecto, ya que estas cuerdas blanquecinas no son indicativas de infección por bacterias o de que el huevo está fertilizado, simplemente son un componente normal del huevo, cuya función es mantener centrada a la yema entre las claras dentro de éste ( 10 ).

Los huevos frescos no deben tener más de 30 días cuando se reciben del vendedor. Los cascarones no deben estar rotos.

Se reconoce que un huevo ha envejecido, imprimiendo una sacudida brusca, y si el huevo es viejo se siente el movimiento de la yema en el interior, debido a que la cámara del aire ha aumentado con la edad.

Alteraciones de la calidad del huevo.

Entre los huevos rechazables pueden citarse los siguientes:

1. Huevos pequeños: Con peso inferior a los 45 gr.
2. Huevos sucios: Superficie de la cáscara manchada
3. Huevos viejos: En los que se han manifestado fenómenos de hidrólisis como consecuencia de las enzimas proteolíticas que fluidifican la clara y la yema hasta llegar a juntarlas.
4. Huevos estriados al trasluz: Al ser examinados a través de un foco luminoso se ven rayas claras dispuestas en estrías que parten de un punto central. Por aquí pueden penetrar fácilmente bacterias.
5. Huevos rotos: Las cubiertas se rompen.
6. Huevos agrietados: La cáscara aparece ostensiblemente rajada como consecuencia de chocar contra otros huevos o contra objetos diversos. Las grietas afectan por lo general a la cáscara caliza, pero no atraviesan la membrana testácea.
7. Huevos sin cáscara: Frecuentemente en aves descalcificadas y falta de vitamina D.
8. Huevos flotantes: La capa interna de la membrana testácea se rompe en la zona de la cámara de aire. El aire de esta cámara se introduce por debajo de la fáfara y se mueve en todos sentidos, si bien acaba por localizarse siempre en la porción más alta del huevo.
9. Huevos manchados de sangre: Las máculas de sangre aparecen en la yema o en la clara.
10. Huevos hemorrágicos: La clara está teñida de color rojo sangre. La anomalía se debe a hemorragias producidas en el oviducto.
11. Huevos con olor desagradable: Como consecuencia de la proximidad de materias malolientes y que los huevos adquieren con facilidad.

### Huevos insalubres:

Los huevos se contaminan por numerosas bacterias del exterior, que penetran a través de los poros de la cáscara; máxime si se lavan los huevos como consecuencia de la suciedad que les impregna, ya que el agua disuelve la cutícula protectora que taponan los poros externamente.

La putrefacción en sus comienzos no presenta alteraciones exteriores, pero a medida que avanza se inician una serie de manifestaciones en la cáscara con jaspeado de distintas tonalidades grises o azuladas. Agitando al huevo, se aprecia un característico ruido de bamboleo porque la cámara de aire está rota, además de ser grande. Si le cascamos el olor es también característico a "huevo podrido" como consecuencia del anhídrido sulfuroso que se desprende. El color de la putrefacción varía de acuerdo con los gérmenes infectantes.

Dentro de los huevos insalubres se encuentran:

1. Huevos con putrefacción verde.
2. Huevos con putrefacción blanca.
3. Huevos con putrefacción roja.
4. Huevos con putrefacción negra.
5. Huevos caseosos.
6. Huevos manchados. La yema se sitúa en contacto con la cara interna de la cáscara, a la que se adhiere. Casi siempre obedece a infestación por hongos.
7. Huevos con manchas mohosas. Al trasluz se advierten manchas oscuras pegadas a la cáscara, por lo cual giran con ésta al dar vueltas el huevo.
8. Huevos con anillo sanguíneo: Son huevos fecundados en los que se inicia la formación de vasos sanguíneos alrededor del disco germinativo.
9. Huevos incubados: Huevos fecundados e incubados y ya con embrión.
10. Huevos pratenses: Al trasluz la yema de color gris negruzco; roto el huevo, la yema muestra color entre castaño oscuro y verdoso. Casi siempre se desprende un olor desagradable y extraño (25).

Cuadro No.10 Caracteres diferenciales de los huevos de las especies de aves más importantes. ( 25 ).

Especie	Peso gr.	Color	Superficie	Poros	Yema Clara	Forma
Gallina	50-60	Blanco amarillo, marrón	Lisa	Muy marcados.	34:66	Oval
Pata	60-70	Blanco amarillento azulado	Lisa, lustrosa	muy finos y apenas apreciables	43:57	ovalo rombo o afilado, oblonga.
Pava	60-75	Amarillo rojizo con pintas.	Lisa, poco lustrosa	Muy marcados.	37:63	Oval
Pintada	40	Entre amarillo claro y blanco castaño; color de cuero	-----	-----	44:56	Ovalo corto

Denominaciones de uso común de las anomalías del huevo:

1. Huevos en fáfara o de "pellejo": También para denominar a los huevos que carecen de cascarón. Por lo general se debe a un proceso infeccioso.
2. Huevos del diablo: Se refiere a los huevos de cascarón con exceso de calcio.
3. Huevos dobles: Se refiere al huevo que contiene otro en su interior. A veces al pasar el huevo por el oviducto sufre un retraso hasta el punto que queda incorporado al siguiente huevo.
4. Huevos con dos yemas o doble yema: Ocurre en gallinas jóvenes en las que la estimulación hormonal es muy grande, llegando a ovular dos veces al mismo tiempo.
5. Huevos estratificados: El exudado inflamatorio de la sal-



pingitis puede ocasionar depósitos de fibrina en capas sobre los huevos. Esto da como resultado huevos que sobresalen por su tamaño y composición interna.

6. Huevos falsos. Estímulos de naturaleza diversa, hacen que el oviducto segregue clara sin que esté presente la yema, se observa a veces en gallinas que están terminando su ciclo productivo.
7. Huevos sueltos o con burbujas: Cuando la cámara de aire en ocasiones se desprende de las fáfarras y se aloja debajo de la membrana testácea, haciéndose móvil.
8. Huevos con materias extrañas: Hay componentes extraños (insectos, patas de escarabajo, gusanos, grit, plumas, etc), que llegan casualmente al oviducto.
9. Huevos hemorrágicos o con manchas de sangre: Son aquellos que contienen coágulos sanguinolentos. Los ponen sobre todo gallinas jóvenes.
10. Huevos medicinales: Algunos fármacos se eliminan en el huevo.
11. Huevos con sabor a pescado: Ocurre cuando el alimento de las aves contiene cantidad excesiva de harina de pescado.
12. Huevos con yema verde: Cuando las gallinas consumen escarabajos y con ellos gran cantidad de clorofila.
13. Huevos verdosos: De sabor repugnante, cuando las gallinas se alimentan de yerbas de la familia de las crucíferas. Por ejemplo: El alheif, el berro, la col, el nabo.
14. Huevos con yema rosa: Por la alimentación con plantas representantes de las malvas.
15. Huevos con yema rojo ladrillo: Por la ingestión de pimentón.
16. Huevos con doble cascarón: Por movimientos antiperistálticos del oviducto ( 19 ).

## NORMAS DE CALIDAD PARA EL HUEVO

Las normas de calidad en vigor clasifican al huevo en "AA", "A", "B" y "C". Están nechas tomando en cuenta la textura y limpieza del cascarón, el tamaño de la cámara de aire, la firmeza e imperfecciones de la clara y de la yema, así como la presencia de substancias extrañas como son las manchas de sangre o carne, crecimientos bacterianos y hongos, etc.

## Calidad "AA".

El cascarón deberá estar entero, limpio, de buena textura y libre de partes ásperas y de puntos delgados. La clara deberá ser limpia y firme, la yema bien centrada. La cámara de aire deberá tener un espesor máximo de 3 milímetros.

## Calidad "A".

Tendrá un cascarón entero, limpio, de buena textura y libre de partes ásperas y de puntos delgados. La cámara de aire con un espesor máximo de 6 mm., la clara será limpia y firme y la yema más o menos bien centrada.

## Calidad "B".

Deberá tener un cascarón entero, ligeramente anormal en cuanto a su forma. La cámara de aire con un espesor máximo de 9 mm. y sin burbujas, la clara limpia, y de poca firmeza, la yema puede estar descentrada pero con bordes definidos, ligeramente aumentada y plana.

## Calidad "C".

Deberá tener un cascarón entero, anormal en cuanto a su forma, manchado en no más de una cuarte parte y sin adherencias. La cámara de aire con un espesor mayor de 9 mm., con o sin burbujas. La clara está poco adherida y acuosa, la yema se encuentra descentrada con el controno claro y visible, notoriamente aumentada y plana, puede haber manchas de sangre ( 10 ).

## 1.6. EMBUTIDOS.

El consumo de embutidos en todo el mundo es de 20 a 30 veces superior al registrado antes de la última guerra. En especial, el consumo de embutidos escaldados en distintas formas de salchichas goza en muchos países de creciente popularidad ( 25 ).

"Embutidos, son los productos preparados total o parcialmente con carne, vísceras y otras partes comestibles de las especies animales autorizadas, cortadas o molidas, pudiendo ser adicionados con otros ingredientes en la proporción que señale la Secretaría de Salud e introducidos en fundas naturales o sintéticas que le dan forma".<sup>11</sup>

Es muy antigua la costumbre de rellenar los intestinos de los animales con carne picada, salada y sazónada con especias ( 8 ).

En la pasta del embutido se ha descubierto un desarrollo microbiano especial al que se debe la calidad y características esenciales de cada clase de embutido, microbios que se desarrollan según las materias primas elegidas, el medio ambiente de trabajo y el procedimiento de elaboración. Pero si las carnes llevan gérmenes de descomposición, los embutidos se soplan o pudren, resultando indigesto.

Para evitar el envenenamiento de los embutidos así como una pérdida excesiva de agua en detrimento de su calidad hay que conservarlos; se envuelven en papel o papeles transparentes impermeables como el celofán que dejan ver el producto ( 45 ).

El proceso de descomposición se inicia casi exclusivamente en lo profundo de las piezas. La consistencia de estos artículos es blanda y flexible ( 45 ).

Durante la recepción de embutidos debe verificarse que las etiquetas indiquen lo siguiente:

- La denominación genérica y específica del producto y la especie o especies animales empleadas;
- Lista de ingredientes completa. Porcentajes de gra-

<sup>11</sup> Reg. gral. de salud en materia de control sanit. de activ., establ., prod. y serv. tit. V, cap. V, art. 482, f. II

sa y de ingredientes permitidos por la ley.

- El texto "ahumado natural" o "ahumado artificial".

- La leyenda "mantengase en refrigeración" cuando proceda; según lo establecido por el artículo 492 de la Ley General de Salud.

Algunas de las alteraciones que debemos tener presentes al recibir los embutidos son las siguientes:

#### A) Defectos de Aspecto.

Es importante el aspecto exterior del embutido. Por lo general se considera un embutido de buen aspecto cuando tiene una superficie lisa, exenta dentro de lo posible de revestimientos.

a. Un aspecto correcto y atractivo es cuando la envoltura se adhiere muy bien a toda la pasta, sin formar pliegues ni desprenderse de la masa subyacente. La presencia de surcos y arrugas en la superficie de los embutidos es indicio de mala fabricación; al cortar un embutido de esta clase perpendicularmente ya no se obtiene una superficie de corte circular, sino más o menos irregular y torcida.

El arrugado es con frecuencia signo previo al desprendimiento de la envoltura. Este desprendimiento puede deberse al desarrollo de gases en procesos de putrefacción o fermentación bacterianas; o al depósito de grasa líquida, que impide la adherencia de la envoltura con la masa.

b. Se debe verificar que no haya indicios de enmohecimiento; en este proceso se asientan y proliferan mohos en la superficie del embutido. En su fase inicial de desarrollo es poco característico el crecimiento de los hongos. Primero, constituyen colonias pequeñas, redondeadas, entre incoloras y blancas, de aspecto puntiforme y textura seca. Examinadas con lupa, exhiben estructura de plexos filamentosos y bordes radiados. Tan pronto como los hongos inician su esporulación, es decir, forman células de reproducción (esporas), se colorean las colonias, a partir del centro, con tonalidades distintas. Al aumentar en edad, crecen las colonias aisladas

hasta confluír en una capa continua, que se va extendiendo progresivamente sobre la superficie del embutido. Los géneros más comunes son Penicillium y Aspergillus que forman el revestimiento verde o azulado verdoso de los embutidos. Por esta razón deben cuidarse las condiciones de almacenamiento.

Cuando la infestación es leve y el crecimiento lento, no suelen provocar los mohos ninguna laceración en los embutidos, los cuales conservan su aptitud para el consumo. En las contaminaciones intensas puede el embutido adquirir olor y sabor húmedos o enmohecidos.

c. Si se observa un finísimo revestimiento blanco, pulverulento y cristalino, muy adherido a la envoltura no deberá confundirse con mohos, ya que se trata de un exudado salino, esto ocurre por un exceso de sal en la elaboración del embutido. Esto es un defecto inocuo del aspecto, que no altera de ninguna forma las características o aptitud para el consumo.

Para diferenciar este exudado salino de florecidos por levaduras o bacterias, se disuelve un poco en unas gotas de agua. Mientras que el florecido microbiano forma una suspensión turbia, las sales se disuelven completamente en el agua.

d. El color de los embutidos ahumados debe ser de una tonalidad uniforme y general. El aspecto manchado con coloración de humo irregular se considera defecto aunque estos son perfectamente aptos para su consumo.

e. Se debe verificar que la envoltura no presente roturas ya que está puede deberse a la presencia de un gran número de gérmenes causantes de fermentaciones indeseables capaces de generar gran cantidad de gas.

f. Manchas amarillas y verdes; pueden aparecer por la acción de ciertas bacterias ácido-lácticas generadoras de peróxidos, como consecuencia de un almacenamiento cálido y prolongado. Provocan un sabor ácido en el embutido por lo cual no son aptos para consumo.

g. Manchas negras; de muy rara presentación, pueden

deberse a diferentes causas entre las más importantes están:

1) Provocadas por mohos que por lo general se desarrollan bajo la envoltura. Se desarrollan a partir de diminutos puntos negros, que van aumentando de tamaño con el paso del tiempo. En su exterior puede el embutido aparecer limpio y liso de enmohecimientos; sólo después de quitar la envoltura se advierte el manchado. Estos embutidos no son aptos para consumo.

2) Cuando la masa del embutido se preparó con máquinas de hierro sensible a la corrosión y permanece allí demasiado tiempo; el embutido presentará manchas negras. Para diferenciarlas de las producidas por mohos, éstas se presentarán también en el seno de la masa, y generalmente son de forma irregular.

Este defecto se observa con mayor frecuencia en los embutidos de baja calidad.

#### B) Defectos de Consistencia.

a. Los embutidos frescos deben mostrar el tacto textura sólida. Los de consistencia blanda que se deforman con facilidad se consideran defectuosos; ya que puede resultar reblandecido por procesos bacterianos.

b. Puede suceder que un embutido con aspecto exterior aparentemente perfecto, muestren una vez cortados, grietas o zonas huecas; que muchas veces se limitan a una parte del embutido. Esto es un defecto de fabricación debido a la falta de eliminación del aire. Pero se deben tomar medidas ya que en estas cavidades se producen crecimientos de mohos lo que se demuestra si la pasta que rodea a la cavidad aparece coloreada de gris, azul grisáceo, amarillo o negro (según la especie del moho presente).

Una porosidad intensa se considera defecto, ya que indica que se produjeron fenómenos de fermentación durante su fabricación.

c. En raras ocasiones al cortar un embutido se presentan filamentos viscosos que se forman entre la superficie

escindida y la hoja del cuchillo.

Como causa de estas hebras se consideran microorganismos formadores de mucus, que generan esta sustancia a partir de determinados componentes de los embutidos crudos.

Siempre que no exhiban otras anomalías organolépticas, son aptos para el consumo cuando la formación de mucus es escasa. Si, por el contrario, existe una abundante formación de mucus, se consideran los embutidos contaminados, alterados y no aptos para consumo.

### C) Defectos de Color.

Esta es una importante característica de su calidad. La existencia de un color poco satisfactorio en la superficie de corte de un embutido no basta para excluirlo del consumo, así como hay embutidos estropeados que siguen, no obstante, conservando su color normal.

a. Los embutidos deben presentar al corte una superficie nítida. Si exhiben una superficie de corte borrosa, significa que las materias primas no fueron troceadas limpiamente, sino que resultaron magulladas y desgarradas.

b. El aspecto marmóreo con partículas de carne de tono violeta oscuro y brillantes es un indicio de que el embutido se fabricó con carne de toro o de vaca viejos.

c. Dentro de los defectos de color ocupan mayor importancia las coloraciones internas, éstas presentan el inconveniente de no poderse apreciar desde el exterior, haciéndose solo visibles al trocear los embutidos. Las zonas alteradas pueden ser de amplitud muy variable. Por lo general la forma alterada es circular. Los tonos que pueden presentarse son: gris, verde, castaño o descolorido. Puede considerarse cuando el centro de la pieza se mancha que es una fase previa a la coloración total del mismo.

Esta alteración se puede deber a falta de maduración del embutido durante su fabricación, o que utilizaron carne insuficientemente refrigerada o a la presencia de gérmenes que encuentran en el seno de las piezas condiciones buenas pa

ra su desarrollo.

d. En las coloraciones superficiales se limita la alteración del color solamente a la corteza de los embutidos. Si se deja mucho tiempo, la alteración progresa hacia el interior de las piezas pudiendo llegar al núcleo del embutido. Lo más frecuente es que solo se afecte un milímetro de espesor del embutido con estas coloraciones. Como factores capaces de desarrollar estos efectos pueden citarse: oxígeno atmosférico, luz, frío, calor, humedad, sustancias de enranciamiento y microorganismos.

e. En las coloraciones agrisadas predominan inicialmente los tonos grises, que, al prolongarse el almacenamiento se van transformando cada vez más en amarillentos. Esto se debe principalmente a la acción del enranciamiento.

f. Una vez cortados los embutidos, la superficie de sección ofrece al principio aspecto perfectamente normal, pero al cabo de cierto tiempo comienza a decolorarse. Esta rapidez de decoloración depende mucho de las condiciones de depósito de los artículos. La decoloración se deja sentir en embutidos mantenidos a temperatura ambiente con mayor rapidez que en los guardados en frigorífico.

#### D) Defectos de Olor y Sabor.

No basta que un embutido tenga un aspecto exterior bueno, que su resistencia al corte sea suficiente, su color adecuado y neta su superficie de corte. También debe saber y oler bien.

a. Los embutidos de calidad inferior, tienden a la sobreadidificación. Lo mismo ocurre cuando son fabricados en condiciones higiénicas deficientes. Estos embutidos "agrios" sólo deben dictaminarse mediante el sabor de los embutidos. Este defecto no puede eliminarse por lo que no son aptos para consumo.

b. Sabor picante. Este se presenta por lo general en embutidos con el núcleo central descompuesto por la acción de gérmenes. Algunos expertos estiman que el sabor picante de



los embutidos está relacionado con la descomposición de las grasas y lo consideran por ello como una fase previa al enranciamiento.

c. Sabor amargo; es raro de observar en los embutidos. Se debe a la presencia de sales de magnesio en la sal común empleada durante su elaboración. A veces, los embutidos demasiado viejos pueden presentar sabor amargo.

d. Putrefacción. En la fase inicial de la putrefacción puede percibirse cierto tufo a amoníaco. Los embutidos pútridos pueden exhibir olor o sabor fuerte, picante, mohoso o caseoso, según la clase de microorganismos actuantes.

La putrefacción puede ser interna, superficial o total.

Putrefacción interna, es la más frecuente; el núcleo central del embutido adopta coloraciones gris o castaño. La pasta aparece suelta y húmeda.

La putrefacción superficial, provoca en la superficie de éstos una coloración gris o castaña, la masa huele o sabe a podrido. Son inaptos para su consumo.

La putrefacción total, puede desarrollarse a partir de la corteza o del núcleo de las piezas, el proceso se extiende paulatinamente al presentarse las condiciones ambientales favorables. Estos embutidos pueden estallar por la acción de la presión gaseosa.

e. Enranciamiento. Consiste en la alteración bioquímica de la grasa de la carne. El enranciamiento se ve favorecido por agentes físicos como el calor y la luz. De aquí que los embutidos deben almacenarse en locales frescos y oscuros ya que un ambiente cálido y luminoso provoca que se enrancien. En casos extremos de enranciamiento el embutido se tiñe de amarillo.

