



manual

**BUENAS PRÁCTICAS  
PARA LA INDUSTRIA DE LA CARNE**



2

FAO PRODUCCIÓN Y SANIDAD ANIMAL

manual

# BUENAS PRÁCTICAS PARA LA INDUSTRIA DE LA CARNE

---

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN

FUNDACIÓN INTERNACIONAL CARREFOUR

Roma, 2007

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

ISBN 878-92-5-305146-5

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este producto informativo para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción del material contenido en este producto informativo para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización deberán dirigirse al Jefe de la Subdivisión de Políticas y Apoyo en Materia de Publicación Electrónica de la División de Comunicación de la FAO Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia o por correo electrónico a: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org)

© FAO 2007

# Contenidos

Presentación	v	
Agradecimientos	vi	
Principios Generales de la Higiene de la Carne del Codex Alimentarius	vii	
Glosario y abreviaciones	ix	
Introducción	xix	
<b>SECCIÓN 1</b>		
Aplicación de los principios del análisis de riesgos al sector cárnico	1-22	
<b>SECCIÓN 2</b>		
Buenas prácticas en la producción primaria	1-20	
<b>SECCIÓN 3</b>		
Prácticas de identificación animal	1-14	
<b>SECCIÓN 4</b>		
Rastreabilidad	1-12	
<b>SECCIÓN 5</b>		
Transporte de animales al sacrificio	1-14	
<b>SECCIÓN 6</b>		
Inspección ante-mortem	1-44	
<b>SECCIÓN 7</b>		
Manejo presacrificio y métodos de aturdimiento y de sacrificio	1-20	
<b>SECCIÓN 8</b>		
Inspección post-mortem	1-50	
<b>SECCIÓN 9</b>		
Higiene, descuerado y manejo de la canal	1-12	
<b>SECCIÓN 10</b>		
Establecimientos: diseño, instalaciones y equipo	1- 6	
<b>SECCIÓN 11</b>		
Higiene personal	1-4	
<b>SECCIÓN 12</b>		
Sistema de control para operaciones del proceso: el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)	1-8	
<b>SECCIÓN 13</b>		
El papel del gobierno y otras autoridades regulativas en la higiene de la carne	1-12	
<b>APÉNDICE</b>		
Boceto del Código de Prácticas de Higiene para la Carne del Codex Alimentarius	1-44	



# Presentación

La Comisión Alimentaria del Codex FAO/OMS está en las últimas etapas de negociación de un nuevo Código de Prácticas de Higiene para la Carne. El Código implica una transición desde la inspección de la carne, hacia un enfoque basado en el riesgo que abarca toda la cadena productiva. El Manual de Buenas Prácticas para la Industria de la Carne tiene como objetivo ayudar a la industria a prepararse para obedecer la nueva y oficial estructura de ésta, la cual entrará en vigor en cuanto el Código sea aprobado el 2005.

Para ayudar a facilitar esta transición, la Fundación Internacional Carrefour ha proporcionado a la FAO apoyo económico para la realización de este Manual. La FAO desea extender los agradecimientos a la Fundación Internacional Carrefour por haber apoyado este importante paso en la implementación del nuevo Código de Prácticas para una industria que está creciendo globalmente a un paso sin precedentes.

Este Manual está orientado a la industria de la carne para países y economías en vías de desarrollo en su tarea para lograr la más alta calidad y los requerimientos de seguridad tanto para la exportación como para mercados locales, con la creciente participación de mayoristas.

La sección 1 de este Manual trata sobre la aplicación de principios del sistema de riesgo al sector de la carne empezando por la producción, por ejemplo en la población animal de donde se originó la carne. Las medidas y prácticas en la producción primaria están comprendidas en la sección 2. La sección 3 habla sobre la identificación de los animales, y la sección 4 trata de la rastreabilidad del producto.

La siguiente sección (5) se enfoca en el transporte animal hasta los mataderos, considerando debidamente las crecientes preocupaciones del bienestar animal. Esto es seguido por las secciones 6, 7, 8 y 9 sobre inspección ante-mortem; manejo presacrificio, métodos de aturdimiento y sacrificio; examinación post-mortem; e higiene, descuerado y manejo de la canal. La sección sobre los métodos de aturdimiento y sacrificio ha sido beneficiada por la experiencia adquirida en la reducción de riesgo de EEB (encefalopatía espongiforme bovina, o BSE en inglés). Aquellos sobre la inspección ante-y post-mortem fueron preparados con la substancial experiencia histórica del sector cárnico global, y que están mayormente documentados en fuentes de FAO.

Están presentes secciones sobre el diseño, instalaciones y equipo (10) e higiene personal (11). La sección 12 del Manual describe la implementación de un plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, del inglés Hazard Análisis and Critical Control Point) para la industria de la carne. Para finalizar, existe una sección (13) sobre el papel que tienen los gobiernos y otras autoridades regulativas en la higiene de la carne.

Este manual está elaborado de tal manera que puede ser actualizado sin problema una vez que el Código sea adoptado por la Comisión Codex. Se hará también un esfuerzo para incorporar las reacciones y las respuestas de la industria en el uso del Manual cuando se preparen posibles actualizaciones. Se espera que la colaboración iniciada entre la FAO y el sector privado durante la preparación de este material, se expanda y se profundice.

Roma, Julio 2004

**Samuel C. Jutzi**

Director

Dirección de Producción y Salud Animal

Departamento de Agricultura de FAO

## Agradecimientos

Los siguientes autores han colaborado con la FAO en la producción de este Manual: Dr. Steve Hathaway, Autoridad Neocelandesa de Inocuidad Alimentaria; Dr. Roger Paskin, Consejo de la Carne de Namibia; Drs. Haluk Anil, Sava Buncic, Alan Fisher, Alison Small, Paul Warriss y Steve Wotton, División de Ciencias de Animales De Granja, Departamento de Ciencias Clínicas Veterinarias, Universidad de Bristol, R.U. y Sra. Langa Simela de Zimbabwe.

Varios empleados de la FAO de la Dirección de Alimentación y Nutrición, del Departamento Económico y Social, y de la Dirección de Producción y Salud Animal, del Departamento de Agricultura, contribuyeron en la revisión técnica del material.

Las secciones 6 y 8 fueron actualizadas y reimpresas de la Publicación de FAO en Producción y Salud Animal No. 119, Manual sobre inspección de la carne en países en desarrollo (1994). La publicación original fue planeada, coordinada y editada por el Dr. G. Heinz y Mr. K. Amamoto de FAO. El autor principal fue el Dr. D. Herenda, Canadá; contando con la contribución del Dr. P.G. Chambers, de Zimbabwe, el Dr. P. Seneviratna, de Australia, el Prof. Dr. T.J. da Silva, de Brazil, y el Prof. Dr. A. Ettriqui, de Tunes.

## CODEX ALIMENTARIUS

# Principios generales de higiene de la carne

1. La carne tiene que ser inocua e idónea para el consumo humano, y todos los sectores interesados incluyendo el gobierno, la industria y los consumidores, deben contribuir con su parte para poder lograr este objetivo.<sup>1</sup>
2. La autoridad responsable deberá tener el poder legal para establecer y hacer que se cumplan los requisitos sobre la higiene de la carne, y tener la última palabra en la verificación de que estos requisitos se están cumpliendo. El encargado del establecimiento (matadero) deberá tener la responsabilidad de producir carne que sea inocua e idónea conforme a los requisitos sobre higiene de la carne. Deberá existir una obligación legal por parte de grupos relacionados para proporcionar cualquier información y asistencia requerida por la autoridad competente.
3. Los programas sobre higiene de la carne deberán tener como principal objetivo la protección de la salud pública y deberán basar sus decisiones en la evaluación científica sobre los posibles riesgos a la salud humana y considerar todos los peligros alimenticios, identificados en investigaciones, monitoreo y otras actividades de relevancia.
4. Los principios del análisis de riesgos para un alimento seguro deberán ser aplicados cuando sea posible y apropiados al diseño e implementación de programas sobre la higiene de la carne.<sup>2</sup>
5. Cuando sea posible y práctico, las autoridades competentes deberán formular objetivos de inocuidad alimentaria (FSOs, del inglés food safety objectives) de acuerdo a un enfoque basado en el riesgo para expresar objetivamente el nivel de control de riesgos que es requerido para lograr los objetivos de salud pública.
6. Los requerimientos de higiene de la carne deberán controlar los riesgos lo más posible y en forma factible a lo largo de toda la cadena de producción del alimento. La información disponible desde la producción primaria deberá ser considerada como adaptada a los requisitos de higiene de la carne, tanto en el espectro como en la prevalencia de factores de riesgo en la población animal de la cual se origina la carne.
7. El encargado del establecimiento deberá aplicar los principios HACCP. Hasta donde sea práctico, los principios HACCP deben también aplicarse en el diseño e implementación de las medidas de higiene a través de la cadena productiva completa.
8. La autoridad responsable deberá definir el papel de aquellas personas que se encuentran personalmente involucradas en las actividades de la higiene de la carne donde se considere apropiado, incluyendo el papel específico del inspector veterinario.
9. Se deberán llevar a cabo una variedad de actividades involucradas con la higiene de la carne por el personal capacitado, con conocimiento, habilidades y capacidades apropiadas para hacer el trabajo donde la autoridad competente lo defina.
10. La autoridad competente debe verificar que el encargado del establecimiento tenga sistemas instalados adecuados para rastrear y confiscar o decomisar carne de la cadena productiva. La comunicación con los consumidores y otros grupos interesados debe ser considerado e implementado cuando sea apropiado.
11. De acuerdo con las circunstancias, los resultados de monitoreo y de vigilancia sobre la población animal y humana deberán ser considerados con posterior revisión y/o modificación de los requisitos de la higiene de la carne, siempre que sea posible.

<sup>1</sup> Los requisitos específicos de higiene de la carne deben enfrentar los peligros biológicos, químicos y físicos, y las características patofisiológicas y otras asociadas con la seguridad para el consumo humano.

<sup>2</sup> El Comité Codex en Higiene Alimentaria propuso un boceto de Principios y Guías para Realizar el Manejo de Riesgos Microbiológicos (CX/FH 03/7 y ALINORM 03/13A paras. 78–98); el Comité Codex en Principios Generales propuso el boceto Principios de Trabajo para el Análisis de Riesgo (CX/GP 02/3); el Reporte de la Consulta Conjunta FAO/OMS sobre Principios y Guías para la Incorporación de la Evaluación de Riesgo Microbiológico en el Desarrollo de Estándares de Inocuidad Alimentaria, Guías y Textos Relacionados; Kiel, Alemania, 18–22 marzo 2002 (ALINORM 03/16A – Appendix II, p. 30).

12. Las autoridades competentes deben reconocer la equivalencia de las medidas alternativas de higiene cuando corresponda, y promulgar las medidas de higiene de la carne para lograr los resultados requeridos en términos de inocuidad e idoneidad, y facilitar prácticas justas en el comercio de la carne.

Fuente: FAO/OMS. 2004. Boceto de Código para la práctica higiénica de la carne.

En: Reporte de la Sesión 10 del Comité del Codex en Higiene de la Carne. Alinorm 04/27/16. Roma (disponible en [ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04\\_16e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04_16e.pdf)).

# Glosario y abreviaciones

## TÉRMINOS DEL GLOSARIO

### **Acción correctiva**

Procedimiento a seguir cuando ocurre una desviación.

### **Actividad/ataque epiléptico**

Actividad observada en un animal aturdido eléctricamente.

### **Aditivos alimenticios**

Cualquier ingrediente añadido intencionalmente no consumido normalmente como alimento por sí solo, tenga o no valor nutricional, que afecta las características del alimento o de los productos animales.

### **Alimento (pienso)**

Cualquier material simple o compuesto, ya sea procesado, semiprocado o crudo, que se pretende sea ofrecido como comida directamente a los animales productores de productos comestibles.

### **Análisis de riesgo**

Un proceso consistente en tres componentes: evaluación del riesgo, manejo del riesgo y comunicación del riesgo.

### **Animal**

Animales de los siguientes tipos:

- ungulados domésticos;
- solípedos domésticos;
- aves domésticas, por ejemplo, gallinas;
- lagomorfos;
- fauna silvestre criada en granja;
- aves silvestres criadas en granja, incluyendo ratites;
- fauna silvestre, por ejemplo, mamíferos silvestres terrestres y aves que son cazadas (incluyendo aquellas viviendo en confinamiento bajo condiciones de libertad similares a las de la fauna silvestre);
- animales especificados por la autoridad competente.

### **Aturdimiento cabeza-a-dorso**

Aturdimiento eléctrico que induce un aturdimiento efectivo y paro cardíaco.

### **Autoridad competente**

La autoridad oficial encargada por el gobierno para el control de la higiene de la carne, incluyendo el establecimiento y la imposición de los requisitos regulativos de higiene de la carne.

### **Basado en el riesgo**

Que contiene criterios de rendimiento y/o de procesos desarrollados de acuerdo a los principios del análisis de riesgos.

### **Buenas prácticas de higiene (GHP, del inglés Good Hygienic Practice)**

Todas las prácticas concernientes a las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad e idoneidad de los alimentos en todas las etapas de la cadena productiva.

### **Canal**

El cuerpo de un animal después del faenado.

### **Carne**

Todas las partes de un animal que se intentan sean, o que se han juzgado inocuas e idóneas, para el consumo humano.

### **Carne cruda**

Carne fresca, carne molida o carne separada mecánicamente.

**Carne fresca**

Carne que aparte de la refrigeración no ha sido tratada para propósitos de conservación además de ser empacada y que retiene sus características naturales.

**Carne molida**

Carne deshuesada que ha sido reducida a fragmentos.

**Caracterización del peligro**

La evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la naturaleza de los efectos adversos a la salud asociados con agentes biológicos, químicos o físicos que pueden estar presentes en los alimentos. Para los agentes químicos, se debe realizar una evaluación de dosis-respuesta, si se pueden obtener los datos.

**Caracterización del riesgo**

La estimación cualitativa y/o cuantitativa, incluyendo las incertidumbres relacionadas, de la probabilidad de la ocurrencia y severidad de efectos adversos a la salud conocidos o potenciales en una población dada, basada en la identificación del peligro, la caracterización del peligro y la evaluación de exposición.

**Comensal**

Un organismo que vive en o sobre el cuerpo y que no causa enfermedad. Algunos de ellos causan enfermedad si son transferidos a los alimentos.

**Comunicación del riesgo**

El intercambio interactivo de información y de opiniones a través del proceso de análisis de riesgos concerniente a peligros y riesgos, factores relacionados a riesgos y percepciones de riesgo entre los asesores de riesgo, los administradores de riesgo, los consumidores, la industria, la comunidad académica y otras partes interesadas, incluyendo la explicación de las conclusiones de la evaluación de riesgo y la base para las decisiones de manejo de riesgo.

**Contaminación**

La introducción o presencia de un contaminante en el alimento o en el ambiente que rodea al alimento.

**Contaminante**

Cualquier agente químico o biológico, material extraño o sustancia que no se añade intencionalmente al alimento que puede comprometer la inocuidad e idoneidad del alimento.

**Control de proceso**

Todas las condiciones y medidas aplicadas durante el proceso de producción que son necesarias para lograr inocuidad e idoneidad de la carne.

**Convulsiones post-aturdimiento**

Actividad física/pataleo incontrolable después del aturdimiento eléctrico o con émbolo.

**Corrales de aislamiento**

Corrales especiales en los cuales se mantienen los animales, separados de sus congéneres, para facilitar la inspección o el tratamiento veterinario.

**Criterios de proceso**

Los parámetros de control del proceso (por ejemplo, tiempo, temperatura, dosis) en una etapa específica que pueden ser aplicados para lograr criterios de rendimiento.

**Criterios de rendimiento**

El resultado requerido de una o más medidas de control en una etapa o combinación de etapas que contribuyen a garantizar la inocuidad de un alimento.

**Dársena de carga**

Un área elevada del suelo hasta el nivel del piso de un vehículo de transporte para facilitar la carga sencilla de los animales.

**Decomiso**

Alimento examinado y juzgado por una persona competente o por una persona determinada por la autoridad competente, como inapropiado o riesgoso para el consumo humano y que requiere ser desechado apropiadamente.

**Desangrado**

Ruptura de los vasos sanguíneos del cuello o el pecho.

**Desinfección**

La reducción, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, del número de microorganismos en el ambiente, a un nivel que no comprometa la inocuidad o idoneidad de los alimentos.

**Encargado del establecimiento**

La persona a cargo de un establecimiento (matadero) quien es responsable en asegurar que los requisitos regulativos de higiene de la carne se cumplan.

**Enfermedad o defecto**

Cualquier anomalía que afecte la inocuidad y/o idoneidad.

**Enfermedad declarable**

Una enfermedad que debe ser reportada a la autoridad competente cuando se conoce o se sospecha de su presencia (por ejemplo, ántrax con muerte repentina, fiebre aftosa, peste bovina, peste porcina).

**Encadenar (poner grilletes)**

Unir las patas traseras de un animal aturdido usando una cadena o algo similar para permitir el elevado y el desangrado.

**Ente competente**

Un ente reconocido oficialmente y supervisado por la autoridad competente para realizar actividades específicas de higiene de la carne.

**Equivalencia**

La capacidad de diferentes sistemas de higiene de la carne para cumplir con los mismos objetivos de inocuidad y/o idoneidad alimentaria.

**Escobillón**

Herramienta metálica especial que se usa para remover los depósitos de carbón y limpiar dentro de la pistola de émbolo oculto.

**Establecimiento**

Un edificio o un área para realizar actividades de higiene de la carne que está aprobado, registrado y/o enlistado por la autoridad competente para tales propósitos.

**Esterilizar**

Uso de procedimientos físicos o químicos para destruir toda vida microbiana, incluyendo las altamente resistentes endosporas bacterianas.

**Evaluación de riesgo**

Un proceso basado en la ciencia consistente en los siguientes pasos: (i) identificación del peligro, (ii) caracterización del peligro, (iii) evaluación de exposición al riesgo, y (iv) caracterización del riesgo.

**Evisceración**

Extirpación de los órganos internos de las cavidades abdominal y torácica de una canal.

**Exámen**

Investigación detallada, usando instrumentos clínicos como un estetoscopio o un termómetro.

**Faenado**

La separación progresiva del cuerpo de un animal en canal y otras partes comestibles y no comestibles.

**Fase clónica**

Período de pataleo/convulsiones después del aturdimiento presacrificio (ver también la Fase tónica).

**Fase tónica**

Período rígido durante y/o inmediatamente después del aturdimiento presacrificio (ver también Fase clónica).

**Garantía de calidad (QA)**

Todas las actividades planeadas o sistemáticas implementadas dentro del sistema de calidad y demostradas como necesarias para proporcionar la confianza adecuada que una entidad cumple con los requisitos de calidad.

**Higiene de los alimentos**

Todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad e idoneidad de los alimentos, en todas las etapas de la cadena productiva.

**Higiene de la carne**

Todas las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad e idoneidad de la carne, en todas las etapas de la cadena productiva.

**Identificación del peligro**

La identificación de los agentes biológicos, químicos o físicos capaces de causar efectos adversos a la salud y que pueden estar presentes en un alimento o grupo de alimentos en particular.

**Ingrediente alimenticio**

Un componente parte o integrante de cualquier combinación o mezcla que forma un alimento, tenga o no valor nutricional en la dieta animal, incluyendo aditivos. Los ingredientes son de origen vegetal, animal o acuático, u otras sustancias orgánicas o inorgánicas.

**Inocuidad alimentaria**

Garantía de que el alimento no causará daño al consumidor cuando sea preparado y/o consumido por el consumidor de acuerdo a su uso pretendido.

**Inocuo para el consumo humano**

Inocuo para el consumo humano de acuerdo a los siguientes criterios:

- ha sido producido aplicando todos los requisitos de inocuidad alimentaria apropiados para su pretendido uso final;
- cumple los criterios de rendimiento y de proceso basados en riesgo para peligros específicos; y
- no contiene peligros en niveles que son dañinos a la salud humana.

**Idóneo para el consumo humano**

Idóneo para el consumo humano de acuerdo a los siguientes criterios:

- ha sido producido bajo condiciones higiénicas como lo señalado en el Boceto de Código de prácticas de higiene para la carne;
- es apropiado para su uso pretendido; y
- cumple con los parámetros basados en resultados para las enfermedades especificadas o los defectos establecidos por la autoridad competente.

**Idoneidad alimentaria**

Garantía de que el alimento es aceptable para el consumo humano de acuerdo a su uso pretendido.

**Inspección**

Proceso visual de observación; la finalidad es buscar animales que puedan requerir un examen o prueba.

**Inspección ante-mortem**

Cualquier procedimiento o prueba realizada por una persona competente en animales vivos con el propósito de lograr un veredicto sobre inocuidad, idoneidad o disposición.

**Inspección post-mortem**

Cualquier procedimiento o prueba realizada por una persona competente en todas las partes relevantes de los animales sacrificados/muertos con el propósito de juzgar su inocuidad, idoneidad o disposición.

**Inspector oficial**

Una persona competente que ha sido nombrada, acreditada o bien, reconocida por la autoridad competente para realizar actividades oficiales de higiene de la carne a nombre de, o bajo la supervisión de la autoridad competente.

**Inspector Veterinario**

Un inspector oficial quien está profesionalmente calificado como veterinario y realiza oficialmente las actividades de higiene de la carne especificadas por la autoridad competente.

**Inspección organoléptica**

Uso de los sentidos de la vista, tacto, gusto y olfato para la identificación de enfermedades o defectos.

**Límite crítico**

El valor máximo o mínimo al que un peligro físico, biológico o químico debe ser controlado en un punto crítico de control para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable la ocurrencia del peligro identificado en la inocuidad de los alimentos.

**Límites máximos de residuos**

ver Límites máximos de residuos para pesticidas del Codex y Límites máximos de residuos para medicamentos veterinarios del Codex.

**Limpieza**

La eliminación de tierra, residuos de alimento, mugre, grasa y otras materias indeseables.

**Manejo del riesgo**

El proceso, distinto de la evaluación del riesgo, de sopesar las alternativas de políticas, en consulta con todas las partes interesadas, considerando la evaluación de riesgo y otros factores relevantes para la protección de la salud de los consumidores y para la promoción de prácticas de comercio justo, y si es necesario, la selección de opciones apropiadas de prevención y control.

**Manejo previo al sacrificio**

Todo manejo de los animales desde su selección para sacrificio en la granja, hasta el punto de aturdimiento en el matadero.

**Medida preventiva**

Medios físicos, químicos u otros que pueden ser usados para controlar un peligro identificado para la inocuidad alimentaria.

**Matadero**

Cualquier establecimiento donde animales específicos son sacrificados y faenados para el consumo humano y que está aprobado, registrado y/o listado por la autoridad competente para tales propósitos.

**Material especificado de riesgo (SRM del inglés Specified risk material)**

Son los tejidos animales que tienen más riesgo de portar el agente de las encefalopatías espongiformes transmisibles (TSE). Estos tejidos deben ser eliminados del alimento y de las cadenas de producción de los alimentos para evitar el riesgo de reciclar el agente de las TSE. Son colectados separadamente en los mataderos y desechados por incineración directa o después de un preprocesado. Los países definen los SRM en formas diferentes, aunque todos incluyen el cerebro y la médula espinal del ganado mayor a 30 meses. En la Unión Europea los siguientes órganos son considerados SRM: cráneo (incluyendo cerebro y ojos), médula espinal y columna vertebral (incluyendo los ganglios dorsales pero no las vértebras ni los procesos transversales de las vértebras lumbares y torácicas) de ganado mayor a 12 meses, y tonsilas, intestinos y mesenterio del ganado de todas edades.

**Límite máximo de residuo (MRL del inglés maximum residue limit) del Codex para pesticidas**

La máxima concentración de un residuo de pesticida (expresado en mg/kg) recomendado por la Comisión del Codex Alimentarius para ser legalmente permitido en o sobre alimentos o piensos. Los MRLs están basados en datos de buenas prácticas agrícolas (GAP), y los alimentos derivados de insumos que cumplen con los respectivos MRLs se consideran ser toxicológicamente aceptables.

**Límite máximo de residuo (MRL) para medicamentos veterinarios**

La máxima concentración de un residuo resultado del uso de un medicamento veterinario (expresado en mg/kg o µg/kg en base a peso fresco) recomendado por la Comisión del Codex Alimentarius como legalmente permitido o reconocido como aceptable en o sobre un alimento.

**No comestible**

Examinado y a juicio de una persona competente, o de lo contrario por una persona determinada por la autoridad competente, de ser inapropiado para el consumo humano.

**Objetivo de inocuidad alimentaria (FSO del inglés food safety objective)**

La máxima frecuencia y/o concentración de un peligro en un alimento al tiempo de su consumo que proporciona un nivel apropiado de protección.

**Oficial responsable del establecimiento**

El individuo con la autoridad general del lugar, o un oficial de más alto rango del establecimiento.

**Patógeno**

Un agente causal específico (usualmente una bacteria) de enfermedad.

**Peligro**

Un agente biológico, químico o físico en alimentos con el potencial de, o en condiciones de, causar un efecto adverso a la salud.

**Persona competente**

Una persona con la capacitación, el conocimiento y las habilidades para realizar un tarea asignada, y quien es sujeto de los requerimientos especificados por la autoridad competente.

**Producción primaria**

Todas esas etapas en la cadena productiva del alimento que constituyen la producción animal y el transporte de animales al matadero, o caza y transporte de fauna silvestre a un depósito de fauna.

**Productos listos para el consumo (RTE del inglés ready – to – eat)**

Productos que se pretende sean consumidos sin ningún proceso biocida adicional.

**Prolapso**

La situación donde un órgano se ha caído o se ha desplazado de su posición normal y que puede subsecuentemente sobresalir del cuerpo.

**Pulido**

Cepillado (por ejemplo, con cepillo) o raspado (por ejemplo, con navaja) de la piel de una canal de cerdo después del chamuscado para eliminar todo vestigio de pelo.

**Punto crítico de control (CCP del inglés critical control point)**

Un punto, paso o procedimiento en un proceso productivo de un alimento donde se puede aplicar un control, y como resultado, se puede prevenir, eliminar o reducir un peligro a la inocuidad del alimento a niveles aceptables.

**Quemadura de la piel**

Quemadura en la piel del dorso de una oveja a causa del contacto localizado del electrodo trasero (aturdimiento eléctrico). Puede ser evitado con la aplicación de mucha agua.

**Rastro**

Cualquier establecimiento donde animales específicos son sacrificados y faenados para el consumo humano y que está aprobado, registrado y/o listado por la autoridad competente para tales propósitos.

**Rastreabilidad**

La capacidad de rastrear y seguir un alimento, pienso, animal productor de alimento o sustancia que se pretende, o se espera, sea incorporada en un alimento o pienso, a través de todas las etapas de producción, procesamiento y distribución.

**Ref ojo córneo**

Un movimiento de ref ojo/pestañeo provocado al tocar el ojo, es un ref ojo cerebral cuya presencia indica función cerebral.

**Residuos químicos**

Residuos de medicamentos veterinarios y pesticidas descritos en las Definiciones para los Propósitos del Codex Alimentarius (FAO/OMS, 2001).

**Respiración rítmica**

Ref ojo cerebral cuya presencia indica función cerebral.

**Riesgo**

Una función de probabilidad de un efecto adverso a la salud y la severidad de tal efecto, por consecuencia de un peligro o peligros en los alimentos.

**Sacrificio de emergencia**

La matanza inmediata de un animal por razones de higiene de la carne o bienestar animal, o para prevenir la propagación de una enfermedad.

**Sistema HACCP (Análisis de peligros y puntos críticos de control)**

Un sistema que identifica, evalúa y controla los riesgos que son importantes para la inocuidad alimentaria.

**Sistema de Aseguramiento de Calidad (QA)**

La estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implementar el aseguramiento de calidad.

**Substancias indeseables**

Contaminantes y otras sustancias presentes en y/o sobre alimentos o ingredientes alimenticios y que constituyen un riesgo a la salud del consumidor, incluyendo asuntos relacionados con salud animal ligada a inocuidad de los alimentos.

**Vaquero/personal de manejo**

Cualquier persona involucrada en el cuidado, salud y bienestar de los animales.

**Verificación**

Actividades realizadas por la autoridad competente y/o el ente competente para determinar el cumplimiento de los requisitos regulatorios.

**Verificación (operador)**

La revisión continua de los sistemas de control de proceso, incluyendo las acciones correctivas y preventivas, para garantizar que los requisitos regulatorios y/o específicos se cumplan.

**Zoonosis/enfermedad zoonótica**

Enfermedad animal que puede ser transmitida a humanos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- FAO/OMS. 1999. Recommended international code of practice: general principles of food hygiene. CAC/RCP.1. Rome (available at [ftp://ftp.fao.org/codex/standard/en/CXP\\_001e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/standard/en/CXP_001e.pdf)).
- FAO/OMS. 2001. Codex Alimentarius Commission - Procedural manual - 12th Edition. Joint FAO/WHO Food Standards Programme, FAO, Rome (available at <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y2200E/y2200e00.htm#Contents>).
- FAO/OMS. 2004. Draft code of hygienic practice for meat. In Report of the 10th Session of the Codex Committee on Meat Hygiene. Alinorm 04/27/16. Rome (available at [ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04\\_16e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04_16e.pdf)).

## ABREVIACIONES Y SIGLAS

### Enfermedades animales

**BHD (bovine herpes dermopathic disease)**

enfermedad dermopática por herpes bovino

**BSE (bovine spongiform encephalopathy)**

encefalopatía espongiforme bovina

**BVD (bovine viral diarrhoea)**

diarrea viral bovina

**CBPP (contagious bovine pleuropneumonia)**

pleuroneumonía contagiosa bovina

**COPD (chronic obstructive pulmonary disease)**

enfermedad obstructiva crónica pulmonar

**CWD (chronic wasting disease)**

enfermedad de desgaste crónico

**FMD (foot – and – mouth disease)**

fiebre aftosa

**IBR (infectious bovine rhinotracheitis)**

rinotraqueítis infecciosa bovina

**MCF (malignant catarrhal fever)**

fiebre catarral maligna

**NWS (new world screwworm)**

gusano barrenador del ganado del nuevo mundo

**OWS (old world screwworm)**

gusano barrenador del ganado del viejo mundo

**RP(rinderpest)**

peste bovina

**TME (transmissible mink encephalopathy)**

encefalopatía transmisible del visón

**TRP (traumatic reticuloperitonitis)**

reticuloperitonitis traumática

**TSEs (transmissible spongiform encephalopathies)**

encefalopatías espongiformes transmisibles

**vCJD (variant Creutzfeldt – Jacob disease)**

enfermedad variante de Creutzfeldt-Jakob

**VS (vesicular stomatitis)**

estomatitis vesicular

### Instituciones y organizaciones

**CAC (Codex Alimentarius Commission)**

Comisión del Codex Alimentarius

**CCFH (Codex Committee on Food Higiene)**

Comité sobre Higiene Alimentaria del Codex

**EC (European Comission)**

Comisión Europea

**FDA/CFSAN (United States Food and Drug Administration Center for Food Safety and Applied Nutrition)**

Administración de Drogas y Alimentos de EE. UU.

Centro de Inocuidad Alimentaria y Nutrición Aplicada

**FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)**

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

**FSIS USDA (Food Safety and Inspection Service of the United States Department of Agriculture)**

Servicio de Inocuidad Alimentaria e Inspección del Departamento de Agricultura de EE.UU.

**JEFCA (Joint Expert Committee on Food Additives)**

Comité Conjunto de Expertos sobre Aditivos Alimenticios

**OIE**

Organización Mundial de Sanidad Animal

**WHO (World Health Organization)**

Organización Mundial de la Salud

**WTO (World Trade Organization)**

Organización Mundial del Comercio

## Otras

### **ADI (acceptable daily intake)**

Consumo diario aceptable

### **AI (artificial insemination)**

inseminación artificial

### **ALOP (appropriate level of protection)**

nivel apropiado de protección

### **CBG (captive bolt gun)**

pistola de émbolo oculto

### **CCP(critical control point)**

punto crítico de control

### **cfu (colony forming units)**

unidades formadoras de colonias

### **CL (critical limit)**

límite crítico

### **CNS (central nervous system)**

sistema nervioso central

### **DCB (dark cutting beef)**

carne de res oscura al corte

### **DFD (dark, firm, dry [meat])**

obscura, firme, seca (carne de res)

### **FSO (food safety objective)**

objetivo de inocuidad alimentaria

### **GAP (good agricultural practice)**

buenas prácticas agrícolas

### **GHP (good hygienic practice)**

buenas prácticas de higiene

### **GMP (good manufacturing practice)**

buenas prácticas de manufactura

### **GVP (good veterinary practice)**

buenas prácticas veterinarias

### **HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point)**

Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control

### **MPL (maximum permissible level)**

máximo nivel permisible

### **MRA (microbiological risk assessment)**

evaluación de riesgo microbiológico

### **MRL (maximum residue limit)**

máximo límite de residuo

### **MSQA (meat safety quality assurance system)**

sistema de aseguramiento de inocuidad de la carne

### **PCBs (polychlorinated biphenyls)**

bifenilos policlorinados

### **PSE (pale, soft, exudative [meat])**

pálida, suave, exudativa (carne de cerdo)

### **QA (quality assurance)**

aseguramiento de calidad

### **RFID (radio frequency identification device)**

dispositivo de identificación de frecuencia radial

### **RH (relative humidity)**

humedad relativa

### **SPS (sanitary and phytosanitary [agreement])**

Sanitario y Fitosanitario (Acuerdo)

### **SRM (speciefed risk material)**

material específico de riesgo

### **STEC (shiga toxin – producing *Escherichia coli*)**

*Escherichia coli* productora de toxina Shiga

### **TBT (technical barriers to trade [agreement])**

Barreras Técnicas al Comercio (Acuerdo)

### **TQM (total quality management)**

manejo de calidad total

# Introducción

La carne ha sido vista tradicionalmente como la responsable de una proporción significativa de enfermedades humanas de origen alimentario. Aunque el espectro de enfermedades de origen cárnico de importancia en salud pública ha cambiado junto con los cambiantes sistemas de producción y procesamiento, en años recientes, estudios de vigilancia humana de patógenos específicos de origen cárnico, tales como *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.* y *Yersinia enterocolitica*, han demostrado que el problema continúa. Además de los peligros biológicos, químicos y físicos existentes, también están apareciendo nuevos peligros, por ejemplo, el agente de la encefalopatía espongiforme bovina (BSE). Aún más, los consumidores tienen cada vez más expectativas sobre asuntos de idoneidad que no son necesariamente de importancia para la salud humana.