Existe un tipo de enranciamiento provocado por microorganismos lipolíticos generalmente tiene su origen en el seno del embutido.

Otra forma de enranciamiento, más rara de observar es el llamado "cetónico" o "aromático"; producido por sustancias conocidas con el nombre de cetonas. Estos embutidos se

reconocen por un olor y sabor perfumado y dulce.

Los embutidos enranciados se estiman alterados y no aptos para consumo.

f. Olor y sabor mohoso y húmedo. Los enmohecimientos superficiales ligeros no provocan ninguna alteración en el olor y sabor de las piezas. Por el contrario si el enmohecimiento se manifiesta en la corteza o en la pasta, resultan inaptos para el consumo por adquirir las piezas tales anomalías de olor y sabor.

Esta alteración puede deberse a un depósito demasiado prolongado en frigoríficos o en locales húmedos e insuficientemente fríos. También si se cuelgan en locales con olor a moho pueden adquirir las piezas este olor, y con él un sabor anómalo semejante ( 14 ).

#### 1.7. ALIMENTOS ENLATADOS.

Los alimentos enlatados raramente causan intoxicaciones alimentarias; sin embargo, ocasionalmente, se producen defectos de fabricación que determinan la presencia de fugas en el cierre de los botes o bien las suturas son distendidas durante el tratamiento térmico del alimento. Si no se utiliza agua limpia para enfriar los botes después del tratamiento térmico, los microorganismos pueden ser succionados al interior del bote por los agujeros, y si el alimento y las condiciones de almacenamiento permiten el crecimiento, las bacterias se multiplican causando alteración o intoxicaciones alimentarias ( 34 ).

El médico veterinario debe dictaminar sobre la aptitud para el consumo, la calidad y capacidad de conservación de estos productos ( 25 ).

Los alimentos enlatados que tienen olor, color o textura anormales pueden descartarse rápidamente sin siquiera probarlos. En general éstos deben rechazarse si presentan:

1. Picaduras. Para comprobarlas se elimina el contenido y se enjuaga la lata. Se obser

va después con una luz potente y se examina el interior en busca de pica duras.

2. Corrosión penetrante o incisiones. Si el óxido puede limpiarse del exterior de la lata o si no penetra al interior, normalmente el contenido puede usarse.
3. Latas infladas. Ambos extremos de la lata se en cuentran inflamados a causa del gas producido, causada por la acción bacteriana. Los extremos no se sumen al presionar con un dedo.
4. Latas parcialmente infladas. Uno o ambos extremos están deformados a causa del gas producido por las bacterias. Sin embargo, en este caso el extremo cederá a la presión del dedo pero volverá a su posición original al cesar ésta.
5. Latas que se deforman. Ambos extremos son planos, pero al presionar un extremo el otro se deforma. Esta condición se debe a la acción química de las bacterias que producen gas.
6. Latas golpeadas ( 45 ).

Dentro del examen del recipiente también se debe tomar en cuenta la etiqueta de éste la cual deberá reflejar en la leyenda todos los detalles prescritos por la ley.

También se debe determinar si la lata está fabricada con hojalata blanca, negra o aluminio. Las dos primeras se re conocen fácilmente por su color, construcción y resistencia. Sobre el aluminio surgen muchas veces dudas, que se disipan con facilidad sometiendo el recipiente a prueba megnética. La chapa de aluminio no es atraída por el imán ( 25 ).

También se debe someter la lata a pruebas de impermeabilidad. El procedimiento más simple consiste en sumergir la

lata en agua calentada a 80°C. El gas que contenía la conserva cuando estaba almacenada a temperatura ambiente se dilata y desprende al someter el producto a la acción súbita del calor. El cierre defectuoso de la lata se comprueba al ascender una fila de burbujas de gas procedentes de un mismo punto (pueden desprenderse algunas burbujas sueltas de aire que fueron atrapadas bajo la etiqueta al pegar ésta).

En los recipientes de hojalata blanca pueden producirse veteados (aspecto mármoleo) (41).

#### Examen del contenido.

Se debe abrir del todo la lata, se inspecciona cuidadosamente la superficie del producto contenido (color, estructura, grado de relleno del bote). Después se vierte el contenido de la lata sobre un recipiente limpio y se procede a un detallado examen macroscópico. Hay que distinguir entre las partes que contactaron con el metal del recipiente y el núcleo central de la conserva. Se tendrán en cuenta las siguientes características:

- cumplimiento por parte del contenido de los requisitos expuestos en la etiqueta.
- Color
- Estructura
- Consistencia
- Olor y
- Sabor.

La prueba del sabor se debe realizar siempre y cuando no exista la sospecha de alteraciones biológicas o químicas. Primero se comenzará por catar el contenido de la lata a la temperatura ambiente. Si los resultados son contradictorios, se calentará el contenido de la lata y luego volverá a probarse. Si existe la sospecha de que hay alteraciones químicas o biológicas, se debe demorar la prueba del sabor hasta que se conozcan los resultados de la correspondiente investigación. Tan sólo entonces se decidirá si procede la comprobación del sabor. El producto sobrante de la prueba se guardará de manera que pueda aún volverse a probar en el transcurso de unos

cuantos días, es decir se mantendrá tapado en un recipiente que no sufra corrosión y en refrigeración. Principalmente dejará de realizarse la prueba del sabor cuando se demostró la presencia de microorganismos patógenos o sales de metales pesados.

Es particularmente frecuente la apreciación de diferencias en lo que respecta a los caracteres organolépticos de las conservas importadas, pese a lo cual los condimentos o adobados extraños al país consumidor, no deben servir como base de objeción contra el producto ( 25 ).

Tanto el examen exterior de la conserva como del contenido deberá hacerse no solamente en la recepción de éstas sino también durante el período de almacenamiento. Las muestras se tomarán al azar, es decir, de distintos puntos de las estanterías o de cajas diferentes ( 45 ).

Se recomienda tomar un 5% de muestra del total de cada producto ( 25 ).

Las conservas no aptas para consumo humano son aquellas cuyo cierre no es hermético, cuyo contenido encierra sustancias perjudiciales para la salud (microorganismos patógenos, productos de la putrefacción, grasas rancias, sales de metales pesados, etc.) o resulta repugnante (infestaciones parasitarias, pelos, arena, fragmentos metálicos, etc.). Como máximo se permiten 50 microorganismos apatógenos, saprófitos y en condiciones viables por gramo de sustancia conservada (25).

En la actualidad se estima que una conserva considerada como apta para el consumo mantiene su aptitud por lo menos durante un año a partir de la fecha de su fabricación. Transcurrido este plazo, se procederá al examen de muestras tomadas al azar de las estanterías ( 17 ).

## CAPITULO 2.- ALMACENAMIENTO.

El almacenamiento es el eslabón entre la recepción de alimentos y su preparación. Desempeña la función de conservar la mercancía; todo establecimiento de servicio de alimentos debe contar con un espacio adecuado de almacén, dispuesto en forma eficiente y bien controlado. Para lograr un buen funcionamiento se debe contar con un almacén de alimentos perecederos, uno para alimentos congelados, una de refrigeración para carnes, sala de refrigeración para frutas y verduras, y un espacio refrigerado para productos lácteos.

La ubicación ideal del almacén es cerca de la zona de recepción de provisiones y del área de donde se preparan los alimentos ( 45 ).

.. Todos los alimentos son perecederos , algunos más que otros y todos deben manejarse de tal manera que se reduzca al mínimo la pérdida de calidad. Aún cuando los alimentos se conservan en condiciones óptimas de almacenamiento, hay cierta pérdida en la calidad. Las buenas condiciones del almacén mantienen esas pérdidas en un índice muy bajo y las condiciones deficientes lo apresuran grandemente.

A medida que los alimentos pierden calidad, se afecta su aspecto, textura, sabor, etc. Si se pierde más calidad, es fácil que el alimento no sea apto para su consumo y en algunos casos puede ocasionar un envenenamiento ( 1 ).

Como regla general los alimentos semiperecederos no requieren refrigeración. Sin embargo, es necesario protegerlos del calor y de la humedad excesivos, de los insectos y roedores.

El almacén debe ser fresco, seco y ventilado. Los conductos de agua caliente y de vapor deben estar perfectamente aislados.

Temperatura. Se recomienda una temperatura de 10°C a 21.1°C en el almacén, y se considera que la ideal es la de 10°C. El almacén debe contar con un buen termómetro para mantener una temperatura que ayude a conservar la calidad.

Humedad. Se considera satisfactoria una humedad relativa del 50 al 60 por ciento, no excediendo del 70 por ciento. Esta se mide con un instrumento conocido como psicrómetro o higrómetro.

Ventilación. Puede proporcionarse por medios naturales o mecánicos. La ventilación mecánica requiere ventilación de entrada y extractores, y la natural se obtiene haciendo aberturas cerca del nivel del suelo y cerca del techo, para lograr que el aire circule bien. En general, el aire de un almacén debe cambiarse seis veces por hora para obtener una ventilación adecuada. (41 ).

Otro tipo de almacenaje es la refrigeración, hay dos clases principales:

- a) Normal. Mantiene una temperatura de 0°C a 7.2°C.
- b) Congelada. Mantiene una temperatura de -17.8°C ó más baja.

El artículo más importante que se emplea en almacén con refrigeración es el termómetro. Se recomienda una con cuadrante en la parte externa del refrigerador, en donde se debe efectuar una lectura a intervalos regulares, ya que un aumento o descenso de la temperatura afecta rápidamente la calidad de los alimentos perecederos.

Todos los alimentos perecederos necesitan almacenaje refrigerado de una u otra clase, dado que la temperatura es un factor vital en lo que se refiere al lapso de tiempo que dichos alimentos conservan su calidad. La refrigeración retarda el crecimiento de bacterias, el cual se presenta con más rapidez entre los 15.6°C y 21.6°C. La refrigeración reduce la temperatura a niveles en los cuales el crecimiento bacteriano sólo tiene lugar muy lentamente (13 ).

El almacenamiento prolongado significa mayores oportunidades de contaminación y descomposición.

El inspector siempre deberá verificar que se mantengan las temperaturas requeridas. Los termómetros deben mantenerse a una temperatura exacta y en lugares fáciles de verificar (30).

Se debe tener cuidado de no variar la temperatura al almacenar grandes cantidades de alimentos calientes.

La puerta del refrigerador debe estar abierta el menor tiempo posible. Sólo debe abrirse hasta que se ha decidido qué productos se desea sacar de él.

Deben utilizarse refrigeradores o congeladores separados para cada categoría de alimento. De esta forma es posible proporcionar la temperatura y humedad óptima que se requiere en cada tipo. Donde no se tiene esta facilidad, las carnes y productos lácteos deben estar en la parte más fría de la unidad. En particular los productos lácteos se deben cubrir perfectamente para evitar la absorción de olores.

Cuando no es posible almacenar por separado los alimentos listos para servirse, éstos se han de colocar arriba de los alimentos crudos y no debajo de ellos, para evitar la contaminación cruzada ( 45 ).

#### Alimentos congelados.

Al recibir los alimentos congelados deben observarse en busca de signos de descongelación, la cual se puede producir en cualquier punto entre el procesamiento original y la entrega. Los signos obvios incluyen la presencia de fluidos o líquidos congelados en el cartón del empaque o grandes cristales de hielo en el producto mismo ( 17 ).

El mantenimiento de la buena calidad de los alimentos congelados está en relación con el tiempo y la temperatura. El daño ocasionado a la calidad es acumulativo y un buen manejo no eliminará el daño ocasionado por las condiciones previas de almacenamiento inadecuado. La vida de almacenamiento varía según los diferentes alimentos congelados ( 41 ).

Los inventarios de alimentos congelados deben seguir la regla: "primero en entrar, primero en salir". Esta regla no se aplica si los artículos van a ser utilizados en seguida; pero deberán mantenerse refrigerados y no a temperatura ambiente.

Aunque la congelación apropiada puede detener el crecimiento de bacterias, no las destruye. Tampoco debe esperar-



se que la congelación y refrigeración mejoren la calidad culinaria de los alimentos ( 17 ).

Se debe verificar que siempre se mantengan las temperaturas requeridas. Los termómetros deben mantenerse a una temperatura exacta y en lugares fáciles de verificar.

En cualquier parte del compartimiento de un congelador la temperatura deberá mantenerse igual ( $-18^{\circ}\text{C}$ ); aún pequeñas elevaciones sobre esta marca pueden ser perjudiciales en los alimentos ( 33 ).

También es conveniente que los alimentos almacenados en un congelador se envuelvan en materiales a prueba de humedad y se marquen con la fecha y la descripción del producto para facilitar la práctica de rotación.

Los cartones que contienen alimento no deben almacenarse de manera que interfieran con la circulación del aire frío. Los entrapaños deben ser de tipo abierto. Alinear estos entrapaños puede dar un mejor aspecto, pero reduce considerablemente la eficiencia de la refrigeración ( 39 ).

Los métodos de descongelamiento y los procedimientos para cocinar también son factores primordiales para lograr el valor y uso óptimos de los alimentos congelados. Algunos productos deben deshelarse antes de usarse, mientras que otros pueden cocinarse congelados.

#### Medidas Sanitarias en el Almacén.

Se deben tomar medidas para evitar una infestación de insectos y roedores y para impedir la acumulación de polvo y desperdicios; para lo cual se debe llevar a cabo un programa de limpieza:

- Inspeccionar las áreas de almacenamiento (la infestación y la descomposición puede presentarse aún bajo condiciones ideales de almacenamiento).

- Verificar todos los alimentos con frecuencia en busca de señales de deterioro, y retirar de inmediato cualquier alimento echado a perder.

- Lavar paredes y equipo con regularidad, enjuagando

con agua caliente y bicarbonato de sodio.

En las cámaras de enfriamiento los alimentos se deben almacenar lejos de las paredes para evitar la infestación con insectos o roedores, y también retirados del suelo para eliminar la contaminación durante la limpieza.

La higiene apropiada no termina en la puerta del refrigerador; los congeladores se deben descongelar y limpiar periódicamente. Los refrigeradores se revisan regularmente para detectar los desechos que obstruyan el flujo del aire, los hongos y los malos olores son signos de almacenamiento deficiente o de limpieza inadecuada.

La unidad de refrigeración debe ser de fácil limpieza. Los interiores deben estar libres de aristas y bordes afilados. Las superficies deben ser resistentes a la corrosión; a las despostilladuras y a las grietas. Las partes que se ensucian fácilmente como los entrepaños deben ser removibles para poder limpiarlos perfectamente (45 ).

## 2.1. ALMACENAMIENTO DE CARNES.

La carne a conservar a de ser de excelente calidad, fresca, de olor característico agradable, variable según el animal de que procede, exenta de grasa y de nervios, de coloración rojo brillante, elástica, compacta y que la compresión digital desaparezca al levantar los dedos (26).

La carne debe ser refrigerada tan pronto se reciba. Si se tiene carne de res añeja no debe almacenarse más de 5 días. Se recomienda usar la carne de res de menor calidad inmediatamente ya que no tiene la capa de grasa que se encuentra en las carnes de mejor clase. La carne de res que sólo tiene una delgada capa de grasa se reseca con mucha rapidéz.

Se recomienda usar la carne fresca de cordero, carne ro, puerco y ternera tan pronto como sea posible ya que éstas a diferencia de la carne de res, no mejoran con el añejamiento.

En ciertas operaciones se recomienda que la persona encargada feche cada producto recibido, anotando el día en que se recibió, asegurandose así que los productos que se compraron recientemente no se usen antes de los que ya han permanecido más tiempo (21).

Las vísceras como hígado, riñones, sesos, corazones y mollejas no deben guardarse más de una semana. Por lo general, a las carnes ahumadas se les debe conceder la misma atención que a las carnes frescas.

La carne recibe constantemente la acción de sus enzimas, de las bacterias y de las enzimas bacterianas del medio en el cual se le mantiene.

Se ha demostrado que carnes que provienen de diferentes especies de animales comestibles tienen diferentes grados de durabilidad.

La carne fresca de toro tiene una durabilidad prolongada. Esta y otras carnes de res son de las más duraderas; lo siguen en orden descendiente de durabilidad el carnero, la ternera, el borrego y el cerdo (40).

El pH. La durabilidad de las carnes tiene relación directa con su acidéz. Se ha demostrado que la descomposición bacteriana es más lenta en la carne que tiene un pH de 6.0 o aún más bajo, que en la carne con pH elevado.

Temperatura. A temperatura por arriba del punto de congelación, la carne conserva sus características de frescura por un tiempo suficiente. A temperaturas por abajo del punto de congelación, la carne se endurece totalmente; esto la conserva sin cambios deteriorantes de importancia por más de seis meses.

Se recomienda que se mantenga a una temperatura de 0°C y 2.2°C.

Se logra dar mayor durabilidad a la carne calentando la a temperaturas lo suficientemente elevadas como para destruir sus enzimas y las diferentes bacterias que inevitablemente se encuentran presentes.

Humedad. La superficie de la carne debe conservarse tan seca como sea posible para controlar el desarrollo de los organismos que se han adaptado al medio ambiente frío, pero que necesitan humedad para incrementar su crecimiento. La humedad debe estar reducida en los refrigeradores para evitar el desarrollo de un ambiente húmedo sobre la superficie de la carne. Debe mantenerse entre 75 y 85 por ciento. Si desciende mucho, el aire seco absorberá la humedad de la carne y habrá mermas y pérdida del sabor; si hay humedad excesiva en el aire, la carne humedecerá y esto apresura el crecimiento de bacterias.

Limpieza. La carne que es manejada con cuidados adecuados para reducir al mínimo la posibilidad de una contaminación bacteriana conservará mejor sus características que la carne que ha sido manejada en forma desaseada.

Sal. Muchos investigadores han encontrado que la sal no es bactericida, pero ejerce un efecto preservativo por medio de su acción inhibitoria sobre muchas especies bacterianas; los cárnicos curados con un 3.5% de sal tienen una estabilidad considerable.

Acido Acético. Desde hace mucho tiempo se ha agregado vinagre a los alimentos por su valor preservativo, se ha encontrado que tiene propiedades bacteriostáticas y bactericidas además de aquellas debidas exclusivamente al pH. Muchas bacterias patógenas son destruidas rápidamente en mezclas de encurtidos que contengan 3% de ácido acético y 3.5% de sal.

Humo. El ahumado no solamente reduce el número de bacterias sino que hace que la grasa de la carne ahumada resista la rancidez.

Acción Bacteriana. Los microorganismos difieren ampliamente en sus características de desarrollo en respuesta al medio ambiente.

Los cambios bioquímicos causados por la suma de todas las bacterias son los causantes del aumento de la hidratación de la carne, contribuyendo con ello al consiguiente deterioro del producto (65).

La carne en su estado natural y en condiciones normales de temperatura y humedad, sólo permanece estable y comestible durante un corto período de tiempo. La descomposición y putrefacción se inicia en seguida, a causa de la acción de las bacterias, mohos y fermentos. Estos organismos se alimentan de la carne y la alteran de diversas formas. Algunas bacterias, por ejemplo Clostridium welchii, licúa el tejido conjuntivo de la carne, dando lugar a su desintegración. A esto se sigue la producción de gases: hidrógeno, dióxido de carbono y amoníaco. La fermentación del glicógeno en la carne da lugar a la formación de los ácidos acético y butírico. Estas actividades producen olores y sabores desagradables.

La decoloración se debe a un cambio en el pigmento muscular, la mioglobina. Se producen coloraciones pardas, verde y amarilla, cuando ésta reacciona con el oxígeno, hidrógeno sulfurado y peróxido de hidrógeno que son producidos por las bacterias. También puede decolorarse la carne a causa de los pigmentos elaborados por diversos organismos. Pseudomonas,

Micrococos y fermentos son causantes de las coloraciones verdes, rojas y rosas respectivamente. Los mohos también dan lugar a coloraciones de la carne, por ejemplo, Cladosporium, Sporotrichon y Penicillium dan colores negro, blanco y verde azulado respectivamente (65).

Los olores pútridos se deben principalmente a la degradación de las proteínas y aminoácidos por parte de las bacterias anaerobias. Producen gases malolientes como el hidrógeno sulfurado y el indol.

Los olores a fermentación son producidos por la degradación o desdoblamiento de los azúcares.

Existen varios métodos para conservar la carne y productos derivados; que tienen como finalidad matar o evitar el crecimiento de bacterias, mohos y fermentos (65).