Un enfoque contemporáneo basado en el riesgo sobre la higiene de la carne requiere que medidas de higiene de la carne sean aplicadas en esos puntos de la cadena de producción del alimento (carne) donde son de mayor valor en reducir los riesgos de origen alimentario a los consumidores. Esto debería reflejarse en la aplicación de medidas específicas que estén basadas en la ciencia y en la evaluación de riesgo, y en un mayor énfasis en prevención y control de la contaminación durante el procesamiento. La aplicación de los principios de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) es un elemento esencial. Los programas basados en el riesgo han demostrado ser exitosos en lograr el control de peligros hasta lo requerido para la protección del consumidor. Están basados en el resultado requerido más que en medidas detalladas y normativas.

Varios gobiernos nacionales están implementando sistemas que redefinen los papeles respectivos de la industria y el gobierno en la operación de las actividades de higiene de la carne. Sin tener en cuenta los sistemas de operación, la autoridad competente es responsable de definir el papel del personal involucrado en actividades de higiene de la carne donde sea apropiado, y verificar que se cumplan todos los requisitos de regulatorios.

Los principios de manejo del riesgo a la inocuidad alimentaria deberían ser incorporados en el diseño e implementación de programas de higiene de la carne donde sea apropiado. Además, los riesgos de origen cárnico a la salud humana recientemente reconocidos pueden requerir medidas adicionales a las que son usualmente aplicadas en higiene de la carne; por ejemplo, el potencial de transmisión zoonótica de trastornos al sistema nervioso central del ganado sacrificado significa que es necesario emprender programas adicionales de vigilancia de la salud animal.

Este Manual proporciona información comprehensiva actualizada y guías prácticas para la implementación del nuevo Código de prácticas de higiene para la carne, cuando sea adoptado por la Comisión del Codex Alimentarius. La publicación pretende guiar a los administradores de los mataderos y de la industria de la carne. Será igualmente valiosa para los veterinarios involucrados en la inspección de la carne, con sus funciones supervisoras en higiene de la carne.

Este manual no es sustituto para ninguna regulación que aplique. Más bien, está diseñado para proporcionar una referencia rápida a las buenas prácticas y evita el texto largo normalmente encontrado en documentos regulatorios. Los procedimientos resumidos son recomendaciones de buenas prácticas, basadas en el nuevo Código del Codex e investigación en áreas relevantes. La temática cubre todos los procedimientos, instalaciones y consideraciones del personal vinculados con la inocuidad de la carne y con el bienestar de los animales – incluyendo el riesgo de animales infectados con BSE – comenzando con los animales en la granja al matadero/planta de procesamiento, y extendiéndose a la inspección post-mortem de canales y la capacitación del personal.



SECCIÓN 1

# Aplicación de los principios del análisis de riesgos al sector cárnico





## INTRODUCCIÓN A LA HIGIENE DE LA CARNE

Higiene de los alimentos se define como “todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad e idoneidad de los alimentos en todos los pasos de la cadena productiva del alimento” (FAO/OMS, 1999a). En la práctica, esto requiere contribuciones de una gama de participantes, incluyendo la industria y el gobierno.

Higiene de la carne es una ciencia demandante y tiene que tratar con diferentes clases de riesgos. Los químicos peligrosos que entran a la cadena productiva del alimento a nivel de la producción primaria incluyen: residuos de medicamentos veterinarios y de pesticidas, contaminantes ambientales e industriales, y promotores de crecimiento prohibidos. Por muchos años, la inspección de la carne se enfocó hacia formas de contaminación microbiológica que causa lesiones macroscópicas. Esto incluye por ejemplo, tuberculosis, ántrax, salmonelosis en cerdos y parásitos como *Cysticercos*. Ahora que estas formas de contaminación están bajo control en la mayoría de los países, mejores monitoreos y vigilancia hacen posible enfrentar otros patógenos microbiológicos que pueden ser detectados sólo con técnicas de laboratorio. El tipo y prevalencia de estos patógenos cambia radicalmente con las prácticas de producción, procesamiento y manejo de los alimentos en los diferentes países. Nuevas zoonosis como *Escherichia coli* O157:H7 y los agentes infecciosos de las encefalopatías espongiiformes transmisibles/bovina (BSE/TSE, sus siglas en inglés) continúan emergiendo.

Revisiones recientes identifican que los portadores sanos de patógenos peligrosos son los causantes principales de las mayoría de los riesgos de origen cárnico a la salud humana, por ejemplo, *Salmonella enteritidis*, *Campylobacter jejuni*, *E. coli*, *Clostridium perfringens*, *Yersinia enterocolitica* y *Listeria monocytogenes*.

Conocimientos recientes revelan que la dosis infecciosa media para los diferentes patógenos de origen cárnico puede variar desde algunas células, por ejemplo, *E. coli* O157:H7, hasta muchos millones de células, por ejemplo, varias *Salmonella spp.* Para serovariantes de *Salmonella*, el Comité Científico de la Comisión Europea sobre Medidas Veterinarias relacionadas a la Salud Pública estima que la dosis para enfermedades infecciosas varía desde  $10^1$  a  $10^{11}$  unidades formadoras de colonias (cfu). Esto tiene implicaciones obvias para la implementación de medidas de inocuidad alimentaria por la industria.

En muchos casos, la prevención y el control de los riesgos de importancia a la salud pública se logran en paralelo a la prevención y al control de enfermedades

y condiciones importantes para la salud pública. Esta dualidad de funciones se hace especialmente importante en un enfoque “producción-a-consumo” del control alimentario, donde la competencia y la administración veterinaria pueden ser compartidas mientras se logran ambos objetivos tanto de salud pública como de salud animal.

El manejo de riesgo en la higiene de la carne sólo se aplica a los aspectos de inocuidad. Aunque los principios de manejo del riesgo pueden ser adaptados para ayudar con la idoneidad de las características de la carne, esto no será tratado en este manual.

## ENFOQUE BASADO EN EL RIESGO DE LA HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

Recientemente, tanto los gobiernos nacionales como las instituciones reguladoras de alimentos en el comercio internacional han introducido el enfoque basado en el riesgo de la higiene de los alimentos (Cuadro 1.1). Esto ha sido principalmente una consecuencia de las provisiones en el comercio internacional del Acuerdo Sanitario y Fitosanitario de la Organización Mundial del Comercio (WTO SPS del inglés World Trade Organization Sanitary and Phytosanitary) y de las obligaciones para justificar las medidas de higiene de los alimentos basadas en ciencia y en la evaluación del riesgo.

Los gobiernos y la industria se han interesado en adoptar la evaluación de riesgo como herramienta para desarrollar programas de higiene de los alimentos más eficientes y rentables. Muchos países consideran ahora que las medidas de control de los alimentos deberían ser proporcionales a los riesgos presentados por las amenazas específicas de origen alimentario, con programas regulatorios enfocados de una manera preventiva en las que presentan mayores riesgos para la salud humana. Sin embargo, el manejo de riesgos debe considerar también la viabilidad y la conveniencia de las medidas de control disponibles.

El resultado debería ser medidas de higiene aplicadas en aquellos puntos de la cadena de producción del alimento donde tendrán la mayor incidencia en la reducción de los factores de riesgo para la salud humana relacionados con los alimentos.

La Comisión del Codex Alimentarius (Codex) es la responsable de establecer los estándares de los alimentos en el comercio internacional y ha generado una gran cantidad de trabajos sobre el análisis de riesgos (FAO/OMS 2001a). Los Principios generales de higiene alimentaria del Codex (reimpreso en FAO/OMS 2001b) establecen que “Al decidir si un requerimiento es necesario o apropiado, se debe hacer una evaluación de riesgo”. El análisis de riesgo también

se está convirtiendo en intersectorial por naturaleza, y los procesos de “bioseguridad” basados en riesgo para la salud pública, animal y vegetal, deberían ser aplicados con el mayor grado de consistencia posible.

El análisis de riesgos en inocuidad alimentaria tiene sus raíces contemporáneas en el clima global de “libre comercio” que está basado en eliminar barreras que constituyen una protección injustificada para ventaja de la economía doméstica. Sin embargo, la comunidad global reconoce plenamente el derecho soberano de los países de establecer controles apropiados a productos alimenticios que cruzan sus fronteras con el fin de proteger la salud humana. El Acuerdo WTO SPS representa un esfuerzo de la comunidad global para establecer principios y guías que gobiernen el establecimiento e implementación de esos controles.

## APLICACIÓN PRÁCTICA DE UN ENFOQUE BASADO EN EL RIESGO EN LA HIGIENE DE LA CARNE

La aplicación práctica de los principios de manejo del riesgo en la higiene de la carne requiere un entendimiento de:

- los componentes de un programa de higiene de la carne;
- la aplicación del marco del análisis de riesgos;
- la evaluación del riesgo;
- el manejo del riesgo;
- la comunicación del riesgo;
- los diferentes papeles de la industria, gobierno y otros participantes en el diseño e implementación de un programa de higiene de la carne.

### Cuadro 1.1 Enfoque basado en el riesgo

**Un enfoque basado en el riesgo** contiene criterios de rendimiento y/o procesos desarrollados de acuerdo a principios del análisis de riesgos.

**Un criterio de rendimiento** es el resultado requerido de una o más de las medidas de control, en un paso o combinación de pasos, que contribuyen a asegurar la inocuidad de un alimento.

**Criterios de proceso** son parámetros de control del proceso (por ejemplo, tiempo, temperatura, dosis) en una etapa específica, que pueden ser aplicados para lograr los criterios de rendimiento.

El proceso de **análisis de riesgos** comprende tres pasos:

- **Evaluación del riesgo.** Una evaluación cuantitativa de la información sobre los peligros potenciales a la salud debido a la exposición a varios agentes. Involucra cuatro pasos interrelacionados:
  - Identificación de la amenaza y comprensión del peligro que representa, el impacto en términos de la salud humana y las circunstancias bajo las cuales el peligro está presente (identificación de amenazas).
  - Evaluación cualitativa y/o cuantitativa de los efectos adversos del peligro en la salud humana (caracterización del peligro).
  - Evaluación cualitativa y/o cuantitativa del nivel probable de consumo del agente peligroso (evaluación de la exposición).
  - Integración de los tres primeros pasos en un estimado de los posibles efectos adversos en la población objetivo (caracterización del riesgo).
- **Manejo del riesgo.** Un proceso de balancear las políticas alternativas a la luz de los resultados de la evaluación de riesgos y, si se requiere, seleccionar e implementar opciones apropiadas de control incluyendo medidas regulatorias. El objetivo del manejo del riesgo es determinar la importancia del riesgo estimado, comparar los costos de reducir este riesgo con los beneficios obtenidos, comparar los riesgos estimados con los beneficios sociales obtenidos al reducir este riesgo y llevar a cabo los procesos político e institucional para reducir el riesgo. El resultado del proceso de manejo del riesgo es el desarrollo de estándares, guías y otras recomendaciones de inocuidad alimentaria.
- **Comunicación del riesgo.** Un proceso interactivo de intercambio de información y de opinión entre los asesores de riesgo, administradores de riesgo y otras partes interesadas. La comunicación del riesgo proporciona al sector público y privado la información necesaria para prevenir, reducir o minimizar riesgos alimentarios a niveles aceptables a través de sistemas de calidad de los alimentos y manejo de inocuidad con medidas obligatorias o voluntarias.

Implementar programas de higiene de la carne basados en el riesgo presenta desafíos particulares en los países en vías de desarrollo, los cuales, a menudo, tienen pocos recursos en términos de sistemas regulatorios y capacidad científica. El Codex ha recomendado que la evaluación del riesgo “debería basarse en datos globales, incluyendo los de países en vías de desarrollo”, y los estándares internacionales “deberían tomar en cuenta las consecuencias económicas y la factibilidad de las opciones de manejo del riesgo en los países en vías de desarrollo” (FAO/OMS, 1999b).

## ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE HIGIENE DE LA CARNE

La mayoría de las actividades de producción, procesamiento, almacenamiento, distribución y venta requerirán programas hechos a la medida que documenten todos los requisitos de higiene. La industria tiene la responsabilidad primordial de documentar e implementar tales programas, con supervisión y verificación por parte de la autoridad regulatoria gubernamental con tal jurisdicción (desde ahora referida como la “autoridad competente”). Tres bloques formadores pueden ser usados en el desarrollo práctico de un programa específico de higiene de la carne:

- 1 Buenas prácticas de higiene (GHP del inglés good hygienic practice).
- 2 El Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).
- 3 Evaluación de riesgo.

## BUENAS PRÁCTICAS DE HIGIENE

Los programas de higiene de la carne han estado basados tradicionalmente en las buenas prácticas de higiene (GHP), que proporcionan un programa basal de control de los alimentos. Las GHP usualmente consisten en una descripción cualitativa de todas las prácticas sobre las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la idoneidad de los alimentos. Muchas costumbres se basan en experiencia empírica y en la práctica, y cubren tanto el proceso como el ambiente de producción de los alimentos. Debería decirse que las GHP son el único componente del programa de higiene de la carne que trata los asuntos de inocuidad no ligados al alimento.

Los requerimientos regulatorios de las GHP son generalmente normativos y describen los requerimientos de proceso más que los resultados. Se pueden incluir algunas especificaciones cuantitativas, por ejemplo, niveles de cloro en agua potable, conteo de placas aeróbicas para superficies de trabajo, y rangos de defectos de contaminación visible en canales frías. En la mayoría de los casos, la efectividad de los componentes de GHP de un programa de higiene de la

carne no podrán ser validados en términos de lograr un nivel particular en la protección al consumidor, es decir, no son basados en el riesgo.

El Código internacional de prácticas recomendado: principios generales de higiene de los alimentos del Codex (FAO/OMS, 1999a) proporciona una plataforma de GHP para desarrollar programas individuales de higiene. Unas GHP genéricas se presentan en el Boceto de código de normas de higiene para la carne propuesto por el Codex (FAO/OMS, 2004).

## APLICACIÓN DE PRINCIPIOS HACCP

El HACCP es un sistema de control de alimentos más sofisticado que las GHP, que “identifica, evalúa y controla los peligros para la seguridad de los alimentos” (FAO/OMS, 1999a) (Cuadro 1.2). La aplicación de los principios HACCP debería seguir al desarrollo del componente de GHP en programas de higiene de la carne.

La aplicación de los principios HACCP pueden resultar en la identificación de uno o más puntos críticos de control (CCPs) e implementación de elementos de un plan HACCP. Dada la evolución actual del HACCP, la designación de un CCP en un paso particular de la cadena de producción del alimento, puede estar basada en juicio científico empírico, o puede estar genuinamente basado en la evaluación de riesgo.

Si no se identifican CCPs, entonces el programa de higiene de la carne queda como uno basado en las GHP. Los límites críticos (CLs) en un CCP pueden ser designados como “límites regulatorios” por la autoridad competente.

## EVALUACIÓN DEL RIESGO

Los aspectos de inocuidad en programas de higiene de la carne deberían basarse en consideraciones de riesgos a consumidores tanto como sea práctico. Un programa de higiene basado en el riesgo requiere entender el nivel de protección al consumidor que se puede lograr con ciertas medidas. Esto comprende el conocimiento del nivel de control de peligros que se alcanza en una etapa particular en la cadena de producción del alimento relativo al nivel esperado de protección. Para alimentos en comercio internacional, esto se llama “nivel apropiado de protección” (sus siglas en inglés ALOP). Establecer este enlace es tarea de las instituciones de gobierno y científicas más que de la industria. Este enlace puede ser expresado en términos cuantitativos, por ejemplo, mediante el uso de un modelo de evaluación de riesgo que enlace el nivel de peligro y riesgos al consumidor, o en términos cualitativos, por ejemplo, enlazando los niveles de peligro con el nivel de protección al consumidor inherente en los objetivos generales de salud pública.

## Cuadro 1.2 Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)

### HISTORIA DEL HACCP

HACCP se ha vuelto sinónimo de inocuidad alimentaria. Es un enfoque sistemático y preventivo reconocido mundialmente que trata peligros biológicos, químicos y físicos a través de la anticipación y la prevención, más que en la inspección y la prueba de productos finales.

El sistema HACCP para manejo de inocuidad alimentaria tuvo dos avances principales. El primero estuvo asociado con W.E. Deming, cuyas teorías de manejo de calidad son ampliamente consideradas como un factor principal en el cambio de calidad de los productos japoneses en los 50s. El Dr. Deming y otros desarrollaron el sistema de manejo de calidad total (TQM) que enfatiza un enfoque total en manufactura que podía mejorar la calidad mientras bajaban los costos.

El segundo fue el desarrollo del mismo HACCP. El concepto se inició en los 60s por la Compañía Pillsbury, la Armada de EE.UU. y la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio (NASA del inglés National Aeronautics and Space Administration) como un desarrollo cooperativo para la producción de alimentos inocuos del programa espacial. La NASA quería un programa "cero defectos" para garantizar la inocuidad de los alimentos que los astronautas comerían en el espacio. Pillsbury entonces introdujo y adoptó el HACCP como el sistema que podría dar la mayor inocuidad reduciendo la dependencia en la inspección y la prueba de productos finales. HACCP enfatizó el control del proceso tan alto como fuera posible en la producción utilizando técnicas de monitoreo controladas por el operador, y/o continuas, en los puntos críticos de control. Pillsbury presentó la publicidad del concepto HACCP en una conferencia de producción de alimentos en 1971. El uso de principios HACCP en la promulgación de regulaciones para comida enlatada baja en ácido se completó en 1974 por la Administración de Alimentos y Medicinas de los EE.UU. (FDA). A principios de los 1980s, el enfoque HACCP fue adoptado por otras importantes compañías de alimentos.

La Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU. recomendó en 1985 que el enfoque HACCP fuera adoptado en establecimientos de procesamiento de alimentos para asegurar la inocuidad alimentaria. Más recientemente, muchos grupos, incluyendo por ejemplo, la Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas para Alimentos (ICMSF del inglés International Commission on Microbiological Specifications for Foods) y la Asociación Internacional de Sanitarios de la Leche, Alimentos y Ambiente (IAMFES del inglés International Association of Milk, Food and Environmental Sanitarians), han recomendado la amplia aplicación de HACCP para la inocuidad de los alimentos.

### LOS PRINCIPIOS GENERALES DEL CODEX ALIMENTARIUS PARA HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

Reconociendo la importancia del HACCP para el control de alimentos, la veinteaava sesión de la Comisión del Codex Alimentarius, en Ginebra, Suiza desde junio 28 hasta julio 7 de 1993, adoptó Guías para la aplicación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) (ALINORM 93/13A, Apéndice II). La Comisión fue también informada que el boceto revisado Principios generales para higiene alimentaria incorporarían el enfoque HACCP.

El revisado Código internacional de prácticas: principios generales de higiene de los alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev 3 [1997]) fue adoptado por la Comisión del Codex Alimentarius durante la sesión número 22 en junio de 1997. El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) y guías para su aplicación se incluyeron como anexo.

Los Principios generales de higiene de los alimentos dejan una base firme para asegurar la higiene de los alimentos. Siguen la cadena de producción del alimento desde la producción primaria hasta el consumidor remarcando los controles higiénicos críticos en cada paso y recomendando el enfoque HACCP cuando sea posible mejorar la inocuidad. Estos controles son reconocidos internacionalmente como esenciales para asegurar la inocuidad y la idoneidad de los alimentos para el consumo humano y para el comercio internacional.

### VENTAJAS DEL HACCP

El sistema HACCP, como se aplica para el manejo de inocuidad alimentaria, usa el enfoque de control de puntos críticos en manejo de alimentos para prevenir problemas de inocuidad. El sistema, que está basado en la ciencia y es sistemático, identifica peligros específicos y medidas para su control a fin de asegurar la inocuidad.

El sistema HACCP puede aplicarse en toda la cadena de producción del alimento desde el productor primario hasta el consumidor. Además de mejorar la inocuidad alimentaria, otros beneficios al aplicar

HACCP incluyen el uso más efectivo de los recursos, ahorros en la industria y una respuesta más rápida a problemas de inocuidad.

HACCP mejora la responsabilidad y el nivel de control en la industria de alimentos. Un sistema HACCP apropiadamente implementado conduce a un involucramiento mayor de los que manejan alimentos a entender y a asegurar la inocuidad, mejorando su motivación en el trabajo. Implementar HACCP no significa deshacer los procedimientos de control de calidad y las buenas prácticas de manufactura ya establecidas por la compañía, sin embargo, sí requiere la revisión de estos procedimientos como parte del enfoque sistemático y para la apropiada integración al plan HACCP.

La aplicación del sistema HACCP puede ayudar la inspección por autoridades de control alimentario y promover el comercio internacional incrementando la confianza de los compradores.

Cualquier sistema HACCP debería ser capaz de aceptar cambios, como avances en el diseño de equipo, cambios de los procedimientos de procesamiento o el desarrollo tecnológico.

Fuente: adaptado de FAO, 1998

Si un segmento de la cadena de producción de los alimentos ha recibido una evaluación de riesgo, la implementación de un programa de higiene de la carne basado en el riesgo puede implicar el establecimiento de límites regulatorios para el control de peligros.

En otros casos, el modelo de evaluación de riesgo puede ser usado para determinar las medidas de higiene con el impacto más significativo en reducir tal riesgo, y pueden especificarse en reglas indepen-

diente de los límites regulatorios, por ejemplo, obligación de lavar los animales antes del sacrificio.

### LIMITES REGULATORIOS BASADOS EN EL RIESGO

Los límites regulatorios basados en el riesgo (Figura 1.1) pueden expresarse de varias maneras.

#### Criterios de Rendimiento

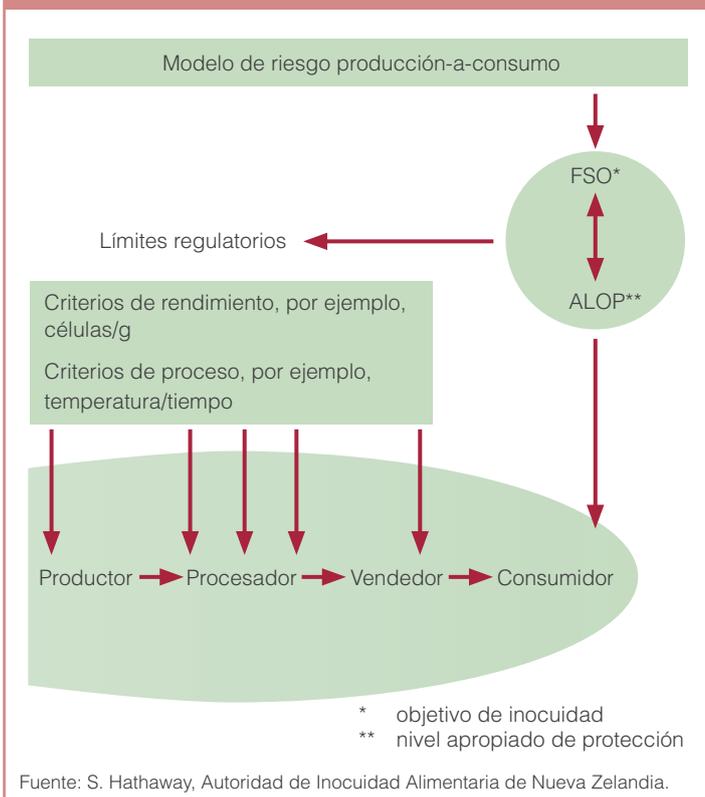
Un criterio de rendimiento es una expresión cuantitativa del nivel de peligro en una etapa particular en la cadena de producción del alimento que aún proporciona un ALOP. Puede establecerse en cualquier etapa de la cadena producción-a-consumo, si se establece el enlace entre el nivel de peligro en esa etapa y el nivel de protección al consumidor que se logra cuando el alimento se usa para lo que fue concebido. Esto requiere un modelo de riesgo.

Si el peligro es un patógeno microbiológico, un criterio de rendimiento, especificado en términos de número de microbios, no podría ser verificado en “tiempo real” como parte de un plan HACCP. Para peligros biológicos, un límite regulatorio basado en el riesgo establecido por la autoridad competente será seguramente expresado como un criterio de proceso.

#### Criterios de proceso

Un criterio de proceso es una característica cuantificable en una etapa, o combinación de etapas, en la cadena de producción del alimento que logra un objetivo de rendimiento. Los criterios de proceso deberían medirse en tiempo real, por ejemplo, temperatura para calentamiento de latas, examen de contaminación fecal visible cero en canales frescas, y constituirá probablemente CLs en PCCs. En algunos casos, los criterios de proceso pueden ser característicos de los alimentos, por ejemplo, contenido de sal, contenido de agua disponible.

FIGURA 1.1 Uso de límites regulatorios basados en el riesgo en el desarrollo de un programa de inocuidad de los alimentos



## Objetivos de inocuidad alimentaria

Un objetivo de inocuidad alimentaria (FSO) es un criterio de rendimiento en el momento del consumo del alimento. En la mayoría de los casos será derivado de un modelo de evaluación del riesgo, y proporciona a la autoridad competente de un medio válido para fijar criterios de rendimiento (y de proceso) en otros puntos de la cadena de producción del alimento. Los FSOs no se especifican en regulaciones.

## Otros límites regulatorios

Límites máximos de residuos (MRLs), o límites máximos permitidos para peligros químicos en alimentos, pueden ser establecidos por las autoridades competentes como herramientas de monitoreo para evaluar si el consumo diario aceptable (ADI), establecido por el cuerpo científico asesor del Comité Conjunto FAO/OMS, de Expertos en Aditivos de Alimentos (JECFA), fue excedido.

En este caso, el ADI refleja el FSO. Criterios microbiológicos han sido usados para determinar la aceptabilidad, o de otro modo, la consignación de un "lote" de alimentos de acuerdo a los resultados microbiológicos bajo un plan de muestreo. A pesar de algún uso como límite regulatorio para carne procesada por parte de las autoridades, los enlaces entre criterios microbiológicos y ALOP para una combinación particular peligro/alimento son raramente validados con el uso de un modelo de evaluación de riesgo.

## No cumplimiento

El cumplimiento de los requerimientos regulatorios por la industria es parte esencial del sistema de higiene de la carne basado en el riesgo:

El no cumplimiento con los componentes de las GHP de un programa de higiene de la carne resultaría en corrección de deficiencias de proceso dentro de un período de tiempo razonable.

El no cumplimiento con un CL en un CCP resultaría en una revisión del programa de higiene de la carne, y pudiera resultar en la no aceptación del producto involucrado.

El no cumplimiento con un límite regulatorio derivado de la evaluación de riesgo resultaría en revisión inmediata y estricta del programa de higiene de la carne, con la probable no aceptación del producto involucrado.

Se debe notar que además del uso regulatorio, la industria puede establecer límites basados en riesgo para cumplir con sus objetivos de inocuidad. En esos casos, las actividades de verificación y las respuestas deben documentarse. La autoridad competente puede tomar en cuenta el cumplimiento de los límites propuestos por la industria al verificar los requerimientos regulatorios.

## APLICACIÓN DE UN MARCO GENÉRICO PARA MANEJO DE RIESGOS

El diseño y la implementación de programas de higiene de la carne basados en el riesgo tienen demandas específicas para las autoridades competentes y para la industria. Tiene que asignarse capacidad técnica para evaluar riesgos, y otros componentes del análisis de riesgos, es decir, comunicación y manejo de riesgo tienen que ser empleados eficazmente. La industria puede decidir emplear el análisis de riesgos independientemente de las actividades de las autoridades competentes.

### Componentes del análisis de riesgos de inocuidad de los alimentos

El análisis de riesgo constituye una combinación de varias tareas multidisciplinarias. En sentido general, el análisis de riesgos es un proceso estructurado para determinar:

- ¿Qué puede salir mal?
- ¿Qué tan probable es que salga mal?
- ¿Qué tan serio sería si saliera mal?
- ¿Qué se puede hacer para reducir la probabilidad y/o la seriedad si saliera mal?

Hay tres componentes en el análisis de riesgos: evaluación, manejo y comunicación del riesgo (Cuadro 1.1).

### *Evaluación del riesgo*

La evaluación de riesgo debería ser, hasta donde sea posible, un ejercicio científico que genere una estimación cuantitativa de riesgos asociados con un alimento.

La estimación del riesgo se describe en términos de severidad y frecuencia de los efectos adversos a la salud, por ejemplo, una muerte por cada millón de pobladores al año. Sin embargo, seguido no se dispone de modelos cuantitativos por falta de recursos o de datos y las herramientas simples pueden ser útiles como métodos de filtro para generar evaluaciones del riesgo cualitativos, por ejemplo, riesgo alto, medio y bajo, y rangos de riesgo.

### *Manejo del riesgo*

Una parte importante del manejo de riesgo es la decisión basada en el riesgo sobre un nivel deseado de protección de salud pública, es decir, el ALOP. Un rango de factores tienen que ser considerados cuando se evalúa la factibilidad técnica y práctica, la calidad y el costo, de un programa de higiene de la carne comparado con el deseo de minimizar el riesgo de origen alimentario tanto como sea posible.

### *Comunicación del riesgo*

La evaluación y el manejo del riesgo deberían de ser envueltos en un "mar de comunicación" que incluye

a todos los participantes apropiados y que facilita la naturaleza interactiva y continua de todos los componentes del análisis del riesgo.

### UN MARCO GENÉRICO PARA EL MANEJO DE RIESGOS

El aspecto más importante del diseño y de la implementación de un programa de higiene de la carne basado en el riesgo es la aplicación sistemática de los principios de manejo del riesgo de inocuidad dentro del contexto de un marco genérico para manejo de riesgos de origen alimentario. Este marco tiene cuatro elementos: actividades preliminares de manejo del riesgo; evaluación de opciones de manejo; implementación de medidas; y monitoreo y revisión (Figura 1.2).

La aplicación de este marco incluirá a la autoridad competente, la industria y otros participantes, por ejemplo, instituciones científicas y consumidores. Cada grupo tendrá diferentes papeles y responsabilidades. Este marco debería aplicarse de una manera abierta, interactiva y completamente documentada.

Una de las razones prácticas más importantes para implementar un marco genérico para manejo de riesgos se relaciona con la falta actual de evaluaciones cuantitativas para muchos peligros en productos cár-

nicos. La aplicación sistemática de un marco genérico para el manejo de riesgos, aún en ausencia de un estimado cuantitativo del riesgo resultará en programas mejorados de higiene de la carne (Figure 1.3). Se pueden tomar posiciones por omisión o preventivas donde los datos son limitados o no están disponibles, esperando estudios científicos adicionales.

#### Actividades preliminares de manejo del riesgo

Después de la identificación de un asunto de inocuidad de los alimentos, el proceso inicial incluye el establecimiento de un perfil del riesgo para colocar el asunto dentro de un contexto particular, y proporcionar tanta información como sea posible para guiar las acciones adicionales por la autoridad competente. Un perfil del riesgo también puede ser usado para clasificar o priorizar los diferentes asuntos de inocuidad de los alimentos.

Un perfil del riesgo es una actividad de manejo del riesgo preliminar, y ha sido descrito como una colección sistemática de información necesaria para tomar una decisión de que se hará después y si los recursos tienen que ser asignados para una evaluación científica más detallada. El perfil del riesgo es responsabilidad de los administradores del riesgo, y puede contener información del peligro, exposición al peligro, efectos adversos a la salud, información de vigilancia de salud pública, medidas de control y otra información relevante para toma de decisiones de manejo.

Aunque no es necesario en muchos casos, el administrador del riesgo puede comisionar una evaluación detallada del riesgo por un proceso científico independiente para la toma de decisiones. Así, la política de evaluación del riesgo puede ser fijada. Una vez recibida la evaluación, la última tarea en actividades de manejo del riesgo es para la autoridad competente evaluar los resultados en cuanto a integridad y corrección.

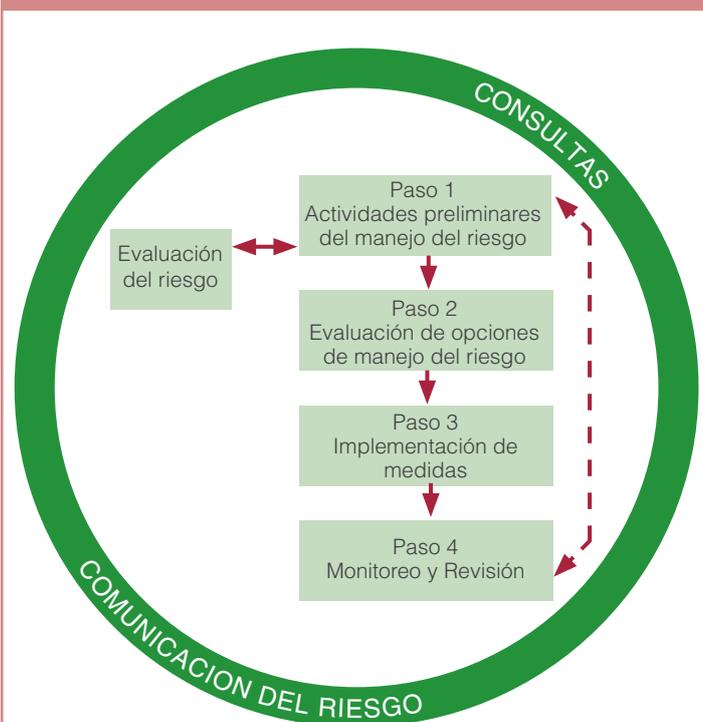
Las políticas de evaluación del riesgo se refieren a guías documentadas para opciones de políticas y a decisiones de valor científico que pueden ser necesarias en puntos específicos del proceso de evaluación, y que deberían de ser acordadas antes de la evaluación del riesgo.