El tejido graso absorbe olores del medio ambiente; estos olores según sea su carácter, pueden o no ser objetables. El olor desagradable de la putrefacción puede ser tomado por el tejido graso de carne no descompuesta pero que se almacena en el mismo compartimiento de la carne putrefacta. Este olor desagradable puede presentarse en la grasa de carne descompuesta aún después de su cocción (65).

Existe una flora predominante con microorganismos psicrófilicos que se desarrollan de preferencia en carnes frescas mantenidas bajo refrigeración adecuada. Pseudomonas, Flavobacterium y Achromobacter son las que se encuentran con más frecuencia.

Los mohos, levaduras y bacterias mesófilicas son los organismos predominantes en la descomposición verificada a temperaturas que van desde los 15 a los 45°C. (40).

Mohos. Existen cientos de diferentes mohos. No se ha demostrado aún que los mohos que se desarrollan sobre las carnes produzcan toxinas o causen envenenamiento. Todos los mohos requieren de un cierto grado de humedad para desarrollarse. Comúnmente son blancos, verdes y negros. Mueren rápidamente a las temperaturas de los métodos de procesado normal.

### Descomposición.

A veces se presenta en la superficie de las carnes, tanto procesadas como frescas, un estado viscoso, el que se debe al desarrollo microbiano bajo condiciones favorables de humedad, tiempo y temperatura.

Las primeras etapas de descomposición con formación de lama no pueden identificarse rápidamente. En forma errónea se considera que es una capa superficial grasosa. En contraste con esta descomposición superficial, existe una putrefacción que se origina en las capas profundas del tejido muscular (8,40).

### Carne Picada.

Esta muestra signos de descomposición mucho antes de lo que se observa en la carne conservada en piezas. La carne picada ya se encuentra contaminada desde un principio por gérmenes que hallan en el tejido muscular finamente troceado y con un grado óptimo de humedad un medio nutritivo. Si la carne picada se mantiene a temperaturas elevadas, superiores a los 15.18°C se produce en breve plazo de tiempo un extraordinario aumento en su contenido bacteriano.

La carne picada normal, (que según la especie animal originaria, edad y estado de la carne) es de color rojo más o menos oscuro, pasa como consecuencia de la descomposición a pálida y gris. Tales carnes resultan al tacto, según la intensidad de la descomposición, viscosas y pegajosas.

Los signos de descomposición se inician con frecuencia en la superficie de los montoncillos de carne picada, si bien la aparición de tono agrisado en la superficie no siempre corresponde a una descomposición de origen bacteriano, ya que puede obedecer tan sólo a una alteración del color por oxidación de la mioglobina (25).

Dado que la carne se descompone con facilidad, debe almacenarse en forma conveniente con el objeto de evitar pérdidas. Para su depósito puede refrigerarse por diversos métodos.

El frío es un excelente elemento conservador conocido y usado desde tiempos antiguos (64).

La conservación por el frío o refrigeración se basa en el hecho de que las bacterias perjudiciales son incapaces de multiplicarse a bajas temperaturas, debido a que el agua que ellas necesitan se convierte en hielo. Otro factor es que la mayoría de estas bacterias crecen mejor a la temperatura del cuerpo animal. Es muy importante recordar que las bacterias resisten muy bien el frío y no son matadas por él. Cuando la temperatura se eleva y la carne se descongela se inicia de nuevo su multiplicación (65).

De acuerdo con la intensidad de acción del frío se distinguen entre carne refrigerada y carne congelada (64).

#### 1. Refrigeración.

Este método es útil cuando la carne ha de conservarse poco tiempo. En este proceso el aspecto, valor nutritivo y sabor son afectados muy ligeramente. La temperatura se debe man tener entre  $-1.4^{\circ}\text{C}$  y  $1.1^{\circ}\text{C}$  y preferentemente en la oscuridad. La luz tiene la propiedad de oxidar la grasa, dejando en libertad ácidos grasos que producen rancidez. La atmósfera debe mantenerse seca ya que la carne refrigerada es muy susceptible de enmohecerse. La duración de almacenamiento de la carne refrigerada es de dos a cuatro semanas. La humedad relativa debe conservarse a 85% ( 64 ).

La carne se almacena separada por especies o dependiendo a que se destine.

Si el frigorífico es demasiado pequeño, las nuevas re mesas de carne deben colocarse de manera que las primeras en ser consumidas sean las que lleven más tiempo en el local.

Las carnes troceadas en piezas más o menos grandes deben almacenarse separadas de las fracciones más grandes.

El mantenimiento de la carne bajo la acción del frío en las cámaras frigoríficas debe limitarse sólo a cierto plazo de tiempo, y si la manipulación es correcta, transcurre ca si sin pérdidas.



La refrigeración aporta también modificaciones en el sabor de las carnes a consecuencia de la labor de las diastas contenidas en el tejido celular: entonces se dice que la carne madura volviéndose más tierna, más sabrosa, y es bastante más agradable de consumir que la carne de los animales recién sacrificados. Esta maduración tiene un límite de tiempo que está comprendida entre 2 y 4 semanas de refrigeración (3).

El inconveniente de la refrigeración es que, cuando el depósito es muy prolongado o descuidado, se registran pérdidas por desecación y modificaciones indeseables (64).

Las carnes refrigeradas experimentan una disminución de peso a consecuencia de la evaporación del agua de las capas superficiales; ésta pérdida depende de muchos factores tales como la extensión de la superficie, la velocidad de circulación del aire, su hidroscopticidad y temperatura y, por último, la duración de la conservación.

Sobre carnes conservadas entre 0° y -4°C se han observado las siguientes pérdidas de peso:

	Después de 4 meses	Después de 9 meses
Carne de buey	8.8%	18.8%
Carne de cerdo	7.4%	12.8%
Carne de carnero	11.5%	23.4%

Los frigoríficos se deben limpiar con la frecuencia que sea precisa para evitar la instauración de procesos de putrefacción (3).

## 2. Congelación.

El punto de congelación de la carne es a una temperatura de -1.4°C (21).

En la carne congelada se desarrolla una oxigenación lenta, lo que hace que su superficie permanezca roja. El color de la carne congelada constituye un criterio bastante digno de confianza para juzgar su frescura (8).

Las temperaturas empleadas oscilan entre -18°C y -15°C.

La carne de vaca congelada tiene una duración de almacenamiento de un año aproximadamente, la de ternero algo menos, la de cordero y borrego unos 8 meses y la de cerdo 6 meses.

La carne congelada demasiado tiempo se seca, pierde sabor y se vuelve rancia. Después de ser descongelada tiene una menor duración que la carne fresca o refrigerada (65).

La carne congelada debe ser escogida, sin defectos ni gérmenes, perteneciente a las categorías de mejor calidad (26).

La carne congelada es una mercancía que permite ser apilada, por lo que precisa poco espacio. Cuando se descongela con el debido cuidado, es de valor equiparable al de la carne fresca.

Cuando la carne congelada se almacena durante demasiado tiempo o en condiciones inadecuadas, se modifican perjudicialmente el color y, en particular, el sabor de la grasa. La capacidad fijadora de agua de la carne congelada se halla débilmente disminuída (64).

Debe evitarse una congelación lenta ya que ésta produce grandes cristales de hielo en la carne ocasionando la ruptura de las células musculares y dando lugar a cambios en la textura de la carne cuando se deshiela (65).

No conviene exagerar tampoco la temperatura de las cámaras, pues la carne congelada a temperaturas inferiores a  $-12^{\circ}\text{C}$  se endurece en exceso y cuando adquiere de nuevo la temperatura ordinaria, toma una coloración parda de aspecto desagradable.

En general, la carne procedente de las cámaras frigoríficas conservan todas sus propiedades nutritivas e higiénicas, de modo que sus compuestos albuminoides son perfectamente asimilables para el organismo, como los de las carnes recién sacrificadas; sus elementos musculares no se han modificado en lo más mínimo, de modo que estas carnes, cocidas, guisadas o asadas son excelentes, de sabor exquisito y con idénticas características de la carne sacrificada recientemente (26).

### Quemaduras por congelación.

Este es el nombre que se dá a las áreas pardo-amari-  
lentas o blanquecinas que se ven sobre la superficie de las  
carnes congeladas. Se deben a que éstas se secan excesivamen-  
te y pueden producirse cuando la carne no protegida es conge-  
lada por aire o cuando se pone en contacto directo con los  
conductos de refrigeración o se sitúa demasiado cerca de las  
entradas de aire frío (6).

Este cambio de color en la superficie tisular deseca-  
da es irreversible y persiste aún después de que la carne es  
descongelada (8).

### Descongelación.

Al extraer la carne de una cámara frigorífica de conge-  
lación, ha de descongelarse con gran lentitud (26).

Si la carne congelada se deja en la cámara frigorífica  
con el exclusivo objeto de que sufra una descongelación previa,  
se colgará de forma que el aire frío circule sin obstáculo en-  
tre las piezas. Con el fin de evitar los cambios de temperatu-  
ra y humedad ambiental, se mantendrán cerradas las puertas.  
Los valores correspondientes a estas variables se leerán en  
el termómetro e higrómetro. Hay que procurar un continuado a-  
porte de aire puro (64).

También puede descongelarse la carne dejandola en un  
local fresco y seco, cuya temperatura no exceda de 12°C; some-  
tida a una corriente de aire fresco y depositada sobre un es-  
curridor, para que el líquido desprendido por la misma, no  
pueda mojarla. Como la grasa y tendones tienen un sabor poco  
agradable, se separán de la carne antes de proceder a su coc-  
ción (26).

Cuando se descongela la carne, un líquido acuoso, san-  
guinolento escapa de ésta y consta principalmente de agua, sa-  
les, extractos, proteína y células sanguinolentas alteradas.  
Esto no constituye una característica buena y se debe princi-  
palmente a la ruptura de las células musculares por los gran-  
des cristales de hielo. De esta forma se pierde hasta un 3%  
del peso de la carne. La pérdida es mayor en la carne de vaca

que en la de borrego, cordero o cerdo. Cuanto mejor sea la calidad de la carne, menor será la pérdida por este medio.

Cuando la superficie de la carne pierde su rigidez y se reblandece, se reconocerá que la descongelación es completa; por ser los músculos malos conductores del calor, el proceso de descongelación es bastante largo (26).

Una vez descongelada la carne ya no tiene ninguna capacidad de conservación, debiendo consumirse de inmediato (40).

La carne de borrego y cordero puede reconocerse por tener la grasa áspera y superficie de color gris en oposición al aspecto brillante y claro de la carne fresca.

El cerdo congelado tiene la carne más oscura que el fresco, siendo su músculo más pálido y la grasa más dura (65).

El almacenamiento defectuoso, la insuficiente circulación de aire, así como la temperatura y limpieza inadecuadas de éste, motivan alteraciones que reducen ligera o acusadamente la calidad de la carne y con ello sus posibilidades de utilización (64).

Cuadro 11.- Condiciones de conservación de la carne (17).

Producto	Temperatura de conservación		Humedad relativa %	Duración de la conservación
	desde	hasta		
Carne enfriada				
De vaca....	+1	-1	80-85	10 a 20 días
De cerdo....				
De carnero				
Carne Congelada				
De vaca.....	-9	-18	95-100	5 a 12 meses
De cerdo....	-9	-18	95-100	3 a 10 "
De carnero..	-9	-18	95-100	5 a 12 "

Cuadro 12 .- Limite de tiempo para almacenamiento en el congelador para carnes a temperaturas de  $-17.8^{\circ}\text{C}$  o más(21).

Tipo de carne	Limite de almacenamiento para una calidad máxima
Carne de res (steak, asados)	6 a 8 meses
Cordero	6 a 8 meses
Ternera	3 a 4 meses
Carne de cerdo	3 a 4 meses
Carne molida de res	3 a 4 meses
Carnes cocidas	3 a 4 meses

Cuadro 13.- Vida de almacenamiento aproximada de carnes a temperatura de  $-17.8^{\circ}\text{C}$ (21).

Tipo de carne	Numero de meses
De res:	
asados, filetes	12
molida	8
en cubos o trozos	10 a 12
De ternera:	
asados, chuléta	10 a 12
costillas en cubos	8 a 10
De carnero:	
asados, chuletas	12
De puerco:	
asados, chuletas	6 a 8
molida, embutidos	4
jamón ahumado	5 a 7
tocino	3

Cuadro No.14 Aplicaciones culinarias de las piezas de la canal(33).

	Vacuno mayor		Ternera		Ganado lanar		Cerdo		
I	Solomillo	0	Solomillo	0	Solomillo	0	Solomillo	0*x	
II	Lomo bajo	0Q	Chuletas	0	Dorso	∅0	Chuletas	0Q	
III	Lomo alto	0							
IV	Aguja	∅							
V	Cuello	+	Cuello	0	Cuello	Q∅	Aguja y cuello	0Q+	
VI	Falda	∅+	Ventre	0	Falda	∅	Ventre y pan- ceta	∅x*+	
VII	Costillar	∅							
VIII	Costillar (cubierto)	∅	Pecho	Q∅	Pecho	0			
IX	Pecho	∅							
X	Pata delantera con brazuelo		Pata delantera con brazuelo	0	Pata delantera	Q∅	Pata delantera con codillo y punta del pie		
a)	Espaldilla	Q0					Paletilla	0Q+	
b)	Pala	∅							
c)	Revés de espalda	+							
d)	Brazuelo	Q							
XI	Pierna con jarrete		Pierna con jarrete		Pierna	Q0	Codillo y punta del pie	*∅x	
a)	Cadera	Q	Tapa	0			Cadera y grasa		
b)	Tapa	0Q							
c)	Contratapa	0Q	Tajo redondo	0				Tapa	0Q+
d)	Babilla	0Q	Babilla	0					
e)	Jarrete	Q	Jarrete	0					
XII	Cabeza	+	Cabeza	∅ 0	Cabeza con lengua	∅	Codillo y punta del pie	∅x*	
							Cabeza	+	

XIII	Visceras comestibles	Visceras comestibles	Visceras comestibles	Visceras comestibles	Visceras comestibles
a)	Pulmón y esófago $\emptyset$ +	Pulmón $\emptyset$	Pulmón $\emptyset$	Pulmón $\emptyset$	Pulmón $\emptyset$
b)	Hígado + $\emptyset$ Bazo $\emptyset$	Hígado Q Bazo +	Hígado + Bazo +	Hígado Q+ Bazo +	Hígado Q+ Bazo +
c)	Riñones Q	Riñones 0	Riñones 0	Riñones Q	Riñones Q
d)	Corazón 0+	Corazón Q	Corazón +	Corazón +Q	Corazón +Q
e)	-- -- --	Mesenterio $\emptyset$	-- -- --	-- -- --	-- -- --
XIV	Cola $\emptyset$	Cola Q	-- -- --	Cola Q $\emptyset$	Cola Q $\emptyset$
XV	Lengua *x	Lengua Q	-- -- --	Lengua $\emptyset$ Q+	Lengua $\emptyset$ Q+
XVI	Encéfalo $\emptyset$	Encéfalo 0	-- -- --	Encéfalo Q $\emptyset$	Encéfalo Q $\emptyset$
XVII	Ubre $\emptyset$	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --
XVIII	-- -- --	Patatas +	-- -- --	-- -- --	-- -- --
XIX	-- -- --	-- -- --	-- -- --	Tocino +x y grasa perirrenal y abdominal +	Tocino +x y grasa perirrenal y abdominal +
		Signos empleados	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Para transformación industrial</li> <li>0 Para asar</li> <li>Q Para freir</li> <li><math>\emptyset</math> Para cocer</li> <li>x Para ahumar</li> <li>* Para adobar</li> </ul>		

## 2.2. ALMACENAMIENTO DE LAS AVES.

Se recomienda utilizar las aves antes de una semana después de su recepción y almacenar a  $-1^{\circ}\text{C}$  a  $-4^{\circ}\text{C}$  en una humedad relativa entre el 75 y el 85% ( 45 ).

Si no se almacenan las aves en buenas condiciones puede iniciarse un proceso de putrefacción el cual generalmente comienza en la cavidad abdominal. Las paredes abdominales muestran color verdoso y despiden un olor nauseabundo.

También puede presentarse una putrefacción externa la cual se observa en la superficie de la piel dando una tonalidad gris verdosa y viscosa, en especial bajo las alas y en los muslos ( 25 ).

### Congelación.

Durante la congelación en las aves, la pérdida de sabor se duplica por cada aumento de 5 grados en la temperatura, pero si las aves se empacan en forma adecuada, manteniéndose a una temperatura de  $-17.8^{\circ}\text{C}$  o menor, tendrán una vida de almacenamiento de hasta un año. Es posible que se desarrollen sabores extraños en éstos productos cuando se mantienen a temperaturas superiores a  $-17.8^{\circ}\text{C}$ . La pérdida de calidad tiene lugar con mayor rapidéz en los pavos que en los pollos, y también es más rápida en las piezas cortadas que en las aves enteras ( 45 ).

Como la carne de las aves es más delicada que de otras especies, así como de dimensiones más reducidas, y por consiguiente de mayor sensibilidad al frío, una temperatura demasiado baja, engendra una contracción en los tejidos musculares que altera su calidad ( 26 ).

### Alteraciones de las aves congeladas.

a. Los primeros signos de que las aves ya no pueden seguir almacenadas son unas manchas blancas y pálidas que aparecen sobre la piel. En los casos leves, desaparecen al descongelar. En los almacenamientos largos se pueden producir las llamadas "quemaduras del frío" que aparecen en forma



de manchas pajizas o blancoamarillentas sobre la piel después de descongelar el ave.

b. En el curso del almacenado las aves congeladas presentan cambios físicos, químicos y microbiológicos. Según la duración del depósito la piel se deseca más o menos, pudiendo llegar a alcanzar un aspecto correoso de color marrón. La grasa se fluidifica, se enrancia, se torna viscosa y puede adoptar color verdoso. La musculatura se oscurece. Esto es indicador de envejecimiento.

c. Las congelaciones y descongelaciones repetidas provocan la putrefacción. Como consecuencia de altibajos en el fluido eléctrico es causa de putrefacción superficial. La piel adquiere mal aspecto, gris amarillento.

d. El almacenado deficiente de las aves en locales poco limpios y sin desinfectar, junto con una defectuosa circulación del aire y el empleo de recipientes sucios, pueden motivar la contaminación por hongos. Sobre la piel aparecen manchas y puntos circunscritos negros, marrones, grises, verdes o blanquecinos. El olor de las aves es húmedo y mohoso.

Antes de dictaminar definitivamente sobre las aves congeladas, deben dejarse descongelar por entero.

Depende de la extensión de las alteraciones; cuando los signos son ligeros y no está dañada la carne, pueden espurgarse las porciones dañadas, y el resto de el ave resulta apta para el consumo.

Si las alteraciones son extensas con modificaciones del olor y sabor de la carne y la grasa, la totalidad de la carne resulta no apta para consumo humano.

En caso de duda se pueden realizar las pruebas de cocción y fritura ( 25 ).

Una vez descongeladas las aves tienen el siguiente

tiempo de duración:

Almacenado (25)

Aves descongeladas	Temperatura del depósito	Duración máxima
Envueltas separadas.....	4°C	6 días
Envueltas en común.....		2 días

Cuadro No. 15 Tiempo de conservación de aves congeladas ( en meses ) (17).

Ave	Temperatura del aire en la cámara, °C		
	-10	-15	-20
	Humedad del aire %		
	85-90	90-95	95-100
Gallinas, pollos, pavos	8	10	12
Volatería.....	8	10	12
Gansos, patos.....	5	7	10

Cuadro No. 16 Descomposición de las aves almacenadas. (almacenamiento en frío) (16).

Sabor desagradable (bacteriana)	
Olor y sabor extraños, ambos antes y después de cocinar, particularmente en la región de las articulaciones óseas y en los riñones	Enfríe rápidamente a .5°C
Decoloración verde (bacteriana)	
La piel y la carne están propensas a ponerse verdes si se les almacena a 2.5°C o más.	Enfríe y almacene rápidamente a .5°C.
Piel viscosa o pegajosa (bacteriana)	
Piel resbaladiza y pegajosa.	Enfríe rápidamente a .5°C. Ocurre solamente después de largos períodos de almacenamiento e a altas temperaturas.

### 2.3. ALMACENAMIENTO DE PESCADOS Y MARISCOS.

Las condiciones en las que se conserva el pescado son tan importantes como el modo en que se maneja. Son dos las reglas para evitar la calidad pobre en el pescado:

- 1) Refrigerar el pescado y mantenerlo refrigerado
- 2) Limpiar el pescado y mantenerlo limpio (45).