#### Evaluación de opciones de manejo del riesgo

Este es el proceso por el cual las opciones de manejo del riesgo son identificadas, y luego seleccionadas de acuerdo a criterios apropiados de toma de decisiones. Usualmente involucra balancear expectativas en términos de minimizar riesgos versus medidas de control disponibles, y puede incluir tomar una decisión en un ALOP. Aunque el proceso es dirigido por la autoridad competente, ambos industria y consumidores proporcionan aportes críticos.

La “optimización” de medidas seleccionadas en términos de eficiencia, factibilidad tecnológica y viabilidad

FIGURA 1.2 Un marco genérico para el manejo de riesgos para la salud humana relacionados a los alimentos



Fuente: S. Hathaway, Autoridad Neocelandesa de Inocuidad de los Alimentos.

en un punto designado de la cadena de producción del alimento es un fin importante. Medidas de higiene de la carne deberían implementarse por la industria en aquellos puntos de la cadena de producción del alimento donde hay máxima reducción del riesgo por esfuerzo requerido. Varias medidas de higiene pueden ser simuladas en un modelo de evaluación de riesgo para determinar su impacto individual en reducir el riesgo para los consumidores.

### Implementación de medidas

La implementación de medidas de higiene de la carne por la industria se hará por medio de un programa hecho a la medida elaborado como se ha descrito antes. Estará basado en las GHP, y puede contener uno o más CCPs, resultado de la aplicación de principios HACCP. Se pueden presentar límites regulatorios o procedimientos derivados de la evaluación del riesgo. La responsabilidad final de la verificación del programa de higiene de manera permanente recae en la autoridad competente.

Para unos peligros, puede no ser práctico o rentable para la industria, implementar medidas de higiene en base a premisas individuales, por ejemplo, pruebas de laboratorio para residuos químicos de un tipo u otro. Programas nacionales de residuos químicos y un laboratorio central administrado por la autoridad competente dan generalmente garantías de inocuidad de los alimentos en esas circunstancias.

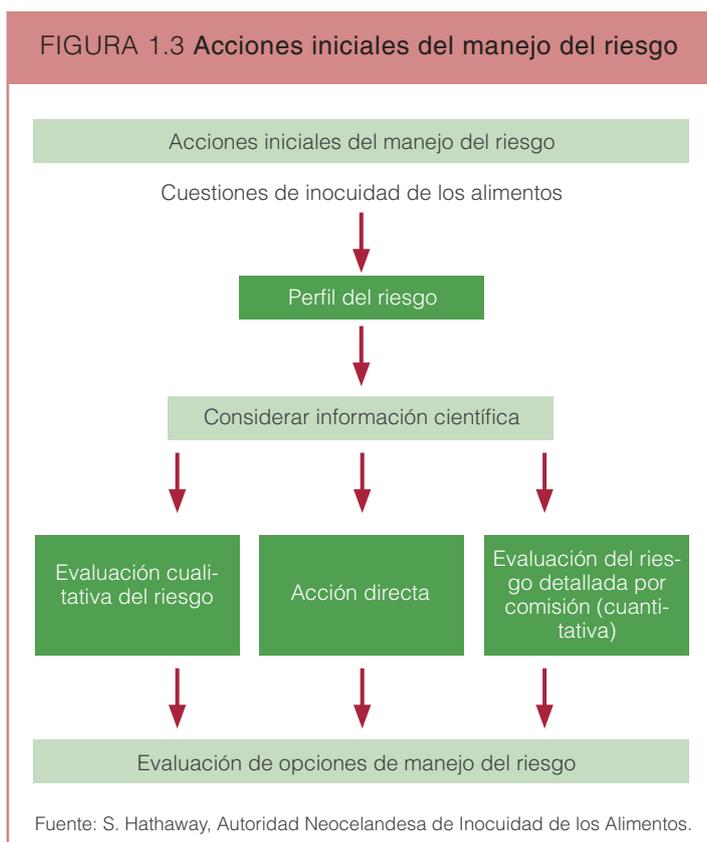
Mientras la flexibilidad en escoger medidas individuales de higiene en los diferentes pasos de la cadena de producción de los alimentos es un elemento deseable en un programa de higiene de la carne basado en el riesgo, el precio de la flexibilidad es la validación. Cuando se toma una decisión en un cierto ALOP, diferentes medidas pueden escogerse por la industria si son realmente capaces de lograr ese nivel de protección. Esto está en el corazón del principio de "equivalencia" (ver abajo). Después de la validación, la verificación continua de las medidas asegurará que el ALOP sea logrado de manera continua.

### Monitoreo y revisión

Esta actividad de manejo del riesgo está formada por la recolección y el análisis de datos de salud humana para dar una visión de la inocuidad y de la salud del consumidor. El monitoreo (que incluye vigilancia) es normalmente hecho por las autoridades nacionales de salud pública y debe identificar nuevos problemas de inocuidad alimentaria cuando aparecen. Cuando hay evidencia de que las metas de inocuidad no están siendo logradas, se necesitará un rediseño de las medidas de higiene. Ambas, autoridad competente e industria estarán implicadas.

Desafortunadamente hay una escasez mundial de datos confiables relativos a los riesgos de origen cárnico a los consumidores, y esto impacta la capacidad de validar programas de higiene de la carne basados en el riesgo.

FIGURA 1.3 Acciones iniciales del manejo del riesgo



## EVALUACIÓN DEL RIESGO EN HIGIENE DE LA CARNE

Como puede verse en la descripción anterior de un marco genérico para manejo de riesgos, la evaluación del riesgo es un proceso científico separado y distinto. En la mayoría de los casos las evaluaciones del riesgo serán comisionadas por el gobierno y ejecutadas por científicos nacionales. Se requieren capacidades multidisciplinarias. Las evaluaciones del riesgo pueden emplear enfoques cualitativos y/o cuantitativos, y variar ampliamente en complejidad. En algunas situaciones, las industrias pueden realizar independientemente sus propias evaluaciones de riesgo para mejorar sus programas de higiene de la carne.

Un programa comprensivo de higiene de la carne basado en el riesgo debería tratar los peligros químicos, biológicos y físicos. La carne de varias especies de animales sacrificados, por ejemplo, ovinos y cabras, y diferentes tipos de animales sacrificados, por ejemplo, venados de cautiverio y silvestres, pueden tener diferentes perfiles de riesgo.

### Modelo de evaluación del riesgo

Idealmente una evaluación detallada del riesgo incorporará cuatro pasos:

- **identificación del peligro:** identificación de agentes biológicos, químicos y físicos en los alimentos

capaces de causar efectos adversos a la salud humana;

- **caracterización del peligro:** evaluación cualitativa o cuantitativa de la naturaleza del efecto adverso a la salud, idealmente incluyendo evaluación de dosis-respuesta en humanos;
- **evaluación de la exposición:** evaluación cualitativa o cuantitativa del consumo probable de peligros de origen alimentario, tomando en cuenta otras vías de exposición a peligros relevantes;
- **caracterización del riesgo:** estimación cualitativa o cuantitativa, incluyendo imprevistos, de la probabilidad de ocurrencia y de la severidad de efectos adversos a la salud en una población dada.

La industria proporciona información importante en la evaluación de exposición modelando todos los pasos en la cadena de producción del alimento desde la producción hasta el consumo. Para peligros microbiológicos, los datos de la industria son a menudo la única fuente de información detallada de los niveles de peligro en cada paso durante el procesado de la carne.

Estimaciones numéricas del riesgo permiten comparación directa de riesgos y diferentes estrategias de intervención, mientras que estimaciones de riesgo no numéricas dan una base menos definitiva para la toma de decisiones. En el último caso, las evaluaciones de riesgo dan un punto esencial de discusión, debate y clasificación preliminar de riesgo. Proporcionan un enfoque metodológico cuando la inocuidad alimentaria tiene una alta prioridad pero los métodos numéricos no están disponibles.

#### *Evaluación de riesgo químico*

Numerosos estándares cuantitativos para peligros químicos en los alimentos se han establecido por años. La mayoría son MRLs. El consumo diario aceptable se fija por un proceso de evaluación separado. La industria de la carne en sí no se involucrará seguramente en la evaluación del riesgo químico.

Después de la identificación de peligros, los ADIs para químicos en alimentos se determinan por extrapolación de un “nivel en el que no hay efectos adversos” en modelos animales y el ADI refleja la cantidad máxima de residuos que pueden ser absorbidos al día sin riesgo a la salud del consumidor, es decir, un predeterminado “riesgo conceptual cero”. Esto es efectivamente caracterización del riesgo, y se logra por imposición de “factores de inocuidad” arbitrarios. Se están desarrollando métodos para calcular la dosis de referencia para toxicidad aguda si es un efecto adverso potencial a la salud.

Un ADI es un estimado relativamente crudo del nivel de consumo crónico soportable sin riesgo, y el impacto de factores arbitrarios de inocuidad contenidos en el proceso de evaluación no es cuantificable.

Raramente se pretende definir el grado de incertidumbre, o describir el impacto de esta incertidumbre, en el proceso de fijación de estándares. Entonces, el “peor escenario”, que constituye el enfoque general para el consumo de químicos peligrosos en alimentos, es seguramente, en muchos casos, un sobrestimado de la exposición.

La caracterización describe la vía de exposición del peligro y las predicciones del consumo diario. Usualmente está compuesta de valores deterministas simples para niveles de peligro en cada paso de la cadena de producción del alimento; sin embargo, están emergiendo modelos de probabilidad, por ejemplo, para consumo de residuos de pesticidas.

La caracterización del riesgo implica, en parte, establecer límites máximos de residuos, por ejemplo, MRLs para medicamentos veterinarios, y asegurar el cumplimiento del ADI. Los límites máximos para residuos químicos en alimentos son determinados usualmente para que el consumo teórico diario sea menor que el permitido por el ADI. Sin embargo, su determinación puede ser independiente del proceso de fijación de ADI (por ejemplo, pesticidas) y puede involucrar un número de factores cualitativos del manejo del riesgo. En algunos casos, la caracterización del riesgo incluye consideración de diferentes tipos de peligros es usada como medicamento veterinario y como pesticida en plantas, ambas rutas pueden tomarse en cuenta al determinar ADIs para alimentos de origen animal.

Para contaminantes ambientales inevitables, los estándares para peligros químicos se relacionan seguido con “niveles máximos permitidos” (MPLs), es decir, se acepta tácitamente que no es viable económica o técnicamente aplicar el mismo modelo de “riesgo conceptual cero” que el aplicado a otros químicos en el suministro de alimentos.

#### *Evaluación de riesgo biológico*

En el pasado, la evaluación de riesgos de origen alimentario asociados con peligros biológicos en el suministro de alimentos fue mayormente empírico y cualitativo. La meta general ha sido reducir a un nivel que es “tan bajo como racionalmente alcanzable”, con la minimización conmensurada de riesgos. En muchos casos, se desconoce el nivel real del riesgo asociado a programas de control de ciertos alimentos.

La llegada de la robusta microbiología predictiva y los programas de PC para modelos simulados de riesgo, aparejado con las demandas rápidamente crecientes de todos los participantes de medidas microbiológicas de inocuidad basadas en el riesgo, están activando una era emergente de evaluación microbiológica del riesgo (MRA). Los altos insumos implícitos en la MRA significan que es mayormente dominio de las autoridades competentes y de las instituciones científicas.

En términos generales, la MRA involucra una combinación de resultados de evaluación de la exposición y la caracterización de peligros para determinar el riesgo. La estimación del riesgo puede ser cualitativa, por ejemplo, rangos alto, medio o bajo, o presentados en términos cuantitativos, por ejemplo, riesgo por ración, riesgo anual. Recientemente, la FAO y la OMS se embarcaron en una serie de consultas de expertos en MRA, lo cual representa un compromiso extenso y continuo. Este trabajo depende fuertemente de las MRAs ya comisionadas por los gobiernos nacionales.

Hay todavía desafíos considerables para determinar las MRAs para combinaciones de patógenos/alimentos con riesgo a la salud humana. El modelo de la vía de exposición de producción-a- consumo es a menudo afectado adversamente por la falta substancial de datos, y un problema particular permanece al evaluar el impacto del manejo de los alimentos y las costumbres de cocinado por el consumidor en la etapa final de la senda de exposición. Actualmente, hay disponibles pocos datos en humanos para modelar las curvas de dosis-exposición, e independientemente validar las estimaciones del riesgo.

La MRA es una nueva ciencia y se han establecido muy pocos límites regulatorios basados en el riesgo sobre esta base.

## MANEJO DEL RIESGO EN HIGIENE DE LA CARNE

La consideración de todas las opciones disponibles en el continuo “producción-a-consumo” es el escenario ideal al manejar riesgos de origen cárnico a la salud humana. Sin embargo, esto puede no ser necesario o práctico en casos donde:

- los modelos disponibles de evaluación del riesgo sólo cubren un segmento particular de la cadena productiva;
- los objetivos de manejo del riesgo sólo se relacionan a un paso (o pasos) en particular de la cadena productiva;
- las diferentes medidas de higiene de la carne se evalúan para equivalencia.

### El proceso de toma de decisiones

Aunque el proceso de toma de decisiones en el manejo del riesgo puede ser facilitado por la autoridad competente, deben existir mecanismos específicos para incluir la asesoría experta y opiniones de otros participantes, especialmente la industria y los consumidores.

Los asesores de riesgos seguramente han examinado el impacto de diferentes medidas para minimizar los riesgos de origen alimentario, y así proporcionan a los administradores del riesgo los datos para decidir sobre el camino óptimo para lograr el nivel acordado de protección de el consumidor.

Las decisiones sobre manejo de riesgos de origen cárnico deberían tomar en cuenta, donde sea apropiado, los otros factores que pueden ser legítimamente considerados dentro del marco de manejo del riesgo por ejemplo, costo y aplicabilidad de las medidas propuestas (Figura 1.4). En algunos casos, un ALOP se puede “refejar” en las medidas de higiene de la carne actuales, y no se necesitan intervenciones ulteriores.

### Consideraciones internacionales

En foros internacionales tales como los Comités Alimentarios del Codex, se pueden considerar las consecuencias económicas y la factibilidad tecnológica de diferentes medidas cuando se elaboran los estándares de higiene de la carne como referencia para el comercio internacional. La industria, los consumidores y otros participantes pueden tener sus puntos de vista representados a través de las delegaciones nacionales.

Además de diferencias en opciones del ALOP entre países, ocurren diferencias en los sistemas de producción, la capacidad tecnológica y las medidas mismas de inocuidad alimentaria. Tales situaciones ilustran la importancia del concepto de equivalencia. Si la evaluación del riesgo puede demostrar que diferentes costumbres en países distintos pueden resultar en el mismo nivel de protección al consumidor, no debería haber impedimento al comercio internacional del alimento en cuestión.

La aplicación del enfoque basado en el riesgo para demostrar equivalencia, facilita una mayor exhibibilidad

FIGURA 1.4 Toma de decisión sobre el nivel apropiado de protección (ALOP) en higiene de la carne

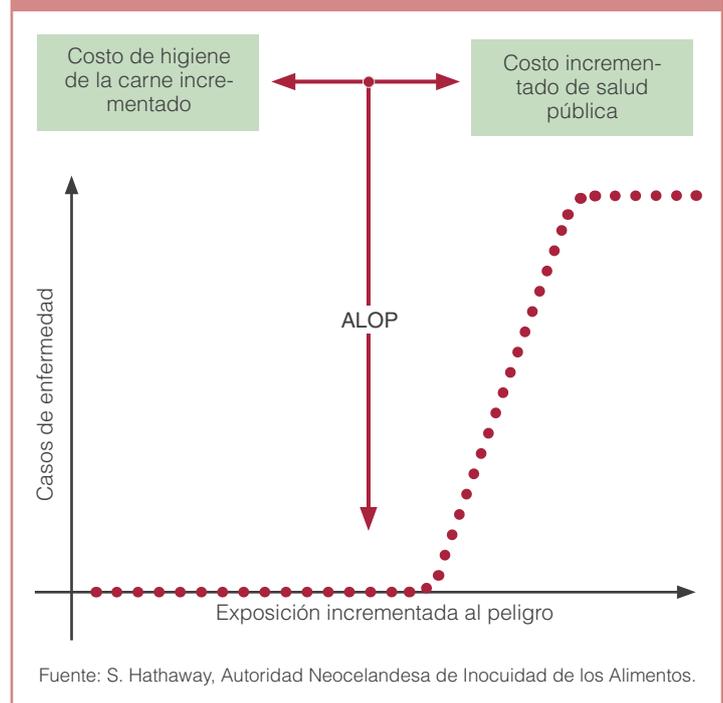


Figura 1.5 Vía para el establecimiento de criterios de rendimiento basados en el riesgo

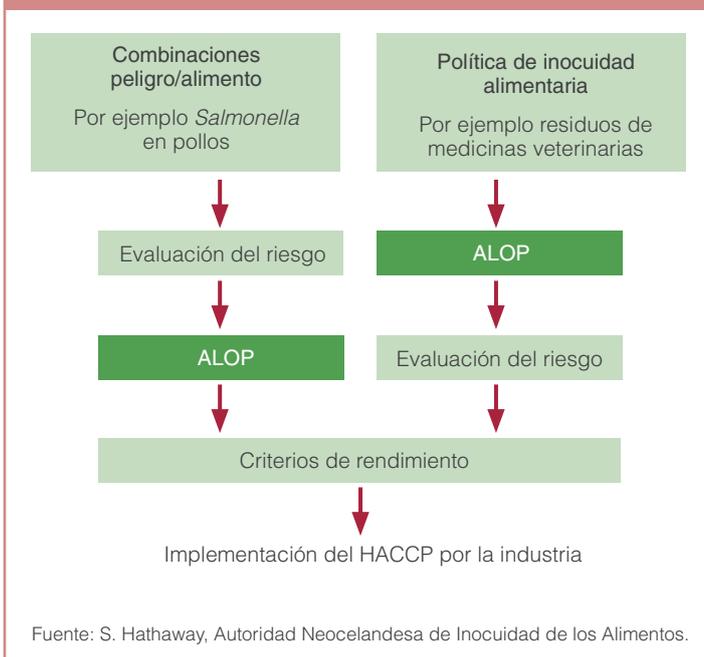
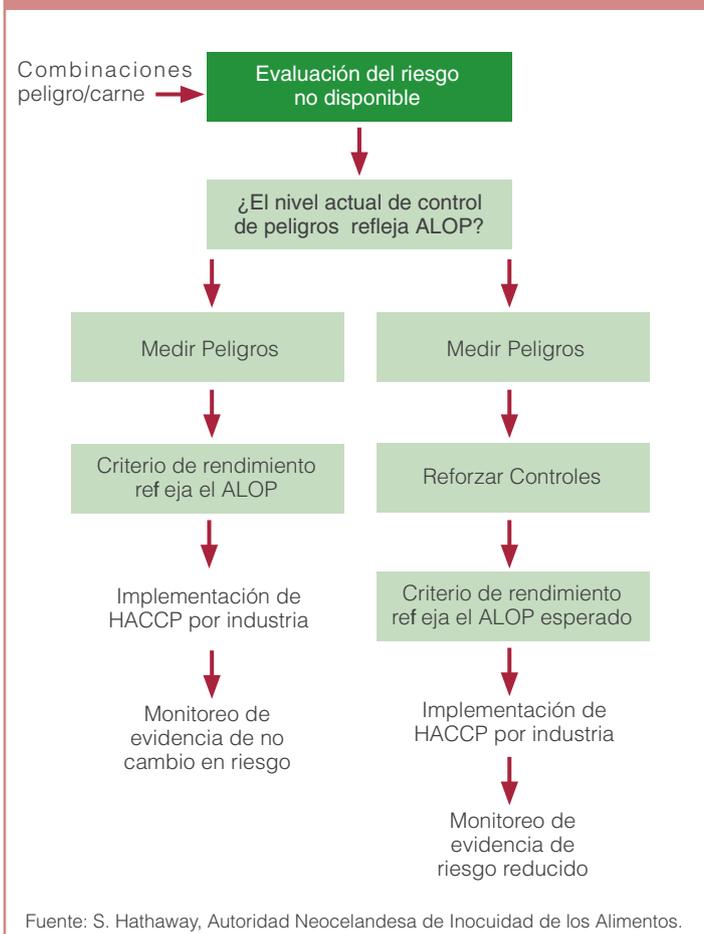


Figura 1.6 Vías alternativas para el establecimiento de criterios de rendimiento basados en el riesgo



en el uso de nuevas o alternativas pruebas, procedimientos y técnicas de higiene de la carne. Si medidas nuevas o alternativas más eficientes o rentables pueden ser demostradas, es decir equivalentes, la industria puede aprovechar todas las ganancias disponibles.

### LA APLICACIÓN PRÁCTICA DE LOS PRINCIPIOS DEL MANEJO DEL RIESGO AL SECTOR CÁRNICO

A pesar de la naturaleza intensa en recursos de los programas de higiene de la carne, la evaluación de su beneficio total está todavía limitada por la falta de datos sistemáticos en los varios elementos de la higiene de la carne relacionados a la salud pública. La aplicación de los principios de manejo del riesgo deberían mejorar gradualmente esta situación, particularmente en el área de control de proceso.

#### Compromiso de los participantes

La aplicación de principios de manejo del riesgo al sector cárnico involucrará a todos los grupos de participantes de una manera u otra. La autoridad competente facilitará la aplicación de todos los componentes de marco genérico para manejo del riesgo, fijará los requerimientos regulatorios basados en el riesgo y verificará que éstos se cumplan de manera permanente. La participación principal de la industria será contribuir a decisiones de manejo del riesgo, implementar programas de higiene de la carne y asegurar el cumplimiento de requisitos regulatorios.

#### Resultados de manejo del riesgo

La aplicación sistemática de un marco genérico para el manejo del riesgo de origen cárnico a la salud humana puede ser de diferentes formas, dependiendo si está o no disponible una evaluación detallada del riesgo. Las decisiones de manejo del riesgo pueden estar basadas en:

- estimados cuantitativos de reducción del riesgo;
- estimados cualitativos de reducción del riesgo;
- enfoques preventivos.

El resultado práctico de estos impactos en la industria de la carne pueden ser:

- aceptar los controles actuales de higiene;
- fijar un límite regulatorio basado en el riesgo para cada combinación peligro/producto cárnico para lograr un nivel particular de protección (Figura 1.5);
- prescribir una medida regulatoria adicional al límite regulatorio que proporciona un cierto nivel de protección;
- quitar una medida regulatoria que ha tenido un impacto despreciable en minimizar el riesgo;
- poner una medida regulatoria provisional que refleje un enfoque preventivo (Figura 1.6);

- implementar por parte de la industria medidas basadas en el riesgo como parte de su propio programa de higiene de la carne.

## PROGRESO HASTA AHORA

Hasta ahora, la aplicación de principios del análisis de riesgos se han enfocado principalmente en la producción primaria y las actividades de control de proceso (las últimas incluyen inspección ante- y post-mortem). Hay modelos de intervenciones de manejo del riesgo para algunas combinaciones riesgo/producto, pero son raros los ejemplos de adopción de regulaciones.

El modelar “por cadena” ha resultado en recomendaciones de medidas regulatorias, basadas en estimados cualitativos de posibles reducciones del riesgo. En la ausencia de adopción de regulaciones, la industria puede implementar dichas medidas por cuenta propia.

Varias autoridades competentes han eliminado procedimientos de inspección post-mortem con altos insumos donde han demostrado tener beneficios despreciables.

Por falta de una evaluación robusta del riesgo, se han establecido medidas preventivas para ciertos peligros particulares, por ejemplo, vigilancia y prevención de BSE.

## APLICACIÓN DE PRINCIPIOS DE ANÁLISIS DEL RIESGO A LA PRODUCCIÓN PRIMARIA

La producción primaria es una fuente importante de peligros de origen cárnico. La evaluación del riesgo que utiliza el enfoque producción-a-consumo debe ilustrar la importancia de las actividades de higiene a este nivel, pero hay pocos ejemplos actuales de modelos cuantitativos.

### Manejo de riesgos basado en estimados cuantitativos

Un modelo puede demostrar que la aplicación de una medida particular en producción primaria tendrá un impacto significativo para lograr un ALOP. Donde la dificultad de verificación por la autoridad competente actúa en contra de establecer requisitos regulatorios basados en el riesgo, una manera útil para la implementación voluntaria puede ser un programa de seguridad liderado por la industria.

### Peligros químicos

En términos generales, el proceso de “evaluación de inocuidad” para peligros químicos en alimentos utiliza un enfoque “riesgo conceptual cero” y las buenas prácticas agrícolas (GAP)/buenas prácticas veterinarias (GVP) a nivel de granja, para asegurar que los

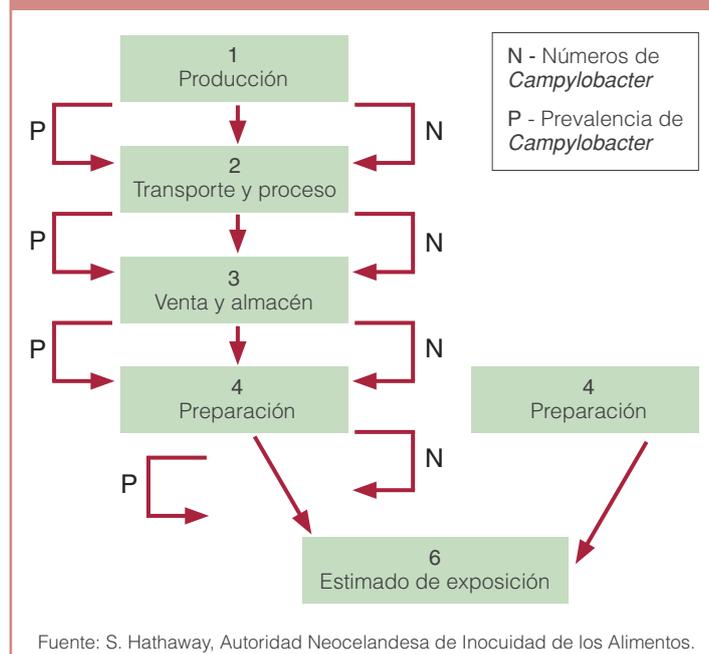
niveles de residuos en carne no exceden el ADI. El monitoreo de la carne para cumplimiento con MRLs, MPLs, etc., en el tiempo, verifica que el ADI no se exceda. Este es un buen ejemplo práctico de manejo del riesgo en acción. Aunque el proceso de evaluación de inocuidad para los peligros químicos puede ser criticado como proceso incierto de evaluación del riesgo, las medidas que resulten (GAP y GVP) intentarán proporcionar un nivel específico (“riesgo conceptual cero”) de protección al consumidor.

Las medidas de manejo del riesgo para peligros químicos al nivel de producción primaria incluyen la autorización de mercados, la legislación de entrega y emisión de medicamentos veterinarios y agroquímicos, y la vigilancia o los planes de control para animales y carne, y son competencia de las autoridades. Algunos aspectos de GAP y GVP en relación a estas medidas pueden ser verificados por la autoridad competente, por ejemplo, mantener listas de tratamientos a animales, pero los esquemas de convicción de calidad desarrollados por la industria son medios comunes de verificación.

### Peligros biológicos

Una evaluación internacional FAO/OMS de riesgo de *Campylobacter spp.* en pollos broiler usó un modelo modular en la vía producción-a-consumo del alimento para estimar riesgo a consumidores, y para evaluar el impacto de diferentes intervenciones en cada módulo (FAO/OMS, 2003c) (Figura 1.7). Una reducción del predominio en la parvada tuvo un impacto proporcional en reducir el riesgo a los consumidores y esto indica que cualquier programa de manejo del riesgo

Figura 1.7 Vía de exposición para modelaje de riesgo de *Campylobacter* en pollos



que reduce significativamente el predominio en la parvada tendrá un efecto medible para los consumidores. El desafío de este trabajo es que los reguladores faciliten las decisiones de manejo del riesgo en un ALOP, y para la industria el encontrar vías prácticas y rentables para implementar intervenciones óptimas. El modelo fue construido para que diferentes países proporcionen sus propias consideraciones y generen estimados apropiados del riesgo a sus propios consumidores.

En la evaluación de riesgo FAO/OMS de *Campylobacter spp.* en pollos broiler, la evaluación de la exposición investigó posibles vías de contaminación de los pollos en la granja, y los siguió a través de los varios módulos de la crianza, transporte, procesamiento, almacenamiento y preparación y consumo en el hogar. El nivel del peligro en la canal al final del procesamiento estuvo compuesto de *Campylobacter spp.* en el tracto digestivo de aves colonizadas y el nivel de contaminación antes del sacrificio.

A nivel de granja, los efectos del predominio entre y dentro de las parvadas sobre riesgos a consumidores fueron modelados. Como ocurren tasas muy altas de colonización después de la introducción de un peligro en una parvada, evitar la contaminación inicial es una estrategia clave de mitigación. Se encontró que la reducción de la prevalencia en la parvada tenía un impacto proporcional en reducir el riesgo al consumidor.

Una evaluación de riesgo FAO/OMS de *Salmonella* en pollos broiler (FAO/OMS, 2002a) estimó que cualquier medida que reduzca el nivel de contaminación sostenidamente antes del final del procesamiento reduciría proporcionalmente los padecimientos en humanos. Esto sugiere que las medidas de higiene implementadas por la industria al nivel de producción primaria tendrían un valor importante en el manejo del riesgo. Los datos sólo estuvieron disponibles para pocos países, y se recomendó que los países usen sus propios grupos de datos al aplicar el modelo.

La evaluación de riesgo FAO/OMS de *Salmonella* en pollos broiler caracterizó la probabilidad de padecimientos anuales debido a la ingestión de *Salmonella* en canales cocidas en cocinas domésticas. El modelo comenzó al final del proceso de matanza e incluyó manejo y cocinado en el hogar. Las estimaciones de riesgo fueron generadas para vías directas (pollo cocido) e indirectas (contaminación cruzada en la cocina) de exposición.

La imposibilidad de modelar la producción primaria y los segmentos de proceso de la cadena productiva significó que el impacto de medidas individuales que reducen niveles de *Salmonella* en estos segmentos no podría ligarse cuantitativamente a riesgos a los consumidores. A pesar de esto, una relación uno es a uno fue estimada entre los niveles de reducción de contaminación de canales al final del proceso y la re-

ducción del riesgo a consumidores. Esto indicó que cualquier medida que reduce sostenidamente el nivel de contaminación antes del final del proceso reduciría proporcionalmente los padecimientos en humanos.

El Modelo de Evaluación de Riesgo en Alimento de Aves (FARM) del Departamento de Agricultura de los EE.UU. (USDA) (Oscar, 1999) es una herramienta amigable para predecir los riesgos de *Campylobacter* y *Salmonella*, resultado de escenarios específicos de producción-a-consumo. Los valores base del modelo se proporcionan y los diferentes escenarios de producción y procesamiento pueden ser modelados. Además, las poblaciones de alta susceptibilidad pueden ser evaluadas específicamente en cuanto a el riesgo de origen aviar. Se prevé que esta herramienta será usada por las autoridades competentes y la industria para tomar decisiones de manejo del riesgo que reduzcan substancialmente los riesgos alimentarios de origen aviar.

El Modelo Avícola FARM se usó para simular el uso de tecnología de exclusión competitiva en la incubadora. El modelo predijo que habría una reducción en la contaminación al final del procesamiento de 20 a 8 por ciento para *Salmonella*, y una reducción de exposición al consumidor en un tercio, lo cual se tradujo en una reducción significativa de riesgos para el consumidor. Al contrario, la tecnología de exclusión competitiva no resultó en reducción de riesgos para *Campylobacter*.

Un modelo cuantitativo de evaluación de riesgo producción-a-consumo para *E. coli* (STEC) O157 productora de la toxina Shiga fue preparada para empanadas de carne (Nauta et al., 2001), consumidas crudas o parcialmente crudas en Europa. Los modelos de exposición indicaron que cerca del 0.3 por ciento de las empanadas crudas estaban contaminadas al momento del consumo, y la mayoría solo tenían 1 ufc del patógeno. Aunque los pocos datos disponibles resultaron en un estimado final del riesgo incierto, el modelo indica que reducir la infección a nivel de granja tendrá un impacto significativo de reducción de riesgos a consumidores.

### Manejo del riesgo basado en estimaciones cualitativas

Está bien establecido que la atención general en el manejo del ganado, la higiene ambiental y el transporte limitará el número de animales vivos que diseminan y son contaminados con patógenos entéricos como *Salmonella*, *Campylobacter* y *E. coli* O157:H7. Esto puede resultar en una reducción proporcional del número de patógenos en las canales. Numerosos estudios han demostrado que minimizando el nivel de contaminación microbiológica fortuita con patógenos entéricos durante el procesamiento, se reducirán los riesgos de origen alimentario en muchas situaciones.

Se han recomendado numerosas intervenciones en el entendido cualitativo de que reducirán riesgos de origen alimentario.

Un rango de estrategias de manejo para reducir los riesgos de *Salmonella* en aves han sido sugeridas por el Comité Codex de Higiene Alimentaria (CCFH). Estas incluyen estrictas medidas de cuarentena para mantener las parvadas de cría libres de *Salmonella*, el uso de probióticos, la vacunación y la retención de alimento antes del transporte al sacrificio. El valor relativo de cada intervención se desconoce.

El Servicio de Inocuidad Alimentaria e Inspección del USDA (FSIS USDA) ha publicado una guía para minimizar los riesgos debido a *Salmonella* y *E. coli* O157:H7 en carne roja, basada en el entendimiento cualitativo de que reducir la contaminación de la canal es un fin de manejo de riesgo importante (FSIS USDA, 2002). Se recomienda un enfoque producción-a-consumo con intervenciones en todos los segmentos de la cadena de producción de los alimentos. El FSIS espera que la industria implemente planes HACCP para el control de proceso que incluyan especificaciones de compra más estrictas, métodos más rigurosos de intervención, o una verificación más frecuente. A nivel de producción, el FSIS espera que los mataderos obtengan ganado de granjas o engordas que empleen sistemas de producción o controles de engordas que reduzcan las tasas de carga de *Salmonella* y *E. coli* O157:H7.