La limpieza del pescado consiste en la separación de la cabeza y de los órganos internos. La principal precaución es evitar que se agujeren los intestinos, siempre ricos de colonias microbianas que se esparcirían por la carne.

El lavado que debe seguir inmediatamente a la decapitación y eviscerado, debe hacerse con agua corriente, y puede usarse agua dulce o agua de mar, siempre que sea agua muy limpia. El agua de lavado debe ser canalizada y alejada evitando que se esparza sobre los pavimentos y forme charcos (3).

Los pescados pueden conservar por mucho tiempo su color característico siempre que se almacenen en condiciones adecuadas (38).

En el pescado los fenómenos de deshidratación se manifiestan en primer lugar en el ojo. Tanto la forma del globo ocular como la convexidad, color y brillo de la córnea son indicadores bastante precisos del grado de frescura.

La temperatura es el factor más importante de que depende la alteración del pescado; por ejemplo a 0°C el bacalao y especies afines se conservan durante 16 días, a 4.5°C durante 6 ó 7 días y a 15.5°C durante 2 días (25).

Los gérmenes que se encuentran sobre el moco de la piel, branquias y tracto gastroentérico, tienen una temperatura óptima de desarrollo, entre los 20-25°C, siendo muy pocos los que se desarrollan arriba de los 37°C, deteniéndose completamente su crecimiento abajo de los 7.5°C. Esta es la razón por lo que aún en temperaturas de refrigeración los productos pesqueros continúan degradándose rápidamente (50).

El pescado fresco debe consumirse en el curso de 24 horas. Si se encuentra refrigerado a 0°C y sobre hielo, el pescaado puede almacenarse hasta tres días (33,49).

El frío conserva al pescado sus caracteres organolépticos intactos, pero es un medio transitorio. Los procedimientos de preconservación por medio del frío pueden dividirse en dos grupos: refrigeración y congelación (3).

**Refrigeración.** Se efectúa teniendo al pescado en medio del hielo, o manteniéndolo en cámaras frigoríficas a temperatura entre 0° y 2°C.

**Congelación.** Esta permite una duración de conservación más larga, ya que se recurre a temperaturas entre -15° y -20°C. La congelación da buenos resultados sobre el pescado grande y malos sobre el pescado pequeño (57).

Se recomienda conservar el pescado de uso inmediato a la temperatura de 1 a 4°C, y el de uso diferido en refrigeración de -1°C (13).

#### Pescados congelados.

El pescado congelado, entero o en filetes, va ganando terreno cada día por variados factores:

1. La creciente demanda de la población y la industria del pescado.

2. Por razones de economía en las capturas.

La duración del pescado congelado en óptimas condiciones está en razón directa de la baja temperatura que se aplique; nunca deben conservarse por encima de los -18°C, la ventilación en los locales del depósito conservador debe ser escasa para evitar la pérdida de peso por desecación y la humedad relativa del aire será del 90%. Esto permite conservar:

A -18°C, los peces grasos durante más de 2 meses.

A -18°C, los peces magros durante más de 4 meses.

A -22°C, los peces grasos durante más de 3 meses.

A -22°C, los peces magros durante más de 5 meses.

Los peces grasos se conservan peor por causa del enranciamiento u oxidación de las grasas (13).

El deterioro del pescado congelado durante su conservación puede ser debido a dos causas: Oxidación y desecación. La primera se da por combinación química del oxígeno del aire

con los componentes de los tejidos y es más intensa en los pescados grasos (espadines, salmón, etc.). Después de unas semanas en el frigorífico, la grasa superficial sufre el fenómeno de enranciamiento. El mantenimiento de una temperatura de  $-29^{\circ}\text{C}$  es el mejor sistema de prevenir los cambios oxidativos.

La desecación consiste en la deshidratación del pescado congelado durante su conservación en el frigorífico, la cual se previene igual que la oxidación.

Entre los métodos para prevenir las alteraciones del pescado congelado puede citarse el glaseado que consiste en introducir el pescado en agua inmediatamente después de la congelación con lo que queda recubierto por una capa fina de hielo ( la cual puede hacerse más gruesa por inmersión repetida) y la envoltura del pescado congelado con papel parafinado o envases de cartón.

La calidad pobre del pescado congelado es en muchos casos debida a que fue conservado a temperaturas demasiado altas.

El pescado no conservado correctamente en la cámara es fácilmente reconocible por su aspecto blanco-opaco, lacio y esponjoso; fluye abundante serosidad y después de guisado es fibroso y carece de sabor.

Nunca deberá sacarse antes el pescado que se almacenó en último lugar ( 57 ).

#### Descongelación.

Puede ser de forma rápida o lenta. Una vez descongelado el pescado debe tener aspecto, consistencia y olor similar al pescado fresco; su musculatura, ligeramente más blanda no presentará síntomas de rancidez o de recongelación; su diferencia en calidad, respecto al pescado fresco, ha de ser mínima (13).

El pescado en rodajas debe descongelarse en la misma sartén en que ha de condimentarse. Y si se trata de pescado entero, el mejor método es el agua del grifo en un recipiente

que contenga cuatro veces de agua que el peso del pescado a descongelar; al principio flotará, pero al irse descongelando se irá hacia el fondo; durante éste periodo de descongelación el pescado absorberá parte del agua que perdió por desecación en la cámara frigorífica, y que puede llegar al 10%; para evitar este proceso osmótico conducente a la lixiviación, se aconseja el empleo de la sal en el agua descongelante al 0.7% en el pescado de agua dulce, y del 1.3% para el pescado de mar ( 13).

La descongelación al aire libre es más lenta y la desecación del pescado continuará; además, la contaminación bacteriana puede ser más intensa (13). Nunca descongelar a temperatura superior a los 12°C (3).

Una vez descongelado el pescado se eviscerará rápidamente, en caso de estar entero; en este estado dura bastante, aunque menos que el pescado fresco; pero se debe condimentar y consumir rápidamente ( 13).

Los pescados congelados sufren una serie de alteraciones físicas, químicas y biológicas:

1) Físicas: Desnaturalización de las proteínas.

La desecación en las cámaras.

Aumento de volumen durante la congelación.

Cambio de color y de estructura.

2) Químicas: Los procesos de autólisis, como consecuencia de la acción de las enzimas, que si bien se paralizan con la acción del frío, se aceleran luego en la descongelación conduciendo a una desintegración proteica rápida, obligando a que el pescado se consuma pronto.

La oxidación o enranciamiento, particularmente en los peces grasos, y que se manifiesta externamente por surgir en la superficie unas manchas amarillo-viscosas, tanto más extensas cuanto mayor sea la duración del almacenamiento y la liberación de ácidos grasos insaturados; el olor a rancio es manifiesto y justifica su decomiso.

3) Biológicas: El enmohecimiento, dada la capacidad de los hongos en multiplicarse a bajas temperaturas, y la pu-

tracción, consecuente a una recongelación (13 ).

Ningún otro alimento deberá ser almacenado junto al pescado, ya que absorben el olor de éste (45 ).

Nunca se deberá volver a congelar el pescado desconge-lado. También es muy importante que no se utilice agua tibia ni agua caliente para descongelar el pescado (32).

## ALMACENAMIENTO DE MARISCOS.

Los mariscos deberán almacenarse en condiciones tales que excluyan la contaminación o la proliferación de micro organismos y protejan contra la alteración del producto o los daños del recipiente. Durante el almacenamiento deberá ejercer ce una inspección periódica de estos productos (23).

La mejor forma de almacenar mariscos es en agua de mar únicamente durante el tiempo que permanezcan sanos y activos (23).

De no ser posible lo anterior, el marisco deberá almacenarse en cámaras isotermas las cuales no deben ser utilizadas para enfriar los mariscos sino solamente para mantenerlos a baja temperatura después de que hayan sido enfriados en hielo.

Es perjudicial poner en la cámara grandes cantidades de mariscos que no hayan sido enfriados previamente.

La cámara estará dotada de un termómetro registrador y de un regulador automático de la temperatura y ésta debe estar siempre limpia y en buenas condiciones higiénicas.

Se recomienda que la cámara este provista de un sistema de alarma automático que avise al personal encargado cuando la temperatura descienda por debajo de 0°C (23).

Es importante que el hielo que se use para enfriar pescado o marisco sea limpio, fabricado con agua potable y no debe volver a usarse, debe cambiarse de un día a otro (54).



## 2.4. ALMACENAMIENTO DE LECHE Y SUS DERIVADOS.

### LECHE.

La leche deberá almacenarse fría, tapada para impedir que absorba olores y sabores de otros alimentos. Debe almacenarse a una temperatura de  $4.4^{\circ}\text{C}$  y es conveniente una humedad del 80 a 85%. Se recomienda usar la leche durante los tres primeros días después de su recepción (45).

Mediante el frío se puede conservar la leche porque los gérmenes no se multiplican a baja temperatura, aunque tan poco se destruyen, y los patógenos sobreviven a la congelación (2).

La congelación modifica la estructura fisicoquímica de la leche, rompe la emulsión grasa y desnaturaliza la caseína, precipitándola, pero no perjudica las propiedades nutritivas de ésta. Tanto la leche como la nata, al ser tratadas por la congelación pueden ofrecer defectos, entre los que se encuentran: Formación de grumos de crema, disminución del volumen de ésta y aparición de gotas de aceite al mezclar el producto con el café (2).

La leche helada puede permanecer en este estado hasta tres semanas (26).

Cuando las leches se conservan más de 24 hrs. después de pasterizadas o en malas condiciones de refrigeración, se producen putrefacciones que no presentan fermentación ni cortado, como ocurre con la leche cruda y sucia por lo que resulta muy peligroso el consumo (56).

El Reglamento de la Ley General de Salud, capítulo II, artículo 273, en materia de leche señala: "La leche envasada deberá permanecer en los expendios a no más de  $6^{\circ}\text{C}$  y durante su transporte y venta a no más de  $9^{\circ}\text{C}$ ".

Las leches que se van a consumir en meses y en sitios lejanos al de su producción se deben mantener en recipientes herméticamente cerrados, y se conservan por esterilización, por desecado, por evaporación parcial del agua, por condensación con adición de azúcar. Las leches que se pueden conservar por meses son: Leches evaporadas, leches condensadas y leches

en polvo ( 56 ).

Leche en polvo.

Es un producto resultante de la desecación de la leche, evaporándola hasta sequedad para que tan sólo quede el extracto seco convertido en polvo, facilitando su manipulación, transporte y conservación ( 26 ).

La leche en polvo se debe utilizar para cocinar ( 45 ).

Para comprobar su calidad la leche en polvo se reconstituye en agua común y corriente y se degusta para detectar sabores extraños. También puede efectuarse la prueba de solubilidad poniendo leche en una probeta con agua a 27°C y se agita observando cuanto tiempo tarda en disolverse y si forma grumos, deja sedimentos o el proceso es lento ( 6 ).

Existen otras pruebas para comprobar su calidad pero son específicas de laboratorio.

Leche Evaporada.

Es una leche industrializada, reducida a la mitad de su volumen, debido al calentamiento con evaporación parcial de agua, a partir de leche entera envasada y esterilizada.

Por ser ésta una leche estéril y deshidratada, puede mantenerse en buenas condiciones en el bote cerrado hasta 2 años. Además es de fácil digestión, debido a que los glóbulos de grasa son de menor volumen.

La diferencia de la leche evaporada que se rehidrata al agregarle un volumen igual de agua hervida en comparación con la leche fresca, no es mucha en cuanto a su valor nutritivo y a otros caracteres.

Esta leche tiene como desventaja de que una vez abierta la lata no debe dejarse en el mismo bote, sino vaciarla en un frasco de loza y guardarla en refrigeración; no puede conservarse por más de 24 hs; si se vá a consumir 12 hs. después de haberse abierto la lata, debe hervirse aunque haya estado en refrigeración o tapada ( 48 ).

Las pruebas que se efectúan para determinar su calidad son:

a) La de la apariencia general, misma que debe ser sin coágulos, tener un color pajizo claro y textura cremosa sin sedimentos, estos últimos ocasionados por precipitaciones minerales.

b) La de la palatibilidad que se realiza con el fin de detectar sabores extraños, caramelizados o a cocido ( 6 ).

También existen pruebas de laboratorio para confirmar su calidad.

Leche condensada.

Esta leche tiene proporciones mayores del 50% de azúcar, no esterilizada y envasada herméticamente.

Tiene como desventaja que su aporte de carbohidratos es muy alto, mientras que su aporte en proteínas y grasas es muy bajo ( 48 ).

Una vez abierto el bote, la leche condensada no se altera tan rápidamente como la evaporada, no obstante es aconsejable que se observen las mismas medidas generales de higiene para evitar la contaminación con gérmenes patógenos, el desarrollo de mohos y la cristalización del azúcar por evaporación ( 12 ).

Algunas de las pruebas que se llevan a cabo son la de palatabilidad y la de color. En la primera se valora el sabor, la textura y la concentración correcta de sucrosa y en la segunda, el apropiado almacenamiento a temperatura adecuada ya que cuando se efectúa a más de 30°C la leche adquiere un color café oscuro en vez del característico tono crema ( 6 ).

Algunas de las alteraciones más importantes de la leche condensada son las siguientes:

a) Leche arenosa o áspera.- Este defecto se debe a la presencia de cristales de lactosa, que rechinan entre los dientes del consumidor y resulta desagradable al paladar. Este defecto deprecia el producto, y por ello el inspector debe conocerlo, no causa ningún perjuicio de orden sanitario ( 2 ).

b) Leche espesa o viscosa. El espesamiento de la leche condensada es una alteración debida a causas fisicoquímicas, aunque también puede ser de origen microbiano. Este defecto puede coexistir con otras alteraciones, especialmente el enranciamiento, en cuyo caso, examinando externamente el bote no se evidencia.

Desde el punto de vista de la inspección debe tenerse en cuenta que el espesamiento de la leche condensada que no está acompañado de ninguna otra alteración caracterizada por abombamiento de su envase o modificaciones de olor, color y sabor, debe atribuirse a causas de orden fisicoquímico y considerarse como defecto de fabricación. Por el contrario, ha de refutarse como alteración de orden microbiano todo espesamiento que, además, presente olor a frutas o a queso o color achocolatado.

c) Leche grumosa. Pueden encontrarse grumos en la superficie de la leche condensada o en las paredes del envase. Estos son producidos por la acción de los ácidos de la leche, que pueden ser originados por fenómenos de corrosión que resultan del contacto de la leche con el material del envase.

Cuando los grumos presentan un color rosa o moreno parduzco, el decomiso del bote está plenamente justificado, pues debe sospecharse la existencia de cloruro de zinc, que forma, al combinarse con la leche, el caseinato de zinc ( 2 ).

#### 2.4.1. QUESOS.

La acción del frío es muy eficaz en la conservación de los quesos ( 26 ).

Es recomendable en los quesos blandos una temperatura entre 3.3°C y 4.4°C, no deben emplearse temperaturas inferiores a 0°C. Los quesos duros pueden conservarse entre los 4° y 9°C. Los quesos añejos no se mantendrán en refrigeración ( 13,45 ).

La acción del frío puede sin embargo ocasionar,

algunas alteraciones en ciertas variedades de quesos como por ejemplo el Rochefort, lo cual puede impedirse envolviendo los quesos en papel de estaño o de pergamino y en estas condiciones se conservan por más de ocho meses en cámaras a 0°C (26).

La humedad relativa debe mantenerse entre el 85 y el 90% (13).

Los quesos deberán mantenerse siempre perfectamente cubiertos por sus envolturas o en envases de papel parafinado, de estaño o de plástico ya que esto contribuye a mantener su calidad, impidiendo las oxidaciones, y conservandolo en buen estado (13).

Es recomendable evitar la congelación por dañar la consistencia de los quesos y su textura. Aunque hay variedades que pueden congelarse con éxito a -17.8°C (no más de 6 meses) como son: Brick, Cheddar, Edam, Gouda, Port du salut, Suizo, Provolone, Mozzarella y Camembert. El queso se debe congelar de inmediato a su recepción (45).

---

Cuadro No. 17 Descomposición del queso (15)

---

**Deshidratación**

Pérdida excesiva de peso durante el almacenamiento.

Encere la superficie o envuelva en materiales resistentes a la humedad. Almacene a 65-75% de h.r.

**Enmonecimiento**

Desarrollo de extenso moho teñido de negro sobre el queso y los recipientes del queso.

Encere o envuelva el queso. Mantenga la h.r. a menos de 40%, las condiciones exactas dependen de la variedad del queso.

---

**2.4.2. CREMA.**

Debe almacenarse perfectamente cubierta y lejos de fuentes de fuertes olores. Es necesaria una temperatura de almacenamiento inferior a 4°C y es conveniente un nivel de humedad relativa del 80 a 85%. Se recomienda utilizarse en el

plazo de tres días después de su recepción ( 45 ).

#### 2.4.3. MANTEQUILLA.

La mantequilla se impregna fácilmente de olores extraños, por lo cual su conservación con otros productos que desprenden olores penetrantes no es admisible ( 17 ).

La mantequilla pierde su sabor con mayor rapidez que cualquier otro producto por lo que debe guardarse en su caja original, a fin de protegerla de la exposición a la luz y al aire, que apresuran el desarrollo del sabor rancio. Conviene usarla en el transcurso de dos semanas para asegurarse de que tenga un sabor fresco. Debe guardarse a una temperatura de 10°C ó más baja ( 45 ).

El oxígeno del aire produce oxidación, lo que se evita con papel encerado. La luz tiene influencia más lenta de menor importancia que la temperatura y el aire ( 56 ).

Cuando se almacena por mucho tiempo a la mantequilla salada, ésta adquiere un sabor a pescado ( 16 ).

Como la humedad, el oxígeno y una temperatura adecuada cercana a los 20°C favorecen el desarrollo de los mohos, se recomienda evitar todo lo posible el agua y el aire en las cámaras y recipientes donde se conserva la mantequilla ( 51 ).

Las principales alteraciones microbianas de la mantequilla son: el enranciamiento, sebamiento, olor a pescado, sabor a queso, putrefacción y enmohecimiento ( 2 ).

#### Cuadro No. 18 Descomposición de la mantequilla.(15).

##### Enmohecimiento

Desarrollo de moho teñido de negro en y sobre la mantequilla.

Envuelva la mantequilla en pergamino tratado. Evite condensación en la superficie.

##### Sabor rancio, caseoso o putrido.

Sabor objetable o falta de sabor en todo el paquete o en regiones dispersas. Se debe principalmente a bacterias.

Esterilice los utensilios. Almacene la mantequilla en un cuarto para ella sola.

##### Ensebamiento

Blanqueamiento, consistencia pobre y pérdida del sabor.

envuelva la mantequilla en pergamino tratado.

## 2.5. ALMACENAMIENTO DEL HUEVO.

Los huevos son un producto perecedero, y a pesar de que el cascarón y la disposición del huevo en su interior ofrecen cierta ayuda para conservar la calidad, necesitan manejarse con cuidado y bajo condiciones adecuadas. Hay dos factores que tienen mayor efecto sobre los cambios en la calidad del huevo, el tiempo y la temperatura, de ambos el más importante es la temperatura (45).

Cuando los huevos se guardan a la temperatura de la habitación su calidad disminuye rápidamente. Si se guardan refrigerados, conservan su grado de calidad durante varios días, e incluso durante semanas (45).

Hay dos tipos de huevos los frescos y los conservados. Huevos frescos son aquellos que no han sido sometidos a métodos de conservación, y que analizándolos no presentan signos de alteración o descomposición.

Huevos conservados son aquellos que han sido sometidos por algún método físico o químico.

El huevo entero se conserva por refrigeración, por capas impermeables, por empaque con sustancias inertes y con soluciones antisépticas.

Refrigeración. Es de los mejores métodos de conservación, ya que impide la vida bacteriana. En cámaras frigoríficas, con temperaturas de 0 a 4°C se conservan los huevos en buen estado durante varios meses (10).

Se entiende por huevo fresco refrigerado el que inmediatamente después de ovado se almacena y mantiene en cámaras de refrigeración a temperaturas de 0 a 2°C, con humedad relativa entre 73 a 80%.<sup>12</sup>

El cascarón del huevo ofrece una protección al contenido, pero es poroso y el huevo absorbe con mucha facilidad los olores extraños, que afectan mucho su sabor. La humedad también lo afecta. Su calidad se conserva mejor cuando los huevos se guardan en enfriadores que funcionan a unos 70 a 85 grados de humedad relativa. Sin embargo un ambiente húmedo fomenta el desarrollo de moho y la absorción de olores, de mane

<sup>12</sup> Reg. gral. de la ley en materia de control sanit. de establ., activ., prod. y serv., tit. VII, cap. unico, art. 614.

ra que es importante que los enfriadores en donde se almacenan los huevos estén limpios libres de olores y bien ventilados (45).