Las medidas de manejo del riesgo recomendadas para *E. coli* O157:H7 por las autoridades competentes en varios países incluyen:

- las costumbres dietéticas y alimentarias;
- minimizar la contaminación fecal del agua de bebida;
- los probióticos y las bacterias de exclusión competitiva;
- las vacunas innovadoras;
- los “Planes de Manejo de Excretas”;
- la educación de productores.

### Manejo del riesgo basado en enfoques preventivos

La aplicación de los principios de manejo del riesgo por las autoridades competentes puede llevar a que se impongan medidas regulatorias provisionales como base preventiva al nivel de producción primaria.

El capítulo sobre BSE del Código Internacional de Salud Animal de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) es un buen ejemplo. Un rango amplio de medidas puede ser aplicado a los animales y sus productos en el comercio internacional, y muchas de éstas son de naturaleza preventiva más que ser determinadas por el manejo cuantitativo del riesgo. El número de medidas que se requieren a nivel nacional dependerá de la categorización de BSE en el país o la zona. La extensión del monitoreo actual y el sistema de vigilancia para BSE también resulta de un “análisis

del riesgo” del estado de BSE en el país o zona.

### GHP que facilitan el manejo del riesgo

Los aspectos de GHP en producción primaria que facilitan un enfoque basado en el riesgo para higiene de la carne incluyen:

- identificación animal y rastreabilidad;
- flujo integrado de información de riesgos;
- programas oficiales u oficialmente reconocidos de monitoreo para peligros zoonóticos;
- controles específicos en alimentos para animales donde hay posibilidad de transmisión de agentes zoonóticos.

### APLICACIÓN DE PRINCIPIOS DE MANEJO DEL RIESGO AL CONTROL DEL PROCESO

Muchos aspectos de procedimientos de sacrificio y descuerado pueden resultar en contaminación significativa de la carne, por ejemplo, separación de piel/plumas, evisceración, lavado de la canal, examen post-mortem, limpieza y manejo ulterior en la cadena de frío. Los sistemas de control de procesos deberían limitar la contaminación cruzada y el crecimiento microbiano en estas circunstancias a un nivel tan bajo como sea práctico y refinar la contribución proporcional de estos controles en reducir los riesgos de origen cárnico a la salud humana.

El monitoreo microbiológico de la cadena de producción de los alimentos en puntos específicos se está haciendo más importante como herramienta para asegurar un enfoque basado en el riesgo para la inocuidad de los alimentos. La especificación de límites regulatorios basados en el riesgo asegura que se logren los niveles requeridos de protección al consumidor, mientras se provee máxima flexibilidad a la industria en términos del detalle de los sistemas de control que emplean.

### Manejo del riesgo basado en estimaciones cuantitativas

#### *Peligros químicos*

El monitoreo rutinario y la vigilancia de químicos, contaminantes y sus residuos en carne constituyen importantes elementos basados en control del riesgo del proceso. En la mayoría de las situaciones, éstos serán responsabilidad de la autoridad competente más que de la industria. El monitoreo será generalmente parte de programas nacionales más que específicos para un establecimiento. La autoridad competente debería aplicar principios del análisis de riesgos en ambos, el diseño de programas de monitoreo y en la respuesta de pruebas de no cumplimiento.

#### *Peligros biológicos*

La evaluación de riesgo FAO/OMS de *Salmonella* en pollos broiler (FAO, 2002a) estimó que el cambio porcentual en contaminación de pollos al final del pro-

cesamiento resultaría en el mismo cambio porcentual del riesgo a los consumidores.

Los aspectos individuales de control del proceso no fueron modelados, pero cualquier intervención que redujera significativa y sosteniblemente los niveles de contaminación por *Salmonella* antes del final del proceso, se esperaría fuera una medida efectiva de manejo del riesgo.

En la evaluación de riesgo FAO/OMS de *Campylobacter spp.* (FAO/OMS, 2003c) en pollos broiler, se estimaron las reducciones relativas en riesgo como resultado de diferentes intervenciones de manejo durante el proceso. Se estima que el efecto lavado-enfriamiento con agua resultó en menores riesgos para el consumidor comparado con los generados del enfriamiento por aire, pero hubo incertidumbre alrededor del efecto de contaminación cruzada en el agua enfriada. No se espera que la industria responda a esas predicciones hasta que se eliminen los altos niveles de incertidumbre de los modelos.

El Modelo Granja Avícola del USDA (Oscar, 1999) es una herramienta sencilla para la predicción de riesgos de *Campylobacter* y *Salmonella* en escenarios específicos producción-a-consumo y puede modelar diferentes intervenciones de control del proceso. En general, la simulación del impacto de niveles definidos de contaminación en pollos al final del proceso con riesgos subsecuentes a los consumidores puede proporcionar una base cuantitativa para decisiones de manejo del riesgo.

Tres estrategias hipotéticas de intervención fueron evaluadas en un modelo de *E. coli* O157:H7 para hamburguesas (Cassin et al., 1998). Una reducción simulada en temperatura durante el almacenamiento durante la venta resultó en 80 por ciento de reducción del riesgo y fue mucho más efectivo que una medida de manejo dirigida educar a los consumidores a cocinar sus hamburguesas más tiempo (reducción del 16 por ciento). Debido a los pocos datos existentes, se necesita un mayor trabajo en modelar esta vía particular de peligro/producto cárnico.

El modelo de manejo de riesgo para STEC O157 en empanadas de carne (Nauta et al., 2001) indica que reduciendo la contaminación cruzada durante el control del proceso se tendrá un impacto significativo en reducir el riesgo a los consumidores. Los métodos específicos para lograr esto no fueron evaluados en el modelo.

Un boceto de la evaluación internacional de riesgo de *Listeria monocytogenes* en alimentos precocidos (FAO/OMS, 2002b) estimó los riesgos asociados con consumo de carnes fermentadas como una clase de alimento genérico. El proceso tradicional no tiene una etapa letal de proceso y la contaminación moderada existe a la venta. Sin embargo, la falta de crecimiento e inactivación de los organismos existentes durante el almacén resultan en riesgo bajo comparado con otras

clases de alimentos, por ejemplo, pescado ahumado y leche.

El modelo de riesgo demostró que casi todos los casos de listeriosis de origen alimentario resultan de la ingestión de un gran número de patógenos, y los estándares regulatorios actuales de cero tolerancia o 100 cfu/g a penas podían ser separados en términos de su impacto en reducir riesgos. La adopción del nivel más alto como límite regulatorio basado en el riesgo facilitaría una respuesta de manejo más específica a este problema y permitiría flexibilidad en términos de las intervenciones empleadas por la industria.

Un resultado práctico importante de esta evaluación de riesgo para la industria es la necesidad de mostrar que un producto particular se estabiliza en cuanto al crecimiento de *Listeria*. Repetidos estudios de anaquel a temperaturas apropiadas serán necesarios para verificar que los niveles bajos de *Listeria* al final del proceso no aumentarán en las etapas de almacén y de venta de la cadena productiva. La industria tendría una opción de medidas de manejo del riesgo para lograr un FSO de menos de 100 cfu/g al momento del consumo.

#### **Inspección post-mortem**

Los procedimientos de inspección post-mortem son un grupo único de medidas de higiene como parte del proceso de control. La inspección tradicional es compleja y requiere muchos recursos, y numerosos estudios recientes han usado el enfoque de manejo del riesgo para determinar su valor relativo para minimizar riesgos de origen cárnico. Estos estudios se realizan por autoridades competentes e instituciones científicas en lugar de la Industria. Un programa de inspección post-mortem basado en el riesgo hecho para un tipo y un origen geográfico particulares en animales sacrificados, debería lograr esencialmente el mismo nivel de protección al consumidor que un programa tradicional.

Los resultados prácticos para la industria incluyen: procedimientos de inspección organoléptica que son rentables y proporcionales a la reducción de riesgos; fallo sobre la equivalencia de varias medidas; requerimientos más prácticos para presentación de tejidos; e integración de la inspección de carne post-mortem en un sistema "producción-a-consumo" para minimizar riesgos. Principios y guías para desarrollar procedimientos de inspección post-mortem basados en el riesgo están contenidos en el anexo del propuesto *Boceto de Código de normas de higiene para la carne* de FAO/OMS (FAO/OMS, 2004).

Un modelo de evaluación de riesgo se usó para investigar el valor de la inspección post-mortem tradicional del ganado para quistes del céstodo *Taenia saginata* en Nueva Zelanda (Van der Logt, Hathaway y Vose, 1997 (Figura 1.8). Estos métodos tienen baja sensibilidad para detectar quistes en regiones donde la infección es rara, y el modelo mostró que la inspección

post-mortem casi no tenía ningún efecto en reducir los ya de por sí muy bajos riesgos a la salud humana. Como consecuencia, la incisión rutinaria de mejilla y lengua del ganado ya no es un requisito regulatorio, reduce los costos de la inspección de la cabeza y permite que las actividades de higiene se enfoquen a otro lugar. Si la industria no quiere recuperar la carne de la mejilla, se evita el pelado de la cabeza.

**Manejo de riesgos basado estimaciones cualitativas**

**Peligros biológicos**

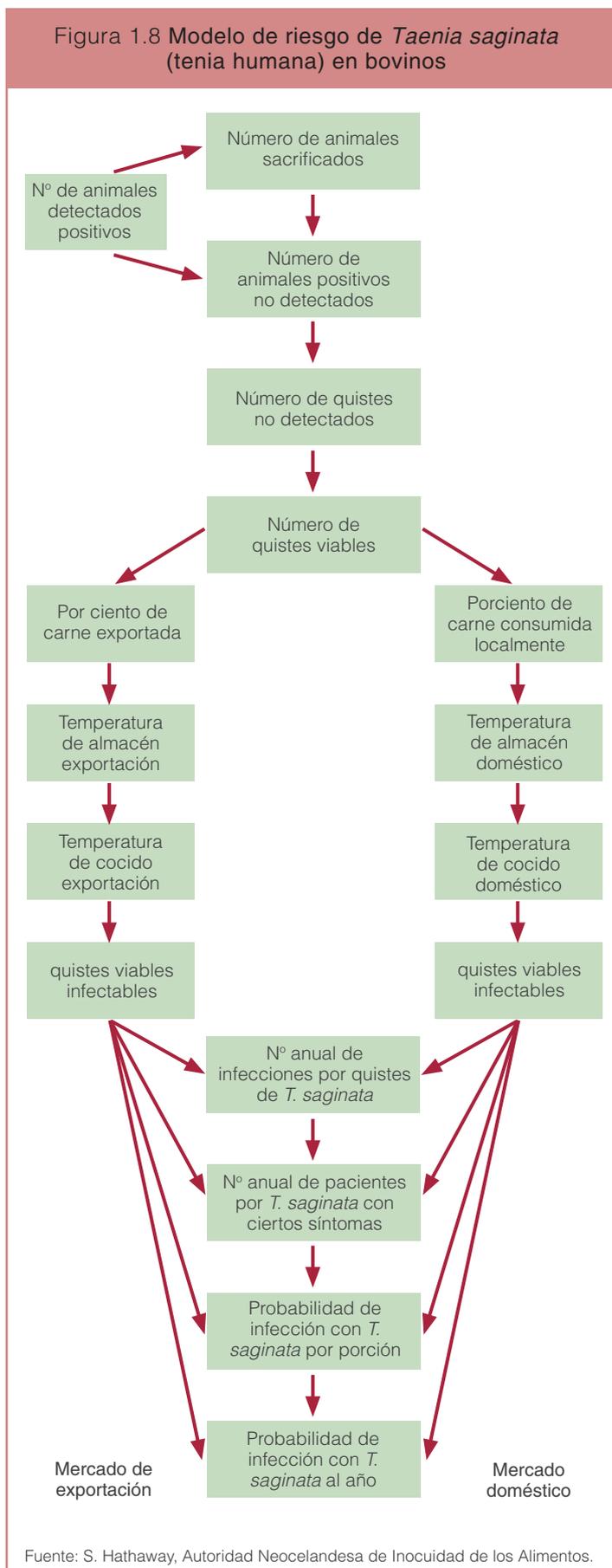
La guía FSIS USDA para minimizar el riesgo debido a *Salmonella* y *E. coli* O 157:H7 (FSIS USDA, 2002) se enfoca enfáticamente en las intervenciones en el control de proceso que minimizan la contaminación de la canal. Al abogar por un enfoque producción-a-consumo, las intervenciones de manejo del riesgo se basan principalmente en los procesos de higiene y en los métodos de intervención que evitan la contaminación de canales durante el descuerado y en los procesos posteriores. Cero tolerancia para la contaminación fecal visible es un requisito regulatorio que debe cumplir la industria, y se espera que las instalaciones de matanza incluyan al menos una intervención basada en HACCP dirigida específicamente a reducir el riesgo debido a *Salmonella* y *E. coli* O157:H7. Se alientan las opciones innovadoras como el lavado con agua caliente y lavado ácido, el aspirado y la pasteurización con vapor, y su efectividad, tanto en forma sencilla como en combinación, tiene que ser validada por la industria. Se establecen límites regulatorios de monitoreo basados en criterios de rendimiento para asegurar un control adecuado del proceso.

Las estrategias de manejo sugeridas por la CCFH para reducir el riesgo por *Salmonella* en aves incluyen canalizar la carne de parvadas infectadas a un tratamiento por calor, la descontaminación de las canales y el monitoreo microbiológico. Sin embargo, los modelos actuales son insuficientes para determinar el valor relativo de esas medidas.

El minimizar la contaminación por *Campylobacter* es parte importante del proceso de control a fin de minimizar el riesgo de origen cárnico de acuerdo con el enfoque de manejo cualitativo de riesgos. Dado que los modelos de riesgo han demostrado significativas correlaciones entre los niveles de contaminación de canales y los riesgos subsecuentes a consumidores, varios países han iniciado “procedimientos operacionales estándares basados en procedencia” para prevenir o minimizar la contaminación durante el control de proceso (Food Safety Authority of Ireland, 2002). Es interesante notar que las intervenciones de manejo de riesgo como la irradiación y la desinfección química pueden ser aceptables por los consumidores en algunos países pero no en otros.

**Inspección post-mortem**

Autoridades competentes en varios países han usado



enfoques cualitativos basados en el riesgo en comparaciones de control de peligros al evaluar los procedimientos tradicionales de inspección post-mortem. Los resultados que se han vuelto en cambios de los requisitos regulatorios incluyen inspección “sin manos” de canales de corderos en EE.UU., inspección simplificada de ganado de primera en Canadá, e inspección visual de vísceras de cerdos terminados en Australia. Un ejemplo detallado de cambios basados en riesgo de procedimientos de inspección de cabezas para todos los peligros del ganado de Nueva Zelanda se presenta en la Tabla 1.1.

### Manejo del riesgo basado en enfoques preventivos

Medidas preventivas de manejo del riesgo pueden ser impuestas por las autoridades competentes como un componente de control del proceso, por ejemplo, rechazo rutinario de “materiales de riesgo específico” y prohibición de carne recuperada mecánicamente, en regiones donde BSE está presente. Estas medidas pueden incrementar considerablemente los costos para la industria, y deben tomarse como provisionales hasta que se desarrollen más medidas basadas en la ciencia.

### GHP que facilitan el manejo del riesgo

Muchos aspectos de las GHP durante el control del proceso facilitan el enfoque basado en el riesgo para higiene de la carne. Los más importantes incluyen:

- medidas de higiene que minimizan la contaminación cruzada de las canales durante el descuero/desplume, etc. y los procesos subsecuentes;
- planes HACCP para control de peligros específicos;
- identificación de producto y rastreabilidad;
- flujo integrado de información sobre peligros a otros segmentos de la cadena de producción de los alimentos.

TABLA 1.1 Inspección post-mortem basada en el riesgo de cabezas de ganado adulto sacrificado en Nueva Zelanda

Tejido	Tradicional	Basado en el riesgo
Áreas externa/cavidad oral	V	-
Ojos	V	V
Lengua	V, I	V, P*
Nódulos linfáticos:		
Submaxilares	V, I	I
Parótidos	V, I	I
Retrofaríngeos	V, I	I
Músculos de masticación	V, P, I**	V, P*

V Visual  
P Palpación  
I Incisión  
\* Solo si son para consumo humano  
\*\* Incisión de acuerdo al potencial de infestación con quistes de *Taenia spp*

## APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE MANEJO DEL RIESGO A LA INFORMACIÓN DE LOS PRODUCTOS Y A LA CONCIENCIA DEL CONSUMIDOR

### Manejo del riesgo basado en estimaciones cuantitativas

Un modelo de manejo de riesgo de *E. coli* O157 para empanadas tártaras de filete (Nauta et al., 2001) indicó que mientras se reduce la infección a nivel de granja y se minimiza la contaminación cruzada durante proceso, el abogar por el consumo de empanadas “bien cocidas” no reduce significativamente los riesgos.

El Modelo Granja Avícola elaborado por USDA (Oscar, 1999) fue usado para estimular el impacto de las costumbres alimentarias mejoradas del consumidor en casa para reducir los riesgos de *Campylobacter* y *Salmonella*. Una reducción simulada de 5% para tasas de abuso de temperatura, la incidencia de cocido insuficiente y las recontaminación de aves en casa, resultó en reducciones marcadas en las estimaciones del riesgo.