Las alteraciones ocasionadas por hongos son de dos clases: a) Los hongos capaces de atravesar la cáscara formando colonias en su interior, en la calza. En el ovoscopio aparecen manchas de distintos tamaños; si se rompe el huevo se verá que las colonias formadas son de color verdoso (*aspergillus*), azulada (*penicillium*), y grises (*mucor*), principalmente.

b) Los hongos que se fijan en la cáscara, como consecuencia de la humedad del local; suelen formar un moteado ver doso, de naturaleza mucóide y sólo cuando el huevo está roto o el almacenaje es largo es cuando penetran en la masa comestible (13).

Comienzan por formar una especie de césped en la cara interna de la cáscara caliza, especialmente en la cámara de aire. Estas vellocidades se colorean de manera distinta según el género del moho. La clara de las inmediaciones coagula y se adhiere a la cáscara; el resto se conserva fluido. La yema tiende a ascender, se pega a la cáscara y se torna espesa y cremosa. En la mayor parte de los casos estas alteraciones coinciden con modificaciones originadas por bacterias.

Haciendo pasar la luz a su través, se comprueba la existencia de manchas inmóviles y adheridas a la cáscara. Se ven sombras perfectamente circunscritas, de distinto tamaño y redondas. Haciendo girar los huevos, estas manchas se desplazan con la cáscara a la que están pegadas. Estos huevos se di ce que están enmohecidos o florecidos. Así mismo la membrana de la yema se aglutina frecuentemente con la cáscara, con lo cual la sombra de la yema es muy acusada en un lado y muy poco o nada ostensible en el contrario (huevos manchados). Si se rompe el huevo, se comprueban distintas consistencias en la clara. Fluye fácilmente pero en algunos puntos se coagula y adhiere a la cáscara. En estas zonas se ven los mohos en forma de manchas coloreadas ensuciando la membrana testácea. Con frecuencia se arranca la membrana de la yema, que estaba adherida a la cáscara, y el contenido de aquélla forma una ma



sa pastosa y amarillenta. Se advierte olor y sabor a moho. Los huevos manchados y enmohecidos son insalubres, por lo que no deben sacarse a consumo como alimento (25).

Cuando se almacenan los huevos, el uso de separadores y cajas viejas, rotas o húmedas causan roturas. Los separadores con restos de huevos rotos, hacen que se peguen los huevos enteros y se rompan al momento de extraerlos (19).

#### Alteraciones producidas durante el almacenado.

La cáscara se seca, porque la sustancia viscosa de los poros se evapora. Como consecuencia, los canaliculos que atraviesan la cáscara se agrandan.

El peso de la calra disminuye, ya que se pierde humedad a través de los poros de la cáscara. Las dos capas de la membrana testácea se van separando entre sí progresivamente y la cámara de aire aumenta de volumen. La acción de las enzimas contenidas en la clara altera la estructura de ésta, que se fluidifica.

Por acción hidrolítica se liberan productos de desdoblamiento, en especial aminoácidos y amoniaco, que confieren al huevo el llamado "sabor a viejo". La clara se enturbia y puede colorearse de amarillo rojizo.

La yema palidece. En ella ingresa líquido procedente de la clara, a la cual cede, por su parte, sustancias liberadas mediante hidrolisis. La membrana testácea se debilita y se hace más frágil, a la vez que muestra arrugas. Se rompe con facilidad, sobre todo al golpear los huevos y se entremezclan la yema con la clara.

Al fluidificarse la clara asciende la yema a la parte superior se aproxima más a la cáscara y puede adherirse a la membrana testácea (25).

#### Huevos congelados.

Los huevos se congelan a una temperatura de  $-2.2^{\circ}\text{C}$ , y el cambio de su calidad se retrasa considerablemente cuando se conservan a una temperatura menos de  $10^{\circ}\text{C}$  (45).

Los huevos congelados son derivados primarios, procedentes de huevos frescos, refrigerados o defectuosos constituidos por huevo homogeneizado y colado. Estos huevos previa

pasterización en estado líquido, se congelarán a temperaturas de  $-35$  a  $-40^{\circ}\text{C}$ , y su conservación deberá hacerse a temperaturas continuas de  $-18$  a  $-23^{\circ}\text{C}$  ( 13 ).

Los productos de huevo tienen una gran gama de usos y para las operaciones de servicio de alimentos son prácticos en lo que respecta a la comodidad. Aunque estos requieren de un adecuado manejo ya que ofrecen un terreno excelente para el desarrollo de organismos que ocasionan su descomposición. Algunas de las precauciones a tomar son:

a) Guardar los huevos congelados a una temperatura de  $-17.8^{\circ}\text{C}$  o menor.

b) Deshelar los huevos con la mayor rapidéz posible. La vida máxima de los huevos deshelados es de dos días.

c) Almacenar los huevos líquidos a una temperatura de  $0^{\circ}\text{C}$ .

d) Guardar los envases de huevos en forma líquida o congelada herméticamente cerrados cuando no se usan ( 41 ).

Cuadro No. 19 Métodos y temperaturas sugeridos y tiempo calculado para deshelar(45).

Método	Temperatura	Tiempo
Agua fría corriente (no sumergir la lata)	$10-15.6^{\circ}\text{C}$	8-15 horas
Machacar o rebanar el huevo congelado y ponerlo en baño maría.	$12.8-15.6^{\circ}\text{C}$	2-8 horas máximo, dependiendo de lo fino que se haya molido.
Enfriador-Refrigerador.	$4.4^{\circ}\text{C}$	48-72 horas.

El huevo se coagula a una temperatura de  $70^{\circ}\text{C}$ , por lo que al freirlo no se necesita que la manteca esté muy caliente, aparte de que a temperaturas muy altas la clara del huevo se tuesta, lo que le da un aspecto y sabor poco agradables y ocasiona pérdidas de nutrientes ( 41 ).

Descomposición de los huevos almacenados(16).

Celda de aire grande (pérdida de humedad)

Prominente celda de aire en el extremo largo del huevo. Es causada por la pérdida de humedad a través del cascarón.

Mantenga h.r. de 90 a 92%. Sumerja los huevos en aceite mineral.

Bajo índice-clara.

La clara pierde su espesor y su consistencia gelatinosa, tornándose acuosa. Un cambio natural causado por enzimas con disminución del pH.

Almacene rápidamente de a . Sumerja en aceite mineral.

Cascarones mohosos y manchas negras (hongos)

Hilos de hongos de color gris a negro que crecen en los cascarones que han sido humedecidos o tienen alta humedad. Olor y sabor añejos. Superficie de colorada. El moho muy delgado y ligeramente coloreado puede desaparecer en el manejo y no causar daño.

Evite en la temperatura, fluctuaciones que permitan condensación de humedad sobre el cascarón. Mantenga la h.r. de 80 a 92%. Use 1.5 p.p.m. de ozono en los cuartos de almacenamiento. Puede usarse micostatos en cestos, cajas y hueveras.

Sabores de almacenamiento.

Sabores extraños, absorbidos de los materiales de empaque y de otros productos en el cuarto de almacenamiento. Los cambios químicos naturales en el huevo también disminuyen, finalmente, el sabor del huevo fresco.

Use materiales en las hueveras y cajas que no impartan sabores. Almacene los huevos en cuartos para ellos solos. Mantenga el pH alto por medio de baja temperatura y surrogamientos en aceite para retardar los cambios químicos. Use 1.5 p.p.m. de ozono en los cuartos de almacenamiento.

## 2.6. ALMACENAMIENTO DE EMBUTIDOS.

Para evitar el envenenamiento de los embutidos así como una pérdida excesiva de agua en detrimento de su calidad hay que conservarlos; se envuelven en papeles transparentes impermeables como el celofán que dejan ver el producto (45).

Los embutidos crudos y curados que se mantienen exclusivamente en depósito exhiben comúnmente una tonalidad castaña en su exterior y al corte; su sabor se hace rancio, picante o amargo (14).

La humedad relativa del almacén debe ser entre 70 y 85% y la temperatura recomendada para embutidos maduros (jamón, salchichas, mortadela, etc.) es de 2ª a 4°C y para los embutidos crudos se recomienda la temperatura del medio ambiente (chorizo, longaniza, etc.); siendo el almacén donde se guarden estos embutidos limpio, fresco y sin iluminación. Además debe carecer de olores fuertes ya que pueden impregnarse a los embutidos (63).

En los locales en que se cuelgan o almacenan embutidos enmohecidos está el aire intensamente cargado de esporas, que contaminan a los productos frescos introducidos luego en el almacén y dan lugar en ellos a nuevas infestaciones (14).

### Alteraciones por insectos.

Cierto número de especies de moscas ponen sus huevos sobre los productos cárnicos. Las larvas que salen de los huevos se alimentan de la carne, a la que alteran. La de mayor importancia es la "mosca del queso" (*Piophilá casei*). Sus larvas se conocen como "saltones" debido a sus movimientos rápidos y pequeños saltos. Estas larvas se agrupan a manera de nidos. Pueden desarrollarse sin morir en sal común. Si las larvas se ingieren con el alimento provocan trastornos digestivos.

Si la infestación es muy intensa, la totalidad de la pieza resulta insalubre y no apta para el consumo. Si por el contrario la infestación es muy leve las porciones atacadas se eliminarán.

Otro insecto que puede encontrarse en productos ahumados es el escarabajo del tocino (*Dermestes lardarius*) (25).

### Fraudes.

Ningún alimento está más expuesto al fraude que los

embutidos, pues es de inspección difícil.

Uno de los fraudes más corrientes es mezclar carnes de caballo con la de cerdo.

También se adiciona a la pasta fécula y almidón. Este se delata por el yodo, pues con este reactivo dá una coloración azul ( 26 ). Se puede recurrir a el laboratorio para confirmar la existencia de fraudes en el embutido.

## 2.7. PRODUCTOS ENLATADOS.

A pesar de que una conserva se puede mantener apta para consumo humano durante un año o más; se recomienda almacenarlas durante un período no mayor de seis meses, después de transcurrido este tiempo, empiezan a perder su calidad original y disminuye su valor ( 41 ).

Deben mantenerse en un área seca a una temperatura de 10°C a 21°C. Las temperaturas mayores aceleran la acción bacteriana y la descomposición de los alimentos. Por esta razón, las latas no se deben exponer a la luz solar o ser almacenadas cerca de tuberías de calentamiento o chimeneas (45 ).

No deberá existir en el almacén humedad ya que los productos enlatados en una atmósfera húmeda pueden sufrir corrosión con aparición de agujeros por los cuales los microorganismos pueden pasar al interior en cualquier momento ( 34 ).

Se debe realizar la inspección de las latas almacenadas periódicamente tomando muestras al azar (25 ).

### CAPITULO 3. ENFERMEDADES MAS COMUNES EN EL HOMBRE PRODUCIDAS POR LOS ALIMENTOS CONTAMINADOS.

Los alimentos de origen animal se alteran más fácil y rápidamente que los de origen vegetal (36):

Algunas bacterias producen una toxina en el alimento antes de que vayamos a comerlo, lo cual provoca un envenenamiento, estas son llamadas intoxicaciones bacterianas. Las bacterias que crecen en nosotros y elaboran una toxina después de que hemos comido, son llamadas infecciones alimenticias (19).

Los alimentos deben ser limpios, nutritivos y carecer de agentes perjudiciales. Estos agentes perjudiciales pueden ser productos químicos venenosos incorporados accidentalmente a los alimentos durante su preparación o cocinado. Pueden ser gérmenes productores de enfermedades introducidos accidentalmente por personas, animales y otros alimentos durante la fase de su preparación; los microorganismos pueden hallarse ya presentes en los alimentos debido a que el animal productor de los mismos estaba infectado. También puede tratarse de sustancias tóxicas producidas a consecuencia del crecimiento en los alimentos de algunas de estas bacterias (34).

Las causas principales de la descomposición de alimentos incluyen las siguientes: 1) el crecimiento y la actividad de microorganismos, especialmente bacterias, levaduras y mohos; 2) la actividad de las enzimas naturales de los alimentos; 3) los insectos, parásitos y roedores; 4) la temperatura, tanto alta como baja; 5) la humedad y sequedad; 6) el aire y, más particularmente el oxígeno; 7) la luz; y 8) el tiempo. Estos factores no trabajan aisladamente (51).

Los principales factores que gobiernan el número y los tipos de bacterias que sobreviven en los alimentos están: el grado de contaminación alcanzado, el índice de congelamiento, la temperatura de almacenamiento, tiempo de almacenamiento, su composición y el proceso empleado para deshielarlos antes de su uso (45).

Es importante el tipo de alimento porque algunos gérmenes pueden vivir y multiplicarse fácilmente en un tipo de

alimento y otros en otro tipo. Por ejemplo, los estafilococos crecen en concentraciones elevadas de sal, mientras que las salmonelas no pueden hacerlo (41).

Sin embargo en un establecimiento de alimentos, aunque la inspección de alimentos sea perfecta, al igual que el almacenamiento; todo se perdería si el personal que labora en dicho establecimiento no está consciente de la importancia de

I. La higiene personal, y

II. La higiene en el servicio y manejo de los alimentos (41).

I. Higiene personal: Esta reduce la posibilidad de infección.

Los puntos principales que deben tomarse en cuenta son:

1. El lavado periódico de la piel ayuda a la frescura personal eliminando la transpiración corporal.
2. El cabello limpio. Bien cortado. Cubierto cuando sea necesario.
3. Manos y uñas limpias. Sin manchas de nicotina. Uñas cortas. Son útiles los jabones bactericidas y cremas para las manos porque las manos deben conservarse en buen estado. Las grietas, manchas y uñas rotas pueden contener bacterias y debe usarse después del lavado una buena crema de manos que contenga una sustancia bactericida.
4. Apariencia limpia. El uniforme planchado, limpio y bien almidonado. El establecimiento debe contar con una habitación exclusivamente para que los empleados se cambien de ropa; no se lavarán en la cocina las ropas personales.
5. Los empleados deben usar zapatos cómodos debido a que están de pie la mayor parte del tiempo.
6. Debe evitarse los estornudos y el toser cerca o sobre los alimentos pues esto puede ser la causa de transmisión de enfermedades.
7. Todas las personas deben lavarse las manos al salir del baño para lo cual se recomienda colocar avisos al respecto.
8. Un establecimiento debe tener los medios adecuados para secar las manos. Para evitar la posibilidad de una infección accidental deben usarse secadores de aire caliente y toallas de papel siempre que sea posible.
9. Todas las cortadas y quemaduras deben ser atendidas de inmediato, deben cubrirse, para evitar infecciones. Dentro o cerca de las áreas de servicio de alimentos y bebidas deben colocarse botiquines de primeros auxilios.
10. Todo miembro del personal que tenga catarro o sufra un

desarreglo estomacal debe ser revisado por un doctor antes de seguir con su trabajo.

11. No está permitido dormir en la habitación en la que se preparan los alimentos.
12. Las costumbres deben ser buenas, no fumando mientras se manejan alimentos, no gustando los alimentos tomando un poco con los dedos; las cucharas que se utilicen para gustarlos deben lavarse inmediatamente en agua caliente.

II. Higiene en el servicio y manejo de alimentos: El propósito principal de la higiene es reducir la posibilidad de infección al mínimo. Por lo que se deben tomar en cuenta los siguientes puntos:

1. Todo el equipo que se usa como las copas, vajillas deben lavarse adecuadamente, debe enjuagarse y lustrarse antes de usarse y no emplearse si está despostillado.
2. Todo el espacio de almacenaje de dicho equipo debe estar limpio a conciencia.
3. Debe prestarse una atención especial al espacio de almacenaje como refrigeradores, etcétera, debido a que pueden convertirse en área de proliferación de insectos y bacterias.
4. Los implementos necesarios para servir los alimentos, siempre serán usados y nunca las manos.
5. Todo el equipo debe revisarse para que esté limpio antes de usarse.
6. Todos los artículos deben lavarse a conciencia una vez terminado el servicio. Todas las piezas deben librarse de los restos de alimentos (utilizando un cepillo si fuera necesario) con agua jabonosa o con detergente y aclaradas con agua muy caliente. Pueden usarse los hipocloritos y otras sustancias químicas adecuadas o vapor de agua; deben permitirse un tiempo de contacto adecuado.
7. Los alimentos que hayan sobrado deben almacenarse adecuadamente.
8. Es necesario que exista un sitio dedicado a los desperdicios para que no queda basura dentro del área de servicio. La basura puede eliminarse quemándola o envolviéndola. Los recipientes de basura deben mantenerse secos y limpios.



9. Todas las áreas utilizadas para la preparación, manejo y servicio de alimentos deben estar bien ventiladas e iluminadas para evitar accidentes.
10. Todos los baños deberán estar siempre limpios y con suficientes lavabos provistos todo el tiempo con el material necesario para la limpieza ( 34, 41 ).

El control sanitario de los alimentos no solamente tiene como propósito el prevenir las enfermedades que se adquieren a través de ellos sino también facilitar el control de calidad y prevenir el desperdicio de los mismos ( 45 ).

No es el propósito de este manual presentar una descripción profunda y detallada de todas las infecciones e intoxicaciones alimenticias (existen al respecto revisiones muy completas) pero se mencionan las más comunes que son transmitidas por los alimentos; dichas enfermedades pueden clasificarse en:

- A. Enfermedades bacterianas
- B. Enfermedades virales
- C. Enfermedades parasitarias
- D. Toxinas

#### A. Enfermedades bacterianas.

a. BOTULISMO. Es una intoxicación alimenticia. Los síntomas son: vómito, dolor abdominal, dolor de cabeza, visión doble, parálisis respiratoria progresiva. Producida por la bacteria Clostridium botulinum que crece en ausencia de aire y forma esporas sumamente resistentes al calor. Las toxinas son mortales pero vulnerables a las altas temperaturas. Se encuentra en el suelo, el agua y los intestinos de animales.

Se transmite en alimentos de baja acidez, mal enlatados o refrigerados; en el pescado ahumado o crudo y en alimentos fermentados.

Acción preventiva: Al enlatar, cocer los alimentos a presión a temperaturas elevadas. Hervir y mover los alimentos enlatados durante 20 minutos antes de servirlos. Mantener los alimentos refrigerados. Descartar los alimentos provenientes de latas hinchadas.

b. BRUCELOSIS. Los síntomas son fiebre intermitente, diarrea, septicemia y aborto. Es una enfermedad que se reporta desde 400 años A.C., conocida también como Fiebre de Malta. Produce por la bacteria Brucella abortus y B. melitensis. El vehículo de transmisión es por la ingestión de leche o productos lácteos crudos (quesos) provenientes de animales infectados. La prevención se logra hirviendo la leche, con la pasteurización y cocinando las carnes perfectamente.

c. COLIBACILOSIS. Los síntomas son: Diarrea intensa, acidosis, deshidratación cólicos abdominales, vómitos y postración. Enfermedad producida por la bacteria Escherichia coli la cual se difunde por ratas, moscas, cucarachas, se encuentra también en suelos sucios, agua contaminada, leche cruda. El reservorio principal de la colibacilosis es el hombre, la fuente de infección son las heces de personas infectadas. Muy comúnmente la causa de la diarrea de los viajeros (del turista); han ocurrido brotes importantes entre participantes en reuniones organizadas por una sola fuente de alimentos o agua.

Prevención: Aseo personal, eliminación sanitaria de heces, saneamiento ambiental, protección de los alimentos, pasteurización de la leche, inspección veterinaria obligatoria de la carne.

d. ESTAFILOCOCCICA. Los síntomas son: vómito, diarrea, calambres. La causa es Staphylococcus aureus, bacteria comúnmente presente en la nariz, garganta e infecciones de la piel; libera toxinas sumamente resistentes al calor.

El vehículo de transmisión son los alimentos húmedos muy manipulados, alimentos que se recalientan, alimentos ricos en proteína que se dejan a temperatura ambiente.

La acción preventiva es almacenar estos alimentos a 4°C o menos. Excluir personas que manejan alimentos con enfermedades respiratorias, barros, cortaduras infectadas, quemaduras. Evitar contacto manual con los alimentos. Recalentar los sobrantes completa y perfectamente a 75°C o más. Pasteurización de la leche para consumo y para elaboración de derivados.

e. INFECCIONES ESTREPTOCOCICAS. Síntomas gastrointestinales: náusea, vómito, cólicos y diarreas. La causa es Streptococcus faecalis bacterias que se encuentran en el suelo y el estiércol, transmitidas por carnes de animales y trabajadores contaminados con heces.

La transmisión son las salchichas, leche evaporada, croquetas de carne, aves, jamón y pudines. La acción preventiva consiste en enfriar los alimentos en pequeñas cantidades rápidamente hasta el punto de congelación. Cocinar el alimento perfectamente. Evitar la contaminación fecal por medio de las personas que manejan alimentos.

Streptococcus pyogenes, bacteria que se transmite principalmente a través del aire desde la nariz y garganta de humanos infectados, produce la fiebre escarlatina, con síntomas de garganta séptica y adolorida amigdalitis, alta temperatura, dolor de cabeza, vómito y erupciones. Transmisión por medio de leche, huevos, langosta al vapor. Se previene pasteurizando la leche. Enfriando rápidamente, cocinando perfectamente. Excluyendo a las personas con infecciones estreptocócicas conocidas que manejan los alimentos.

f. LEPTOSPIROSIS. Sus síntomas son: escalofrío, fiebre, postración, dolores musculares, ictericia, en casos graves hay hemorragias en mucosas, insuficiencia renal. Leptospira es la bacteria causante, la portan las ratas. crecen mejor a 34°C. El vehículo de transmisión es la leche, agua estancada, agua de drenaje que pueda contaminar el agua potable.

Prevención: Buen drenaje, usar siempre agua potable, combatir ratas, ratones y moscas.

g. LISTERIOSIS. Lesión hepática, escalofrío, aumento de la temperatura, cefalagia, mareo y meningitis son los signos de esta enfermedad. La causa es la bacteria Listeria monocytogenes que se puede encontrar en el suelo, plantas, pasto, aguas; las moscas y las ratas son portadores. El vehículo de transmisión es la leche cruda, quesos elaborados con leche no pasteurizada, carne de aves, aguas contaminadas y heridas.

La prevención de esta enfermedad consiste en la pasteurización de la leche, control de roedores y medidas de higiene personal y ambiental.

h. PERFRINGENS. Sus síntomas son: náuseas, diarrea, inflamación aguda del estómago y los intestinos. Producida por la bacteria Clostridium perfringens, formadora de esporas que generalmente se encuentra en la tierra, el polvo, el tracto intestinal de los animales; las esporas soportan las temperaturas comunes de cocción; las células supervivientes se desarrollan en ausencia de aire. Contaminante natural de la carne. Los alimentos de transmisión son la carne cruda, carne parcialmente cocida, enfriada lentamente y servida posteriormente o servida después de calentamiento moderado, la leche no pasteurizada y el pescado crudo.

Acción preventiva: Cuidadoso control de tiempo y temperatura: enfriamiento rápido de los platos de carne cocinada que se comerán posteriormente. Aislar componentes crudos que puedan contaminar los materiales cocidos.

i. SALMONELOSIS. Esta infección causa dolor de cabeza seguido de vómitos, diarrea, calambres abdominales, fiebre. Las infecciones graves causan fiebre alta y pueden ser fatales.

Las bacterias de salmonella son muy abundantes en la naturaleza; viven y crecen en el intestino humano y de animales. Aproximadamente 800 tipos causan enfermedad gastrointestinal; una especie Salmonella typhimurium produce la fiebre tifoidea.

El vehículo de transmisión son: carne y aves, huevo crudo, mariscos, leche cruda, pescados crudos y ahumados, jamonés y embutidos. Alimentos recalentados.

La prevención se lleva a cabo mediante una estricta higiene personal. Evitar contaminación fecal por medio de personas que manejan los alimentos y prácticas poco higiénicas. Eliminar roedores y moscas. Cocción completa de las carnes y aves. Evitar el consumo del huevo crudo. Pasteurizar todos los productos lácteos.

j. SHIGELLOSIS. Disentería bacilar) Infección con síntomas leves a graves: diarrea, fiebre, calambres, escalofrío, lasitud, deshidratación. Provocada por la bacteria Shigella sonnei y otras especies; bacterias que se encuentran en heces de humanos infectados, transmitidas de persona a persona y mediante agua y alimentos contaminados; entre los que se encuentran: leche no pasteurizada, camarón, pavo,

Shigella dysenteriae suele estar más relacionada con una afección grave.

Prevención: Higiene personal. Manejo higiénico de los alimentos. Fuentes higiénicas de alimentos y agua. Control de insectos y lombrices. Sanidad en la eliminación del drenaje (13,25,27,34,40,41,45,56).

#### B. Enfermedades virales.

a. HEPATITIS INFECCIOSA. Infección viral de mayor importancia. Sus síntomas son: ictericia, fiebre, náusea, trastornos abdominales. La causa de esta infección es el virus A de la hepatitis. Se origina en las heces, orina y sangre de humanos infectados y portadores humanos. Transmitida principalmente de persona a persona, también puede adquirirse por medio del agua.

El vehículo de transmisión son los mariscos, leche y productos lácteos, carnes frías.

Prevención: Cocinar a conciencia las ostras, almejas, etc. Desinfectar y hervir el agua y la leche que se suponga infectada. Higiene personal.

#### C. Enfermedades Parasitarias.

Los parásitos que producen importantes infecciones alimentarias suelen tener dimensiones microscópicas y estos se pueden clasificar en dos grupos:

1. Parásitos presentes en los tejidos del animal en los que pueden o no proseguir su ciclo evolutivo, y que persisten en los alimentos (carne, pescado y mariscos) en forma infectante para el hombre la transmisión se produce al consumir el alimento crudo o insuficientemente cocinado.

2.- Parásitos procedentes del medio ambiente (suelo, agua), de los animales, o de las personas que manipulan los alimentos y cuyas formas infectantes pasan a los alimentos (49).

Los parásitos ocasionan serios problemas para la higiene de los alimentos. De hecho pueden llegar a representar un riesgo para la salud del hombre aún mayor que las enfermedades bacterianas de origen alimentario.

### 1. PROTOZOOS.

#### 1.1. Entamoeba histolytica.

En seres humanos es causante de la disentería amebiana, enfermedad intestinal que puede llegar a afectar hígado y cerebro. Común en zonas tropicales. Entra al organismo por vía oral y es excretado por el huésped con las heces. Se mantiene viable por un lapso de 5 minutos en las manos y de hasta 45 minutos debajo de las uñas. Esto explica el importante papel que el manipuleo anti-higiénico de los alimentos desempeña en la difusión de la enfermedad. En los alimentos deshidratados, los quistes sobreviven por un período muy breve, pero en los alimentos húmedos (por ejemplo, el yogur), puede sobrevivir hasta 15 días a 4°C. Los alimentos congelados no representan ningún riesgo si se los mantiene en ese estado más de un día pues los quistes mueren después de 24 hrs. a temperatura de -10°C a -15°C.

La contaminación de las aguas, las moscas y las cucarachas, favorecen la difusión de la enfermedad.

#### 1.2. Giardia lamblia.

Se aloja en el intestino delgado del hombre. Los quistes pasan con las heces y contaminan el medio. Se ha establecido que el agua para beber y para el lavado de alimentos y de utensilios de cocina ha sido el vehículo de difusión del parásito en algunas instituciones. Causante de diarreas.

Esta enfermedad prevalece en los países tropicales, causando infecciones con frecuencia a grupos de turistas rela

cionados epidemiológicamente con el consumo del agua.

Algunas de las medidas preventivas son la higiene personal; eliminación sanitaria de heces y protección de los abastecimientos públicos de agua contra la contaminación con heces humanas y animales.

## 2. TREMATODOS.

Healy (1970) estimó que en los peces, batracios y crustáceos existen aproximadamente 43 especies de trematodos que pueden infectar al hombre; provocando enfermedades al consumir pescado crudo; común encontrarseles en China, Japón, Corea del Sur y Viet Nam, especialmente en el delta del Río Rojo.

En nuestro país el trematodo que más se localiza es la Fasciola hepática en donde el hombre se infecta principalmente por la ingestión de berros, lechuga o por agua de riego contaminada. Provoca infecciones en el hígado. Durante el ciclo de vida del parásito se encuentran ciertas especies de caracoles como huésped intermediario.

## 3. CESTODOS.

*Taenia saginata* y *Taenia solium*.

*Taenia saginata* o tenia de la carne de res, que solo en la forma adulta infecta el intestino del hombre; *taenia solium* o tenia de la carne de cerdo, que en la forma adulta infecta el intestino del hombre o en su forma larvaria (*cisticercos*) causa infección somática (5,49).

Las teniasis son parásitos del hombre que llegan a tener una longitud promedio de 4 m. El humano se infecta al consumir carne parcialmente cocida de animales infectados (cerdo, bovino, cabra). Para prevenir esta parasitosis es necesario que la carne de res como la de cerdo esten completamente cocidas antes de su consumo. Los *cisticercos* mueren rápidamente a una temperatura de 55°C; también se logra su efectiva destrucción si se los conserva un mínimo de 21 días en cámaras frigoríficas o bajo la acción de salmuera, o si se los somete durante 6 días a una temperatura de -9.5°C (49).

#### 4. NEMATODOS.

##### 4.1. *Trichinella spiralis*.

Causante de una enfermedad parasitaria conocida con el nombre de triquinosis o triquinelosis; la enfermedad se adquiere por comer carne cruda o poco cocida, por lo general la fuente de infección más importante es el cerdo doméstico.

Los métodos para destruir las larvas de *Trichinella* en las carnes incluyen el calor, la congelación y el salado. Se recomienda que se apliquen los siguientes procedimientos a la carne porcina: para la destrucción de triquinas por el calor, todas las partes de tejido muscular deben someterse a una temperatura no inferior a los 58.3°C. Las piezas cuyo grosor no exceda de 15 cm, o que se hayan colocado en anaqueles separados en trozos de modos de 15 cm de profundidad, requieren las siguientes temperaturas y lapsos: -15°C durante 20 días; -24°C durante 10 días; o -29°C durante 6 días. Para los productos porcinos en piezas, en trozos o envasados, cuyo grosor excede de los 15 cm. pero no de los 69 cm., se requiere un lapso mayor: -15°C durante 30 días; -24°C durante 20 días; ó -29°C durante 12 días. Se recomienda que estos períodos de tiempo y temperatura se empleen después de haber sometido las carnes a un enfriamiento previo a una temperatura que no debe exceder de 4.4°C

##### 4.2. *Enterobius vermicularis*.

Infección intestinal benigna conocida como enterobiasis (oxiuriasis), con síntomas leves o no específicos. La prevalencia de esta parasitosis suele ser alta en instituciones y más baja en los trópicos que en las regiones de clima más frío. El reservorio es el hombre. Los enterobios de los huéspedes animales no se transmiten al hombre.

Algunas de las medidas preventivas son: higiene personal, especialmente el lavado de las manos, siempre antes y después de preparar alimentos, y mantener limpias las instalaciones sanitarias (5, 11, 31 ).



#### D. Toxinas.

Se entiende por toxinas a las sustancias productoras de efectos tóxicos secretadas por las bacterias patógenas. Su caracter general más importante es el de producir los efectos tóxicos después de un período de incubación.

Se han descubierto toxinas que contaminan las sustancias alimenticias y producen enfermedades en el hombre y en los animales, existen 3 clasificaciones:

1. Toxinas producidas por bacterias
2. Toxinas producidas por hongos
3. Toxinas producidas por algas.

Dentro de las toxinas producidas por bacterias tenemos:

1.1. Toxina Botulínica: Es una toxina neuroparalisante, quizá la más potente que se conoce. Se ha calculado que 100 g. de toxina purificada bastaría para terminar con toda la humanidad. Producida por Clostridium botulinum . provoca parálisis muscular y muerte por asfixia. La enfermedad es denominada botulismo. Carnes insuficientemente curadas y saladas, algunos embutidos, conservas de verduras, ciertas frutas y condimentos son los alimentos involucrados con mayor frecuencia en los brotes de botulismo; los pescados ahumados, curados o deshidratados en forma incorrecta han originado numerosos brotes ( 5 ).

El botulismo puede evitarse tomando las siguientes medidas:

- a) Destrucción de las esporas por calentamiento o irradiación adecuados;
- b) Reducción del pH; reducción del contenido acuoso (deseccación, adición de sal o azúcar en cantidades apropiadas); reducción de la temperatura de almacenamiento de los alimentos (a menos de 3°C); o adición de productos químicos como los nitritos.
- c) Inactivación por calentamiento de las toxinas previamente formadas.

1.2. Enterotoxina, producida por *Bacillus cereus*. Encontrada en pudines, sopa de pollo, carne picada, embutidos con hígado, arroz. Puede producir diarrea, dolor abdominal, náuseas, y raramente vómito ( 46 ).

1.3. Enterotoxinas estafilococcicas; por Staphylococcus aureus

Los síntomas son náuseas, vómito, malestar general, debilidad, diarrea y en casos severos postración, calambres y shock.

Las moscas son importantes vectores; pero el principal reservorio es el hombre; ya que un elevado porcentaje de personas alberga dicho microorganismo en las fosas nasales y en la laringe.

Se puede encontrar también en la leche y sus derivados. La higiene personal y la correcta aplicación de bajas temperaturas son indispensables para la prevención ( 5 ).

1.4. Formación de AMINAS depresoras por acción bacteriana, en el alimento en que se han formado estas sustancias no siempre presentan claros signos de alteración. La muerte ocurre raramente, los alimentos involucrados son el atún, el bonito, los pescados enlatados o ahumados pueden ser vehiculos; otros alimentos que han sido asociados a brotes por estas sustancias son los quesos.

1.5. Enterotoxina producida por Clostridium perfringens; los síntomas que produce son diarrea y dolores abdominales que aparecen de 8 a 24 hrs. después de la ingestión de alimentos contaminados.

El modo de transmisión es por la ingestión de alimentos contaminados por heces o por el suelo cuyas condiciones han permitido la multiplicación del organismo. Casi todos los brotes estan relacionados con la carne fresca insuficientemente cocida o recalentada, generalmente estofados, pasteles de carne o salsas hechas con carne de res, de pavo o de pollo. Las esporas sobreviven las temperaturas de cocción normal, germinan y se multiplican durante el proceso de enfriamiento o recalentamiento. Los brotes suelen localizarse en empresas de servicios de repostería, restaurantes, cafeterías, y escuelas cuyas instalaciones de cocina y refrigeración son inapropiadas para servicios en gran escala.

Las medidas preventivas son: Los platos con carne

deben servirse calientes tan pronto se hayan cocinado; de otro modo, deben refrigerarse rápidamente y hasta que se necesiten. Si es necesario recalentar la comida debe hacerse rápida y completamente. No debe cocerse parcialmente un día y recalentarse al día siguiente la carne de res o de ave de corral. Las porciones grandes de carne deben ser cocidas suficientemente; divídanse los platos de estofado y preparaciones similares de gran volumen en porciones pequeñas para su cocción y refrigeración.

También debe darse educación a los manipuladores de alimentos acerca del riesgo inherente al procedimiento de cocinar en gran escala, especialmente los platos de carne. ( 46 ).

Las toxinas producidas por hongos son llamadas micotoxinas, hay más de 150 especies de hongos que pueden producir toxinas.

Las toxinas producidas por algas pueden ser ingeridas por ciertos mariscos, y concentrar las toxinas produciendo una intoxicación paralisante cuando son consumidos por el hombre.

Las especies dinoflageladas mas relacionadas con esa intoxicación por mariscos son *Gonyaulax catenella* y *G. acatenella* (en el océano pacífico) y *G. tamarensis* (en el océano Atlántico) ( 5 ).

#### CAPITULO 4. ALGUNAS PRUEBAS DE LABORATORIO PARA EL CONTROL HIGIENICO DE LOS ALIMENTOS.

La intervención del laboratorio confiere seguridad a las acciones de vigilancia, ayuda también a realizar una evaluación permanente que permite conocer la eficiencia o los defectos de las medidas de control aplicadas, también participa en la investigación de las causas de brotes de infecciones e intoxicaciones alimentarias ( 48 ).

El número de bacterias halladas en los alimentos es de gran importancia. Su enumeración e identificación sirve para propósitos múltiples y útiles como son: 1) la identificación de los organismos patógenos permite conocer el peligro potencial, (2) la enumeración e identificación de los tipos indica si hubo contaminación con suciedad o contaminación masiva, (3) la enumeración de los organismos de la putrefacción permite estimar la posible vida útil, (4) las evaluaciones sobre la línea microbiana normal, frecuentemente ponen de manifiesto la violación de las prácticas sanitarias necesarias (52).

Son numerosas las pruebas físicas y químicas que se pueden emplear para determinar la contaminación en los alimentos de origen animal, dado que el fin de este manual no es desarrollar todas las pruebas de laboratorio, solamente se enumeraran aquellas más importantes y prácticas que puedan llevarse a cabo dentro de la industria turística.

CARNES: Lo más práctico es el uso de "arpones" que son a modo de agujas metálicas o de madera con las cuales se llega al seno de la pieza de carne.

Para la evaluación aproximada de la calidad sanitaria de carnes congeladas, se ha propuesto un método que consiste en descongelar la muestra y extraer por punción con una hipodérmica, unos 10 ml. de líquido, el cual se analiza por las técnicas microbiológicas usuales ( 8 ).

La capacidad de retención del agua por la carne aumenta cuando ocurre un desarrollo bacteriano importante. Homogeneizando carne con agua y filtrando luego, se comprueba que

cuanto más antigua y alterada se encuentra aquélla, menor es el volumen de líquido que se recupera.

a) Determinación del pH. La capacidad de conservación de la carne depende especialmente del curso seguido por la acidificación que sufre la misma a continuación del sacrificio. La medida del grado de acidez se verifica determinando la concentración de hidrogeniones (valor pH) en los músculos de los animales. Para la determinación del pH en la carne pueden utilizarse diversos métodos de los cuales el más sencillo es el del papel indicador. Para ello se introduce en un corte hecho en el músculo una tira de papel indicador humedecida con agua destilada, tras lo cual se comprimen suavemente los bordes del corte contra el papel. A los 10 segundos se extrae la tira de papel del seno de la carne y el color obtenido se compara con colores dispuestos en la misma tira de papel indicador o con una escala cromática situada al lado. Por último se lee el pH correspondiente al color que coincide con el obtenido.

b) Determinación de las anomalías del olor y sabor. En la mayoría de las ocasiones las alteraciones de olor y sabor de la carne se encuentran ligadas entre sí y se originan antes del sacrificio de los animales como causa de las mismas están:

1. Factores fisiológicos (olor sexual, etc.)
2. Procesos patológicos (uremia, etc.)
3. Ingreso en el organismo (por vía oral y parenteral) de piensos o medicamentos de sabor u olor intensos, así como por inhalación de sustancias gaseosas (desinfectantes, humos, etc.)

Además durante el almacenamiento o transporte de la carne puede ésta adquirir olores desagradables por causas externas. En todos estos casos y en cuanto otros resulten sospechosos, deben realizarse las pruebas de cocción y asado.

#### Prueba de cocción

Para verificar esta prueba se dispone de dos métodos: Un procedimiento consiste en depositar un trozo de carne como la palma de la mano en agua en ebullición, dejándola hervir 10 minutos. Tras la cocción se saca el trozo de carne del agua y se desmenuza finamente, prestando atención al olor y sabor de su interior.

Si se detecta alguna alteración del olor o del sabor, tras enfriar se debe volver a comprobar la muestra en la forma descrita.

En el segundo método se depositan en un matraz de Erlenmeyer destapado varios cubitos de carne y se cubren con agua fría, haciendo hervir el total. Entonces sólo queda comprobar el olor de los vapores desprendidos; esta prueba del olor debe realizarse durante la cocción, en el transcurso del enfriamiento y una vez terminado éste.

#### Prueba del asado

Como las sustancias olorosas se encuentran impregnando fuertemente las grasas, una prueba de asado de éstas puede proporcionar información muy valiosa sobre el sabor y olor de la carne. Para realizar la prueba se cortará en cubitos grasa o tocino que se calentará paulatinamente en una sartén, con llama débil. El olor se enjuiciará durante el asado y en el curso del enfriamiento. Un sencillo procedimiento para detectar posibles anomalías de olor es el consistente en desmenuzar algo de grasa entre las palmas de ambas manos y comprobar el olor desprendido.

En las alteraciones intensas -olor también perceptible después de enfriar la muestra- sólo cabe emitir el dictamen de "no apto" para el consumo.

#### Prueba de Eber

La prueba del amoníaco de Eber se basa en que los gases de amoníaco que se generan en la putrefacción forman un precipitado blanco de cloruro amónico, cuando se les agrega ácido clorhídrico. Para efectuar esta reacción se depositan en un tubo de ensayo 10 c.c. del reactivo de Eber (1 parte de ácido clorhídrico puro, 3 partes de alcohol del 96 y 1 parte de éter), se tapa con un tapón de goma y se agita brevemente. La muestra de la carne en cuestión, no debe estar más fría que el reactivo, se retira raspando con un cuchillo limpio, algo de producto y se extiende sobre la punta de una varilla de vidrio. La varilla así preparada se introducirá rápidamente y sin tocar las paredes de cristal en el tubo lleno de vapores

de ácido clorhídrico, alcohol y éter hasta 1 cm por debajo del nivel del líquido; luego, por medio de un tapón de goma perforado se fija a la boca del tubo de ensayo. Si existe amoníaco, se forma en pocos segundos en torno del producto problema un enturbiamiento blanquecino, que en los casos más acentuados puede llenar todo el tubo. La prueba puede simplificarse rociando una varilla de madera con ácido clorhídrico concentrado, y acto seguido, manteniéndola a unos 3 mm de la carne problema; si existe amoníaco, se forma sobre la carne un fino velo.

El dictamen a aplicar a una carne con signos de descomposición proteica dependerá del grado, ubicación y extensión de la alteración. Si solamente resulta afectada la superficie corporal, se puede eliminar la porción alterada. En todos los demás casos, en particular siempre que exista putrefacción anaerobia, sólo procede declarar la canal como no apta para el consumo ( 4 ).

AVES. La carne de ave que ha sufrido una alteración psicrófila producirá, al ser expuesta a la luz ultravioleta, una fluorescencia más o menos intensa; esta prueba brinda también una buena indicación del grado de descomposición de la carne de ave ( 11).

En el capítulo 1.2 se tratan de manera detallada las pruebas organolépticas y de putrefacción que pueden realizarse en la carne de aves.

PESCADOS. Cuando se dificulta el dictaminar a un pescado como fresco, se puede recurrir a la práctica de la prueba de cocción: Los recipientes en que se lleve a efecto, que conviene sean de vidrio o de esmalte, se tapan durante la cocción o tratamiento por vapor, con el fin de que no escapen los olores especiales. Se prescinde de echar sal de cocina, condimentos y demás ingredientes. La prueba del sabor va precedida de la cocción. Se considera que ha habido suficiente cocción cuando puedan desprenderse las espinas de la carne. Un calentamiento más prolongado perjudica la interpretación de resultados. La prueba de olor se realiza tanto en el agua de cocción como en la carne de pescado.

Hay que procurar que el vapor de agua no esté demasiado caliente. Efectuadas estas operaciones, se procede en seguida a la apreciación del color y de la cohesión de la carne. Además de informarnos sobre la calidad del sabor esta prueba puede dar al mismo tiempo datos sobre su intensidad.

Los resultados de la prueba de cocción deben ser:

Color. La carne se hace más blanca, queda blanca clara o se decolora en muy escasa medida.

Olor. Agradable, específico.

Cohesión. Los trozos de carne permanecen firmemente unidos y sólo se les llega a separar mediante manipulación especial

Consistencia. Tierna, jugosa.

Sabor. Muy bueno, bueno, con aroma específico (38 ).

En cuanto a los principales métodos empleados en laboratorio son numerosos pero los más sencillos son:

1) Métodos mecánicos, siendo el principal el óptico bajo la acción de radiaciones ultravioleta; cuando el pescado está fresco, la fluorescencia es de color oscuro, y se va perdiendo hasta hacerse blanca al progresar la putrefacción.

2) Métodos químicos, con:

a) Determinación de la dimetilamina, que no se encuentra en el pescado fresco o refrigerado libre de contaminación por gérmenes, y que detecta la alteración antes que los órganos de los sentidos.

b) Determinación de la trimetilamina, que sólo se forma en los pescados contaminados, en relación con el número de gérmenes.

c) Determinación del nitrógeno básico volátil, que suele emplearse más que las pruebas anteriores por su sencillez, y está basado en que el amoníaco desprendido aumenta con la putrefacción; se emplea ácido clorhídrico (Eber) que al combinarse con el amoníaco forma humos blancos de cloruro amónico; por la prueba de Messler utilizando el yoduro de mercurio.

d) Determinación del gas sulfhídrico, que se produce en la putrefacción, empleando como reactivo el acetato de plomo.



e) Por determinación del pH, que en el pescado fresco es del 6,6 al 6,8 y al iniciarse la putrefacción se eleva del 6,9 al 7,2.

3) Métodos biológicos:

a) Por investigación de la histamina, producida por la alteración del pescado, inoculando a los animales de experimentación (cobaya).

b) Por aislamiento y recuento de gérmenes bacterianos (38).

Los cambios en la calidad organoléptica guardan una buena correlación con los cambios en la resistencia eléctrica de los músculos del pescado. Se ha aplicado esta comprobación en la concepción y construcción de un aparato llamado "Interlectron Fishertester" cuyas lecturas indican la posible conservación del pescado expresada en días (42).

MARISCOS. La prueba más utilizada es la determinación de la concentración de iones hidrógeno (pH) por ser una técnica sencilla y rápida ( 11).

También puede llevarse a cabo la prueba de cocción tal y como se describe en pescados.

Se tomaran muestras del tejido muscular para determinar si existe contaminación bacteriológica (48 ).

LECHE. Existen numerosas pruebas de laboratorio, que nos ayudan a determinar la calidad sanitaria de la leche fluida, así como las alteraciones, adulteraciones y contaminaciones de este producto. Las pruebas que se mencionan a continuación, entre otras, son sencillas y rápidas para los fines que persigue este manual, y son:

a) El examen organoléptico:

Color. El color natural de la leche de vaca es blanco, a veces con tenue tonalidad amarillenta, y en capa delgada, o estando aguada, es azul blanzuzco.

Opacidad. La opacidad uniforme de la leche, además de depender de la presencia de la grasa finamente

emulsionada es producida por el caseinato de calcio lechoso. En la mastitis, a menudo, la leche deja de ser homogénea, volviéndose grumosa.

**Sabor.** La leche tiene un sabor agradable, dulzaino, que en el período avanzado de la lactación, a menudo se vuelve un poco salobre.

**Olor.** La leche emite un olor tenue parecido al de la transpiración de las vacas.

**Viscosidad.** La viscosidad, examinada por el número de gotas de la leche líquida, es mayor a la del agua.

**Material:** Vaso de vidrio

Agitador de vidrio

Leche.

Para la apreciación más precisa de estos caracteres, la leche se debe examinar, incluso después de haberla calentado 60 a 70°C y enfriado a 15°C durante cinco minutos, utilizando recipientes apropiados y limpios, después de lo cual se olerá la leche contenida en un vaso muy limpio, se saboreará durante algunos segundos y, a continuación se escupe. Algunos sabores anormales se perciben inmediatamente, otros solo se notan después de haber escupido la leche. Ciertos sabores y olores se aprecian mejor después del calentamiento o incubación de la leche. En ocasiones se comprueban sabores, olores y aspectos anormales, producidos por díversas causas.

La viscosidad se aprecia comparandola con el agua.

#### Prueba del Alcohol

Esta prueba sirve para determinar la estabilidad coloi dal, la cual se puede ver modificada por la acidificación de la leche por causas bacterianas, o bien alto contenido de calcio ionico o composición anormal principalmente al final de la lactación por cambios en la composición salina de la leche. Una leche con alteraciones nombradas anteriormente cuando se mezclan partes iguales con alcohol etílico del 68°G.L. existe

una coagulación. Si se incuba la muestra a 23°C la prueba es más clara, o bien añadir un indicador de pH para hacer la prueba más significativa.

Se puede incubar la muestra 24 horas por 30-37°C, leches en buenas condiciones de calidad no coagulan antes de 12 horas. Después de 24 horas de incubación, por el aspecto del coágulo, se puede determinar el microorganismo que ha producido la alteración de la leche. Si el coágulo es homogéneo, gelatinoso, es una fermentación de gérmenes lácticos, en cambio si es esponjoso, burbujas de gas, seguramente, son bacterias coliformes, si es en forma de flóculos o en vías de disolución reflejará gérmenes proteolíticos.

Material: Alcohol etílico de 68°G.L.  
Tubos de ensaye  
Pipetas de 1 ml.

Procedimiento: Se mezclan partes iguales (2ml.) de alcohol y leche, agitar y observar la presencia de grumos.

Resultado: La prueba no deberá dar reacción positiva.

Las pruebas que a continuación se mencionan requieren de equipo especial, personal especializado y tiempo, estas son:

Prueba bacteriológica.

Prueba de rezarzurina en 10 minutos.

Prueba de reducción de azul de metileno.

Prueba de la densidad específica.

Prueba de crioscopia.

Prueba de grasa.

Prueba de acidez.

Prueba de cloruros.

Prueba de lactosa.

Prueba de fosfatasa.

Para la leche evaporada las pruebas que se realizan son bacteriológicas, las cuales deben dar resultados negativos puesto que la leche se supone estéril. Cuando la leche resulta ser no estéril, es debido a calentamiento insuficiente o a botes agrietados o con fugas (27).

En lo que respecta a leches condensadas, en el reconoci-

miento de las alteraciones es de gran utilidad la determinación de la acidez. Para ello se toman 2,5 gramos de leche, se diluyen en 25 ml. de agua y se mezclan con una gota de fenolftaleína. Después se adiciona la solución decinormal de hidróxido de sodio, hasta que aparezca el color rosa, y por la cantidad de centímetros cúbicos gastados para alcanzar este color, multiplicados por 0,09, se averigua la acidez, expresada en ácido láctico por 100 gramos de leche condensada.

En la leche condensada normal, la acidez no pasa de 0,5 por 100; en cambio, en la alterada, alcanza el 1 por 100 y hasta cifras más elevadas ( 59 ).

Para la leche en polvo se emplea la prueba de la solubilidad en donde se pone la leche en una probeta con agua a 27°C y se agita observando cuanto tiempo tarda en disolverse y si forma grumos, deja sedimentos o el proceso es lento (60).

También puede determinarse la densidad, la cual para calcularse, primero se tara una probeta de 100 ml. y se llena con leche en polvo sin apretar hasta la marca. Se vuelve a pesar y se observa cuánta leche en gramos ocupa un volumen de 100 ml. El peso obtenido dividido entre 100 dará la densidad de volumen. Suponiendo que en la probeta de 100 ml. cupieron 60 gramos de leche, entonces la densidad de volumen será de 0.6, idealmente debe oscilar entre 0.6 y 0.8 (59 ).

Puede realizarse también la prueba de partículas quemadas en la cual la leche ya reconstituida se pasa a través de un papel filtro y en el sedimento remanente se cuentan las partículas quemadas que son de color café oscuro. La muestra no debe contener más de 20 partículas por 100 ml. ( 60 ).

QUESOS. Es muy importante el control sanitario del queso por ser un alimento que además de reunir todos los elementos nutritivos para el desarrollo de microorganismo, generalmente se expone a diversas fuentes de contaminación por falta de precaución en el manejo y almacenamiento.

Es un alimento de amplio consumo que generalmente no sufre ningún tratamiento capaz de reducir su carga bacteriana (59).

Las pruebas mejores son las microbiológicas,

Las grasas extrañas que puedan existir en el queso se determinan siguiendo la siguiente técnica: Del queso sospechoso se rallan cien gramos, los cuales se depositan en una cápsula con agua acidulada (cinco partes de ácido sulfúrico en doscientas de agua), templada a 30-40° procurando añadirla poco a poco. Hecha la emulsión se procede a centrifugarla, y la grasa recogida se filtra en caliente. Mediante el filtrado se pueden realizar pruebas complementarias, para demostrar las características de la grasa y discernir si se trata de la de la leche o es margarina o cualquier otra materia extraña (59).

CREMA. La crema es un alimento muy susceptible de contaminarse y las malas prácticas higiénicas y de conservación permiten la multiplicación rápida de los microorganismos.

Las pruebas a realizarse en la crema son análisis microbiológicos los cuales están encaminados a comprobar su calidad sanitaria y deben ser realizados en un laboratorio (59).

MANTEQUILLA. La mantequilla no es un medio muy adecuado para el desarrollo de todo tipo de microorganismos y el crecimiento generalmente se lleva a cabo en las gotitas de agua que se encuentran entre los globulos de grasa.

La contaminación de la mantequilla se debe a la mala calidad sanitaria de la materia prima, del agua utilizada durante el batido, pasteurización deficiente de la crema, falta de higienización del equipo y exposición a otras fuentes de contaminación (59).

De las alteraciones de la mantequilla, la más importante es el enranciamiento. La comprobación del enranciamiento se realiza mediante la técnica de Kreis-Kerr, cuya pauta es

la siguiente: Se funden 10 gramos de mantequilla, y cuando ya está líquida se adicionan 10 centímetros cúbicos de ácido clorhídrico, que debe tener una densidad de 1,19 manteniéndose la mezcla en constante agitación durante medio minuto. A continuación se le incorporan 10 cm<sup>3</sup> de una solución al 1 por 1000 de floroglucina disuelta en éter etílico, y se procede a nueva agitación, que debe durar otros treinta segundos. En el caso de que en la capa ácida, que se produce como consecuencia de la separación de los líquidos, aparezca una coloración roja o rosa, puede afirmarse que la mantequilla está rancia.

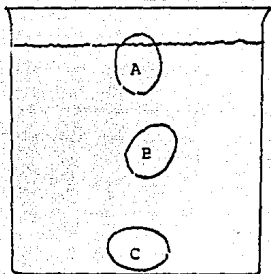
Existe otra prueba para la mantequilla que es llamada prueba de la peroxidasa y sirve para distinguir la mantequilla fresca que contiene peroxidasa de la pasteurizada, en la que dicha enzima ha sido destruída por el calor ( 2 ).

HUEVO. Existen múltiples pruebas para corroborar el estado del huevo, dentro de las más empleadas se encuentran:

1. Prueba del ovoscopio; en donde se coloca el huevo delante de una luz potente, de ésta manera se determina la posición de la yema y el tamaño de la cámara de aire, la cual debe ser de 5mm., si hay sangre en la clara o manchas sanguíneas lentas en la yema, y otros defectos tales como un cascarón agrietado(25).

2. Prueba de la solución salina. En donde se deposita el huevo en una solución de sal común que contenga 12.5 gramos por 100 de agua.

A medida que el huevo envejece, disminuye su densidad. En consecuencia, siendo la densidad del huevo mayor que la del agua, se sumerge hasta el fondo del recipiente un huevo echado en ésta. Pero como con el envejecimiento pierde peso conservando su volumen, puede llegar a pesar lo que pesa el agua y en tal caso flotará en ésta, pero a media altura y cuando su peso es menor todavía, flotará sobre el agua (más de 30 días) (13).



**Fig. 7. A.** Los huevos muy viejos cuya cámara de aire mide más de 15 mm., ascienden a la superficie, llegando a salir la punta.

B. Los huevos que tienen varios días de puestos, quedan en posición oblicua y suspendidos en medio del agua.

C. Los huevos frescos caen al fondo en posición horizontal (25).

3. El huevo presenta una membrana protectora la cual es poco resistente frente a las acciones mecánicas; Al lavar los huevos desaparece enseguida por completo. Durante el lavado se elimina la suciedad, pero con ella también se pierde la cutícula. Los microbios quedan en la cáscara o bien se introducen directamente en los poros. La cutícula también se altera durante el depósito de huevos.

Para determinar si los huevos han sido lavados, o si presentan la cutícula alterada, pueden emplearse dos técnicas:

a) Con la luz ultravioleta emitida por la lámpara de cuarzo se puede examinar la fluorescencia de la cutícula externa, en cuya constitución entra el pigmento ovoporfirina, que se vá destruyendo con el tiempo. Los huevos frescos de cáscara blanca darán una fluorescencia azul violeta; los viejos azulada; y los podridos, rojo-púrpura (13).

b) Si se introducen los huevos durante 3 minutos en una solución acuosa de permanganato potásico al 0'5% o en una solución acuosa de fucsina diluída al 1:100 se tiñe la cutícula, mientras que las zonas en que falta se conservan blancas. De esta forma se puede saber también si se borró algún sello en caso de tenerlo (25).

4. La acidez ayuda en la investigación, aunque sólo es un dato relativo; el pH normal es de 8 en la clara y de 6 en la yema; en los huevos conservados en cámara se presenta con 9 en la clara y 6,9 en la yema (48).

5. Se puede realizar un examen bacteriológico, lavando primero el huevo con alcohol y tomando muestras de la clara y de la yema con el asa de platino. La determinación del agente etiológico es de la máxima importancia y requiere siembras selectivas.

6. Existe un método para medir la calidad interna del huevo.

**Procedimiento:**

1. Pesar el huevo individualmente.
2. Abrirlo y extenderlo sobre una superficie lisa o plana.
3. Determinar con un calibrador especial o una regla grabada, la altura de la albúmina densa en su parte más elevada. (la más cercana a la yema) (13, 25).

Por lo tanto, en dos huevos del mismo peso el que tiene mayor altura de la albúmina será de mejor calidad, y en dos huevos que tengan la albúmina de la misma altura, el de menor peso será el mejor.

Este método es llamado "Unidades Haugh". La medida de 75 unidades HAUGH debe considerarse como un mínimo de calidad y se acepta 66 UH en los huevos que tienen 7 días de almacenados, ya que pierden calidad a medida que envejecen.

Se puede observar hasta un 10% a 40% de descenso en el valor de las Unidades Haugh cuando los huevos se almacenan a temperaturas mayores de 23°C durante más de 3 días.





Fig. No. 8 sección transversal esquemática de un huevo fresco (arriba) y un huevo viejo (abajo).

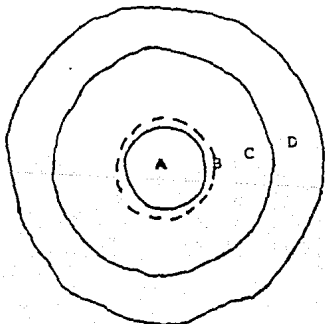
Además del método de "Unidades Haugh" para determinar la calidad del huevo existe el método "Índice de Albúmina", es la relación que existe entre la altura de la albúmina-junto a la yema- y el diámetro del huevo extendido (19).

Fig. 9 Medida de la Altura de la Albúmina del Huevo por el Método de Unidades Haugh.

- A- Yema.
- B- Albúmina líquida interna.
- C- Albúmina densa.
- D- Albúmina líquida externa.



Fig.No. 10. Medida de la Altura de la Albúmina del huevo.



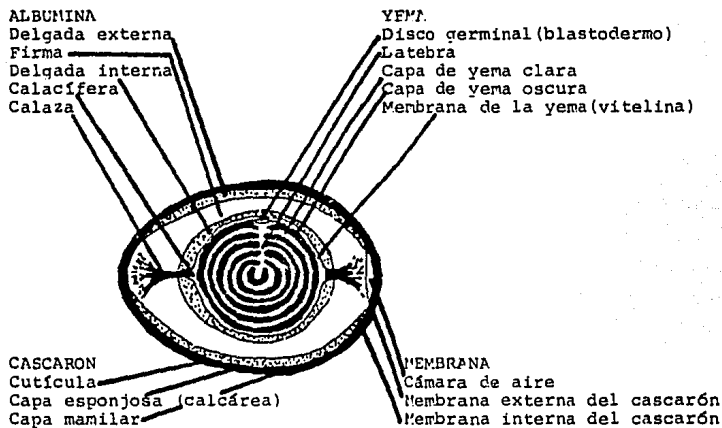


Fig. 11 Las partes de un huevo (16).

EMBUTIDOS. Dentro de las múltiples pruebas que pueden realizarse a estos alimentos las más importantes son:

1. Determinación cualitativa de nitritos. Durante la preparación de los embutidos se utilizan carnes de la mejor calidad, con pH máximo de 6.0. Se fragmenta la carne para bajar el contenido de agua y se condimenta con diferentes especias según el embutido. Junto con las especias se adicionan la sal y los

nitritos o nitratos sódicos. Estos compuestos van a proporcionar a la carne los colores rojos, ya que por acción de bacterias desnitrificantes, durante la maduración lo transforman en óxido de nitrógeno que se une a la mioglobina formando la nitrosomioglobina, proporcionándole además un medio ácido al producto evitando el crecimiento bacteriano.

La determinación de los nitritos en el producto es importante por lo siguiente:

- a) En cantidades más allá de lo permitido, alteran el sabor del producto, dándole un sabor amargo.
- b) En cantidades altas fuera de lo permitido pueden ser cancerígenos.

La prueba que se desarrolla a continuación nos determina hasta 50 ppm de nitritos siendo lo permitido por el Reglamento hasta 156 ppm, para determinar cantidades más allá de 50ppm se utilizan métodos colorimétricos que requieren de equipo especial y personal especializado.

Material: vaso de precipitado de 50ml., agitadores de vidrio y reactivo Nitri-Test.

Procedimiento: Se ponen 10 g de muestra en el vaso de precipitado, se agrega 40 ml. de agua destilada y se mete la tira Nitri-Test, se deja un minuto, se saca y se observa si hay cambio de coloración en la tira. Coloraciones rosadas es positiva la prueba y se compara con la gráfica del reactivo (14).

2. Determinación de Fécula (método cualitativo). Los almidones forman con solución de lugol un complejo de color azul que es fácilmente observado.

Se pesan 5 g. de muestra y se transfieren a una cápsula de porcelana, se agregan 10 ml. de agua o una cantidad suficiente para que la muestra se disgregue perfectamente, se

caliente en baño de agua por unos minutos. Agregar unas gotas de solución de lugo. La prueba es positiva si aparece color azul ( 52 ).

3. En la putrefacción se generan especialmente productos alcalinos de desdoblamiento, que motivan el ascenso del pH de los embutidos. De aquí que en los embutidos pútridos el pH oscile entre 5,5 y 6,0. Solo cuando la putrefacción está muy avanzada asciende hasta 6,5 ( 14 ).

ENLATADOS. Los exámenes generales, tanto biológicos como químicos, son extensísimos y el tiempo que requieren no siempre permite su realización ( 25 ).

La inspección de los productos alimenticios enlatados se desarrolla en el capítulo 1.6.

Si se desea realizar el examen bacteriológico cualitativo se procederá a incubar una muestra (por lo menos una lata) en estufa a 37°C durante 5-7 días; las latas grandes se incubarán como mínimo 7 días. Después se dejan las latas en la nevera durante 3-24 horas. La incubación tiende a aumentar el número de gérmenes que pudieran estar presentes en el producto, mientras que el enfriado subsiguiente sirve para facilitar la toma de sustancias para la realización del examen bacteriológico.

Si se pretende realizar el examen bacteriológico cuantitativo, las conservas se mantendrán antes de la investigación en nevera o, a temperatura ambiente, pero nunca se incubarán en estufa.

Contenido sin alteraciones organolépticas, físicas o químicas: Como máximo se permiten 50 microorganismos apatógenos, saprofitos y en condiciones viables por gramo de sustancia conservada ( 15 ).

## CAPITULO 5. EL MEDICO VETERINARIO COMO INSPECTOR SANITARIO EN LA INDUSTRIA HOTELERA.

El inspector designado para llevar a cabo el examen de los alimentos, deberá tener una base educativa que lo capacite para identificar y evaluar la calidad de éstos ( 8 ).

El inspector nunca puede aceptar el tratar o manipular un producto defectuoso o químicamente no comestible, o el manejarlo por algún proceso que le reintegre su categoría de comestible. Los productos descompuestos nunca deberán identificarse o disfrazarse como sanos ( 8 ).

Al veterinario titular le corresponde la vigilancia y control higiénico-sanitario de los alimentos de mayor valor biológico, y más peligrosos para el hombre por su labilidad. Las carnes, leches y derivados, pescados y mariscos, huevos, frutas, verduras y hortalizas, así como de los productos transformados o conservas ( 13 ).

La tarea del veterinario es ejercer un control e inspección que evite la promiscuidad de los productos alimenticios de cada establecimiento en los depósitos, almacenes y cámaras frigoríficas; ha de cuidar la calidad, evitando el fraude, la adulteración, la falsificación; controlará las contaminaciones bacteriológicas, especialmente las de fácil transmisión al hombre, efectuadas por el personal manipulador, los utensilios, recipientes, instalaciones, etc.

El inspector debe conocer cómo son los alimentos en estado higiénico. Los problemas más frecuentes con los que se enfrenta son:

- Fraudes. refleja irregularidad comercial, es el engaño por sustracción física consciente, como la falta de peso, la falta de calidad por sustracción de alguno de los principios activos a los que el alimento debe sus propiedades y por lo tanto su valor.

- Adulteración. Es la adición de materias inertes o de calidad inferior.

- Sofisticación. Es el trueque para cambiar unos productos por otros con la apariencia de verdaderos con la mayor

sutileza; como por ejemplo filetes de pechuga de gallina por filetes de pechuga de pollo.

- Falsificación. Es la falta de verdad o de autenticidad de origen, ocultando la verdadera procedencia.

- Alteraciones. Generalmente químicas, cambian la esencia y propiedades del alimento, como la putrefacción en las carnes, la descomposición del pescado y mariscos, etc. ( 13 ).

El veterinario titular en su actuación inspectora, intervendrá en:

1) Todo alimento que contenga gérmenes capaces de producir enfermedades propias del hombre. Para evitarlo deberá tomar medidas de sanidad e higiene.

2) Todo alimento contaminado por gérmenes capaces de formar toxinas o causar toxoinfecciones alimenticias, o por larvas de insectos o parásitos que den a los alimentos aspecto repugnante.

3) Todo alimento alterado o fermentado en el que existan sustancias de desintegración capaces de perturbar el organismo del consumidor, o alguno de sus órganos o aparatos.

4) Los que contengan aditivos, conservadores o productos que tengan acción residual o su uso no esté reglamentado por no figurar en los permitidos por el Código Sanitario.

5) Los alimentos frescos que a los análisis no respondan a su composición normal, o los elaborados que no se correspondan con la formulación autorizada; los frescos sometidos a legislación específica que no se corresponda con los tamaños autorizados y se capturen en épocas de veda, o los conservados cumplida la fecha de caducidad; los deficientemente envasados o mal rotulados, que no cumplan la legislación vigente; los mal conservados o antihigiénicamente transportados; los no documentados ( 13 ).

Cuanto más conocimientos posea el inspector, más eficaz podrá ser su tarea. El inspector debe conocer la industria y las operaciones involucradas, incluidos los procedimientos de limpieza del equipo.

Es importante tener en cuenta no sólo lo que debe hacerse, sino también lo que no se debe hacer.

Las normas y los requerimientos cambian al avanzar los conocimientos e introducirse nuevos procedimientos. Por lo que la información que posee un inspector caduca en poco tiempo a menos que se esfuerce, en forma permanente, por mantenerse al día ( 30).

El inspector debe ser limpio, y lucir limpio. Su actitud debe ser cortés, considerada y paciente, pero firme en insistir cumplimiento de requisitos sanitarios razonables.

El buen juicio es elemento esencial de una buena inspección. Se cuenta con muy pocas fórmulas definitivas o patrones universales, de manera que los inspectores deben cultivar y desarrollar su habilidad para decidir adecuadamente, apoyándose en razonamientos correctos.

Dentro de sus responsabilidades puede incluirse la inspección diaria de el departamento de alimentos, antes de que se inicien las operaciones, para asegurarse de que las tareas de limpieza han sido realizadas en forma correcta.

Puede apreciar el nivel general de higiene, examinando puntos claves, tales como zonas de contacto con el producto y áreas difíciles de limpiar.

Debe planificar siempre su trabajo, evitando las improvisaciones. La eficacia de su inspección será mayor si evita el actuar siguiendo pautas y horarios rutinarios y conocidos de antemano por el personal de esta área ( 11).

En caso de que el Médico Veterinario necesite hacer la inspección sanitaria de alguna canal, podrá recurrir en caso de decomiso a la siguiente acta que expide la Secretaría de Salud.

SECRETARIA DE SALUD  
SUBSECRETARIA DE REGULACION SANITARIA.  
DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS DE SALUD PUBLICA EN EL D.F.  
SUBDIRECCION DE INSPECCION SANITARIA.



México, D.F., a.....de.....de 19.....

Por la presente hago constar que verificada la -  
Inspección Sanitaria en la portenencia Núm.....  
Propiedad del Sr.....  
ambrió el decomiso de.....  
por presentar lesiones.....  
.....  
Observaciones.....

EL MEDICO VETERINARIO EN TURNO.

.....



Cuando el inspector de alimentos se encuentre en presencia de un artículo alimenticio manifiestamente desprovisto de condiciones para el consumo, ordenarán en el acto su inutilización, previa toma de muestras para la necesaria garantía de su resolución y redacción de el acta (fig.12 ), que se firmará mancomunadamente por el interesado y el inspector.

El acto de toma de muestras, tendrá siempre efecto ante el dueño, representante, dependiente del establecimiento o testigos, si se negasen a intervenir los anteriores.

La cantidad de muestra que sea necesaria, cuando no esté contenido en recipientes y cajas o paquetes de origen, de volumen o peso conveniente, se dividirá en tres partes iguales, se empaquetarán o envasarán, sellarán y etiquetarán de forma que no haya posibilidad de hacer sustracción de ninguna clase.

La toma de muestras será seguida de levantamiento de un acta por duplicado, entregando al interesado uno de los ejemplares y depositando el otro en el laboratorio, juntamente con las muestras. En dicha acta se hará constar necesariamente el nombre y apellidos, calidad y residencia del inspector, la hora y fecha en que se tomó la muestra, el nombre, apellido, ocupación, domicilio de la persona en cuyo almacén o establecimiento se ha hecho la visita.

En el documento de referencia se harán constar, de manera sucinta, todas las observaciones que se crean pertinentes por el inspector o interesado. Las marcas y etiquetas que aparezcan en las envolturas o recipientes, se unirán siempre que sea posible, al acta que se entrega en el laboratorio; también se hará constar la cantidad existente de mercancía, así como toda clase de indicaciones útiles que permitan establecer la autenticidad de las muestras tomadas ( 13 ). fig. 12



SERVICIOS VETERINARIOS MUNICIPALES  
DE

N.º

Fecha

### ACTA DE INSPECCION

En \_\_\_\_\_ y siendo las \_\_\_\_\_ horas del día \_\_\_\_\_ de 19\_\_\_\_, el Veterinario Titular que suscribe D. \_\_\_\_\_ se personó en \_\_\_\_\_ propiedad de D. \_\_\_\_\_ situado en \_\_\_\_\_ para efectuar una visita de inspección que realizó en presencia de \_\_\_\_\_ en su calidad de \_\_\_\_\_

Del resultado de la visita se puso de manifiesto que:

Se tomaron, para su análisis en el Laboratorio las siguientes muestras:

Preguntado el interesado si tiene algo que formular en relación con lo anteriormente expuesto, manifestó que \_\_\_\_\_

Y en testimonio de lo actuado se levanta la presente acta por triplicado, quedando un ejemplar en poder de la parte afectada, que en prueba de conformidad firma en unión del Veterinario titular en el lugar y fecha indicados.

El dueño, representante,  
dependiente o testigo:

El Veterinario Titular:

Fig.12 Modelo de acta de inspección(13).

## ANALISIS DE LA INFORMACION.

Debido a que el turismo es una de las fuentes de riqueza de nuestro país, es importante que los turistas tanto nacionales como extranjeros no padezcan después de sus vacaciones de enfermedades gastrointestinales por haber consumido alimentos contaminados en los lugares donde pasaron sus días de descanso.

Siendo que actualmente la Secretaría de Turismo no cuenta con ningún manual de manejo de alimentos, y que en las escuelas de turismo la enseñanza sobre esta área se limita única y exclusivamente a las artes culinarias; se ve la necesidad de proporcionar bases sólidas a : Administradores Turísticos, Técnicos u otro personal que se dedique a laborar con alimentos.

Este manual contribuye como fuente de información para la inspección y conservación de los productos de origen animal que se consumen en la industria hotelera. Ya que el escaso conocimiento tanto en la recepción, inspección y conservación de los alimentos por personal que labora en esta área, puede representar un serio problema para la salud de los individuos que consumen el alimento en esos establecimientos.

Mientras que la población consumidora exija la certeza de que la inspección de alimentos se realiza de modo regular, aumentará el compromiso de las instituciones responsables de su cumplimiento de proveerse de los profesionales necesarios para tal cometido. Para ello ha de darse por sabido que para hacer frente a responsabilidades de tanta trascendencia sólo personal con formación de especialista está capacitado para proceder adecuadamente ante todo tipo de reclamación.

A todo aquel candidato que se decida por el ejercicio de esta actividad, debe dominar su materia y estar bien preparado ya que tomará decisiones inmediatas, que pueden ir asociadas a elevadas pérdidas económicas para la empresa o sector afectados; y además tendrá repercusión en materia de salud pública. Es entonces, cuando el veterinario cumple

la misión de no actuar únicamente como el inspector que controla sino también como el higienista o sanitario de alimentos competente.

Por eso, en la actualidad se exige que los inspectores, médicos veterinarios, técnicos, se familiaricen con los criterios y las normas que han de seguirse para enjuiciar la calidad de los alimentos.

LITERATURA CITADA

1. Acha, P.N.: Alimentos, consumo e higiene. Organización Mundial de la Salud, Buenos Aires, Argentina, 1971.
2. Agenjo, C.C.: Enciclopedia de la leche. España Calpe, Madrid, España, 1980.
3. Banlieu, J.A.: Conservas de carne y pescado. Sintes, México, D.F., 1973.
4. Bartels, H.: Inspección veterinaria de la carne. Acribia, Zaragoza, España, 1971.
5. Beneson, A.S.: El control de las enfermedades transmisibles en el hombre. Organización Mundial de la Salud, E.U.A., 1983.
6. Berenguer, I.F.: Industrialización de la leche. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1982.
7. Bernal, C.R.: Control de calidad de la leche. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1986.
8. Brandly, P.J.: Higiene de la carne. 2a.ed., CECSA, México, D.F., 1977.
9. Cabrera, L.I.: Identificación Anatómica de los cortes de carne tipo americano en bovinos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1980.
10. Castellanos, R.A.: Normas de calidad, almacenamiento y motivos de rechazo en el huevo para el consumo. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1964.
11. Centro Panamericano de Zoonosis: Microbiología e higiene de los alimentos. Buenos Aires, Argentina, 1980.
12. Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Higiene de la Leche: tercer informe, Ginebra, 1970.
13. Conde, M.M.: Gufa del Inspector Veterinario Titular. Aedos, Barcelona, España, 1975.
14. Coretti, K.M.: Embutidos, elaboración y defectos. Acribia, Zaragoza, España, 1971.

15. Desrosier, N.W.: Conservas de Alimentos. CECSA, México, D.F., 1964.
16. Desrosier, N.W.: Elementos de tecnología de alimentos. CECSA, México, D.F., 1983.
17. Domenech, S.T.: Congelación de alimentos. CECSA, México, D.F., 1980.
18. Duran, A.M.: Cómo conservar alimentos animales. Cosmopolitan, Buenos Aires, Argentina, 1964.
19. Escamilla, A.L.: Manual práctico de avicultura. CECSA, México, D.F., 1981.
20. Esesarte, G.E.: Higiene de los Alimentos. S.S.A., México, D.F., 1983.
21. Eshbach, C.E.: Administración de servicios de alimentos. Diana, México, D.F., 1985.
22. Esminger, M.E.: Producción avícola. El Ateneo, México, D.F., 1976.
23. F.A.O.: Código internacional recomendado de prácticas de higiene para mariscos moluscoídeos. Roma, Italia, 1983.
24. F.A.O.: Congelación en las pesquerías. Roma, Italia, 1979.
25. Garehmin, G.: Inspección veterinaria de alimentos. Acribia, Zaragoza, España, 1977.
26. Ferrer, R.T.: Conservas de productos de origen animal. Sintes, España, 1970.
27. Frappe, M.R.: Manual de infectología veterinaria; enfermedades bacterianas y micóticas. Mendez Oteo, México, D.F., 1981.
28. Fritz, P.N.: Calidad de la carne. Acribia, Zaragoza, España, 1973.
29. Goded, M.A.: La leche y sus adulteraciones. SAETA, Madrid, España, 1946.
30. Gómez, E.E.: Higiene de los alimentos. S.S.A., México, D.F., 1983.
31. Gómez L.F.: Principales enfermedades transmisibles al hombre de las especies suinos y bovinos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1962.
32. Goran, L.: El almacenamiento refrigerado en las pesquerías. F.A.O., Roma, Italia, 1985.

33. Hermann, K.: Alimentos congelados, tecnología y comercialización. Acribia, Zaragoza, España, 1977.
34. Hobbs, B.C.: Higiene y toxicología de los alimentos. Acribia, Zaragoza, España, 1971.
35. Jamieson, M.C.: Manejo de los alimentos. Vol. II, Ed. Pax, México, D.F., 1975.
36. Jiménez, L.B.: Higiene de alimentos. Tesis de licenciatura. Fac. de Medicina, Universidad Veracruzana, México, 1973.
37. Judkins, H.F.: La leche, su producción y procesos industriales. CECSA, México, D.F., 1983.
38. Kietzman, U.D.: Inspección veterinaria del pescado. Acribia, Zaragoza, España, 1974.
39. Lezaeta, P.C.: Manual de alimentación sana. Pax, México, D.F., 1977.
40. Libby, J.A.: Higiene de la carne. CECSA, México, D.F., 1981.
41. Lillicarp, D.R.: Servicio de alimentos y bebidas. Diana, México, D.F., 1984.
42. Mahon, B.M.: Principios y métodos de epidemiología. La Prensa Médica Mexicana, México, D.F., 1981.
43. Mustard, E.L.: Introducción a la salud pública. La Prensa Médica Mexicana, México, D.F., 1980.
44. Misersky, P.T.: Producción y sacrificio de aves para carne. Acribia, Zaragoza, España, 1968.
45. National Institute for the Foodservice Industry: Manual Higié- nico de Víveres, Limusa, México, D.F., 1980.
46. Organización Mundial de la Salud: Contaminación de alimentos protéicos con toxinas de origen microbiano, Buenos Aires, Argentina, 1979.
47. Organización Mundial de la Salud: Norma Internacional recomen- dada para los camarones congelados rápidamente. Roma, Italia, 1983.
48. Organización Mundial de la Salud: Nuevos procedimientos para el control higiénico de los alimentos, Guatemala, 1976.
49. Organización Mundial de la Salud: Parasitosis transmitidas por los alimentos, Buenos Aires, Argentina, 1980.
50. Pérez, S.L.: Higiene y control de los productos de la pesca. CECSA, México, D.F., 1985.

51. Potter, N.: La ciencia de los alimentos. Édutex, México, D.F., 1973.
52. Saenz, A.I.; Bernal, C.R.: Análisis microbiológico de carnes y embutidos. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1986.
53. S.A.R.H.: Métodos de cortes de carne y su identificación, México, D.F., 1980.
54. Secretaría de Pesca: El pescado completo, su aprovechamiento íntegro y su comercialización. México, D.F., 1987.
55. Schwabe, W.C.: Veterinary medicine and human health. Baltimore, 1969.
56. Soto, R.S.: Los manipuladores de alimentos. Esc. de Medicina, Universidad Autónoma de Guadalajara, México, Guadalajara, 1967.
57. Syne, D.J.: El pescado y su inspección. Acribia, Zaragoza, España, 1969.
58. S.S.A.: Técnicas para análisis microbiológico y fisicoquímico de leche pasteurizada, México, D.F. 1982.
59. S.S.A.: Técnicas para el análisis microbiológico y fisicoquímico de los lactocinios, Vol. II, México, D.F., 1983.
60. S.S.A.: Técnicas para el análisis microbiológico y fisicoquímico de leche en polvo, Vol. III, México, D.F., 1933.
61. S.S.A.: Técnicas para análisis microbiológico y fisicoquímico de productos cárnicos, Vol. IV, México, D.F., 1983.
62. Troyo, E.S.: Técnicas de control de alimentos y bebidas. Tesis de licenciatura. Esc. Mexicana de Turismo, México, D.F., 1983.
63. Villegas, T.A.: Carne y productos cárnicos. Tesis de licenciatura. Esc. de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Zacatecas, México, Zacatecas, 1978.
64. Weiling, H.L.: Tecnología práctica de la carne. Acribia, Zaragoza, España, 1978.
65. Wilson, A.A.: Inspección práctica de la carne. Acribia, Zaragoza, España, 1970.