Un Modelo de Costumbres de Manejo de Alimentos elaborado por el Centro para Inocuidad Alimentaria y Nutrición Aplicada de la FDA de los EE.UU. (FDA/CFSAN) provee una herramienta genérica para la evaluación cuantitativa de riesgos al estimar los efectos de las costumbres de manejo de alimentos en la incidencia de enfermedades de origen alimentario (RTI International, 2001). El modelo puede usarse para carne como para otras categorías de alimentos. El impacto de las costumbres de venta y de la casa sobre la contaminación microbiológica puede combinarse con niveles de contaminación en la fuente de alimentos para generar estimaciones de riesgos.

### Manejo del riesgo basado en estimaciones cualitativas

Los modelos de riesgo para varios patógenos entéricos indican que la contaminación cruzada de carne cruda a otros productos en casa es una vía significativa en cuanto a los riesgos a la salud de origen alimentario. Intervenciones de manejo del riesgo para evitar esto, son comúnmente recomendadas por las autoridades.

### GHP que facilitan el manejo del riesgo

Aspectos de las GHP que facilitan un enfoque basado en riesgo para la higiene de la carne en casa incluyen:

- educación del consumidor en costumbres de manejo de alimentos inocuos en casa;
- evitar contaminación cruzada;
- etiquetado.

## Resumen

- Un enfoque basado en el riesgo para la higiene de los alimentos ha sido instituido por gobiernos nacionales y entidades encargadas de establecer estándares para el comercio internacional, en gran parte como consecuencia de disposiciones del Acuerdo WTO SPS y en cumplimiento de sus obligaciones para justificar las medidas necesarias de higiene de los alimentos usando la ciencia y la evaluación del riesgo.
- La aplicación práctica del enfoque basado en el riesgo en higiene de la carne requiere la comprensión de:
  - Los elementos constituyentes del programa de higiene de la carne (GHP, HACCP y manejo del riesgo):
    - GHP consiste en una descripción cualitativa de todas las costumbres sobre las condiciones y las medidas necesarias para asegurar la inocuidad e idoneidad de los requisitos alimentarios. Los requisitos son generalmente normativos y describen procesos más que resultados.
    - HACCP identifica, evalúa y controla peligros significativos para inocuidad alimentaria. El sistema ha designado CCPs en etapas particulares de la cadena de producción de los alimentos, que pueden estar basados en opinión científica empírica, o en evaluación del riesgo.
    - Un programa de evaluación de riesgos presupone el conocimiento del nivel de control de peligros que se alcanza en una etapa particular de la cadena relativo al nivel esperado de protección al consumidor. Los puntos de control son límites regulatorios basados en la ciencia y en el riesgo, que pueden ser los criterios de rendimiento (por ejemplo, niveles permisibles de contaminación microbiana, MRLs, tolerancia cero para TSEs) o los criterios de proceso (por ejemplo, tiempo específico, temperatura o dosis en una etapa específica de control del proceso).
  - La aplicación de un marco de evaluación de riesgos, que incluye:
    - actividades preliminares de manejo del riesgo: perfil, formulación de políticas de evaluación, evaluación del riesgo;
    - evaluación de opciones de manejo del riesgo: tomar una decisión sobre un ALOP para minimizar riesgos usando medidas disponibles de higiene de la carne. Las medidas de higiene de la carne seleccionadas para su implementación se determinan a través de la evaluación del riesgo;
    - implementación de medidas de higiene: por medio de un programa hecho a la medida basado en GHP, o uno o más CCPs (HACCP), o en límites regulatorios o procedimientos derivados de evaluación de riesgo;
    - monitoreo y revisión: coleccionar y analizar datos sobre salud humana para dar una visión general de inocuidad alimentaria y salud del consumidor.
  - Evaluación de riesgos: un proceso científico separado y claro comisionado por el gobierno en la mayoría de los casos y llevado a cabo por científicos nacionales. Supone los cuatro pasos de:
    - **identificación de peligros:** la identificación de agentes biológicos, químicos y físicos en alimentos capaces de causar efectos adversos a la salud humana;
    - **caracterización de peligros:** la evaluación cualitativa o cuantitativa de la naturaleza de los efectos adversos a la salud, idealmente incluyendo evaluación de dosis-respuesta en humanos;
    - **evaluación de exposición:** la evaluación cualitativa o cuantitativa del nivel posible de consumo de peligros alimentarios por los consumidores, tomando en cuenta otras vías de exposición al peligro, donde sean relevantes;
    - **caracterización del riesgo:** la estimación cualitativa o cuantitativa, incluyendo incertidumbres, de la probabilidad de ocurrencia y de la severidad de los efectos adversos a la salud en una población dada.
  - Manejo del riesgo: toma de decisiones sobre manejo de riesgos de origen cárnico de manera óptima para lograr el nivel acordado de protección al consumidor. Las decisiones están basadas en datos generados por asesores de riesgo sobre el impacto de las diferentes medidas para minimizar riesgos de origen alimentario.

- Los diferentes papeles de la industria, gobierno y otros participantes en el diseño e implementación de un programa de higiene de la carne, por ejemplo.
  - La autoridad competente debería facilitar la aplicación de todos los componentes del marco genérico para manejar riesgos, fijar requisitos regulatorios basados en el riesgo y verificar que estos son cumplidos en forma continua.
  - La industria debería involucrarse en contribuir a decisiones del manejo del riesgo, implementando programas de higiene de la carne y asegurando el cumplimiento de requisitos regulatorios.
- A pesar de los muchos recursos implícitos en los programas de higiene de la carne, la evaluación del beneficio global es aún limitada por la falta de datos sistemáticos sobre los varios elementos de higiene relacionados con salud pública.
- Hasta ahora, la aplicación de los principios de manejo del riesgo en la industria de la carne se han enfocado principalmente en la producción primaria y en actividades de control del proceso (incluyendo inspección ante- y post-mortem). El modelo de simulación de intervenciones de manejo de riesgo en estas áreas está disponible para algunas combinaciones peligro/ producto (por ejemplo, modelos de evaluación de riesgo para *Campylobacter* y *Salmonella* para pollos broiler; modelos para especies de *E. coli* en productos de carne de res; y *Listeria monocytogenes* en alimentos precocidos) pero aún son raros los ejemplos de adopción regulatorio de resultados. La limitada aplicación de modelos de evaluación de riesgos en otras áreas de higiene de la carne significa que están disponibles pocas recomendaciones de intervenciones basadas en el riesgo para estas actividades.
- El propuesto Boceto de Código de normas de higiene para la carne del Codex presenta guías “cadena entera” para higiene de la carne, hasta el punto del comercio detallista. Estas guías genéricas están basadas en las GHP, y se introducen conceptos basados en el riesgo donde están indicados. Las guías recalcan que cualquier medida empleada basada en el riesgo debería adaptarse a la situación local o nacional.

## Bibliografía

- Cassin, M.H., Lammerding, A.M., Todd, E.C., Ross, W. & McColl, R.S. 1998. Quantitative risk assessment for *Escherichia coli* O157:H7 in ground beef hamburgers. *Int. J. Food Microb.*, 41(1): 21–44.
- FAO. 1998. Food quality and safety systems. A training manual on food hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system. FAO Agricultural Policy and Economic Development Series 4. Rome.
- FAO. 2002. Risk analysis for biosecurity for food and agriculture, by S.C. Hathaway. In Report of the Expert Consultation on Biosecurity in Food and Agriculture. 10–13 September 2002. Rome.
- FAO/WHO. 1999a. Recommended international code of practice: general principles of food hygiene. CAC/RCP 1. Rome (available at [ftp://ftp.fao.org/codex/standard/en/CXP\\_001e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/standard/en/CXP_001e.pdf)).
- FAO/WHO. 1999b. Report of the 23rd Session of the Codex Alimentarius Commission. Alinorm 99/37. Rome (available at <http://www.fao.org/docrep/meeting/005/x2630e/x2630e00.htm>).
- FAO/WHO. 2001a. Risk analysis policies of the Codex Alimentarius Commission. In Report of the 24th Session of the Codex Alimentarius Commission. Alinorm 01/9. Rome (available at <http://www.fao.org/docrep/meeting/005/y1560e/y1560e0b.htm#bm11>).
- FAO/WHO. 2001b. Codex Alimentarius. Food hygiene. Basic texts. 2nd ed. Alinorm 01/41. Rome (available at <http://www.fao.org/docrep/meeting/005/y1560e/y1560e00.htm>).
- FAO/WHO. 2002a. Risk assessments of *Salmonella* in eggs and broiler chickens. Microbiological Risk Assessment Series 1. Rome (available at [www.fao.org/es/esn/food/risk\\_mra\\_riskassessment\\_salmonella\\_en.stm](http://www.fao.org/es/esn/food/risk_mra_riskassessment_salmonella_en.stm)).
- FAO/WHO. 2002b. Risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods: interpretative summary. Rome.
- FAO/WHO. 2003a. Discussion paper on risk management strategies for *Salmonella* spp. in poultry. CX/03/5– Add. 1. Rome.
- FAO/WHO. 2003b. Working principles for risk analysis for application in the framework of the Codex Alimentarius. Alinorm 03/41. In Proposed draft working principles for microbiological risk management, Appendix IV. CX/FH 03/7. Rome (available at [ftp://ftp.fao.org/codex/alinorm03/al03\\_41e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/alinorm03/al03_41e.pdf)).
- FAO/WHO. 2003c. A draft risk assessment of *Campylobacter* spp. in broiler chickens: interpretative summary. Rome.
- FAO/WHO. 2004. Draft code of hygienic practice for meat. In Report of the 10th Session of the Codex Committee on Meat Hygiene. Alinorm 04/27/16. Rome (available at [ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04\\_16e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04_16e.pdf)).
- Food Safety Authority of Ireland. 2002. Control of *Campylobacter* species in the food chain (available at [http://193.120.54.7/publications/reports/campylobacter\\_report.pdf](http://193.120.54.7/publications/reports/campylobacter_report.pdf)).
- FSIS USDA. 2002. Guidance for minimizing the risk of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* in beef slaughter operations (available at <http://www.fsis.usda.gov/OPPDE/rdad/FRPubs/00-022N/BeefSlaughterGuide.pdf>).
- Nauta, M.J., Evers, E.G., Takumi, K. & Havelaar, A.H. 2001. Risk assessment of Shiga-toxin producing *Escherichia coli* O157 in steak tartare in the Netherlands. National Institute of Public Health and the Environment. Report No. 257851003. Bilthoven, Netherlands (available at <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/257851003.pdf>).
- Oscar, T.P. 1999. USDA-ARS Poultry Food Assess Risk Model (Poultry FARM). In Proc. 34th National Meeting of Poultry Health and Processing, pp. 96-106. Georgetown, Delaware, USA, Delmarva Poultry Industry Inc.
- RTI International. 2001. Food handling practices model (FHPM). Version 1. North Carolina, USA.
- Van der Logt, P.B., Hathaway, S.C. & Vose, D.J. 1997. Risk assessment model for human infection with the cestode *Taenia saginata*. *J. Food Prot.*, 9: 1110–1119.
- WTO. 2000. Guidelines to further the practical implementation of Article 5.5. Committee on Sanitary and Phytosanitary Measures. G/SPS.15. Geneva, Switzerland.

## Buenas prácticas en la producción primaria

### Producción primaria

- La producción primaria debería manejarse de manera tal que disminuya la probabilidad de introducción de factores de riesgo y contribuya adecuadamente a que la carne sea inocua e idónea para el consumo humano.
- Cuando sea posible y practicable, el sector de la producción primaria y la autoridad competente deben establecer sistemas para coleccionar, cotejar y proporcionar información sobre los peligros y las condiciones que puedan presentarse en las poblaciones animales que pudieran afectar la inocuidad e idoneidad de la carne.
- La producción primaria debe incluir programas oficiales u oficialmente reconocidos para el control y monitoreo de agentes zoonóticos en las poblaciones animales y en el ambiente apropiados a las circunstancias, y las enfermedades zoonóticas declarables deben informarse como sea requerido.
- Las buenas prácticas de higiene (GHP) a nivel de la producción primaria deben involucrar, por ejemplo, la salud y la higiene de los animales, registros de los tratamientos, del forraje y de factores ambientales relevantes, y deben incluir la aplicación de los principios HACCP hasta donde sea posible.
- Las prácticas de identificación animal deben permitir remontarse hasta el lugar de origen del animal en la medida que sea viable, para permitir la investigación reguladora donde sea necesario.



## Higiene del forraje

Los animales no deben recibir alimentos que:

- sean reconocidos como fuente probable de introducción de agentes zoonóticos (incluyendo TSEs) a la población de sacrificio; o
- contengan sustancias químicas (por ejemplo medicamentos veterinarios, pesticidas) o contaminantes que puedan tener como resultado residuos en la carne a niveles que hagan el producto no apto para el consumo humano.

## Higiene del medio ambiente

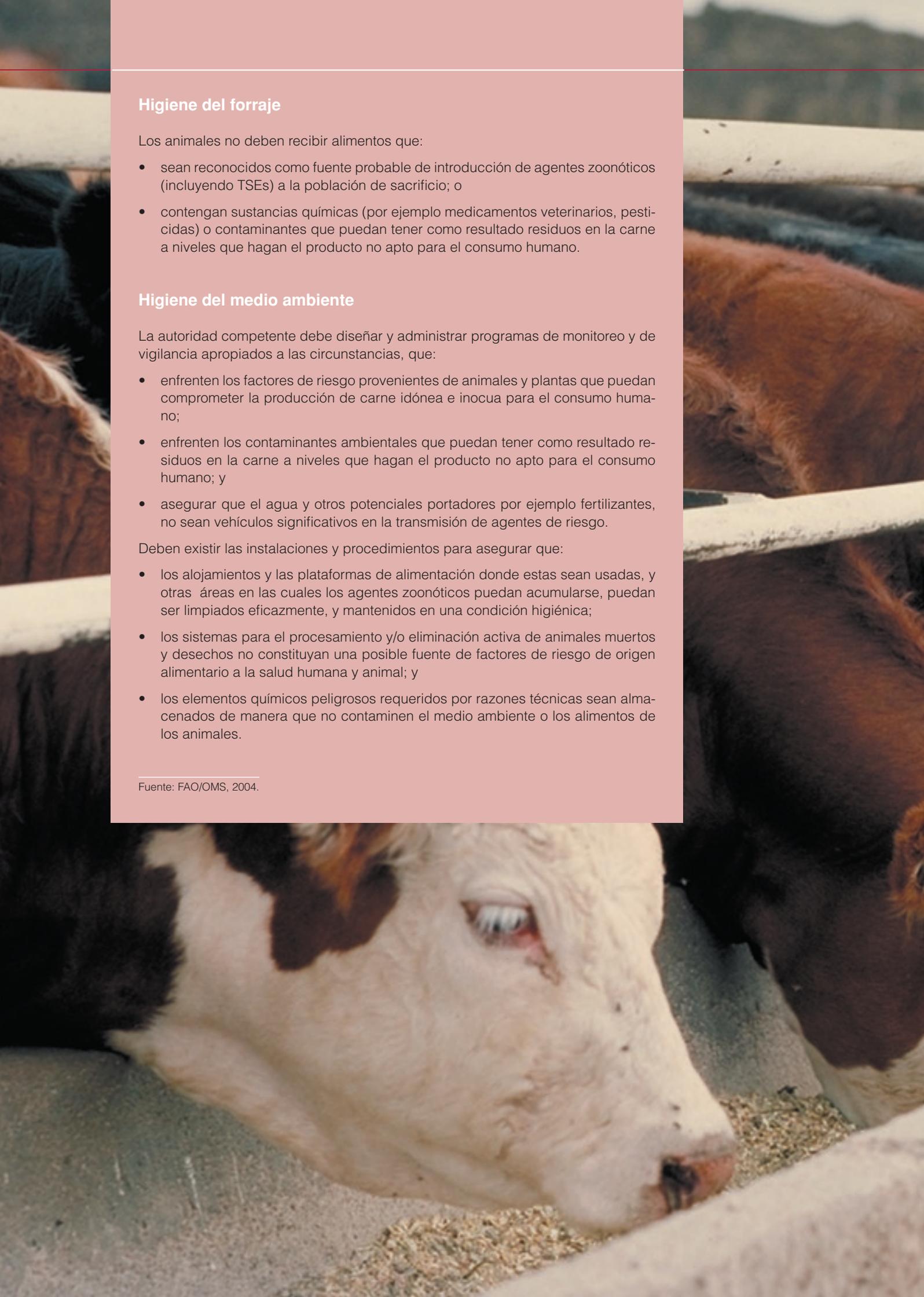
La autoridad competente debe diseñar y administrar programas de monitoreo y de vigilancia apropiados a las circunstancias, que:

- enfrenten los factores de riesgo provenientes de animales y plantas que puedan comprometer la producción de carne idónea e inocua para el consumo humano;
- enfrenten los contaminantes ambientales que puedan tener como resultado residuos en la carne a niveles que hagan el producto no apto para el consumo humano; y
- asegurar que el agua y otros potenciales portadores por ejemplo fertilizantes, no sean vehículos significativos en la transmisión de agentes de riesgo.

Deben existir las instalaciones y procedimientos para asegurar que:

- los alojamientos y las plataformas de alimentación donde estas sean usadas, y otras áreas en las cuales los agentes zoonóticos puedan acumularse, puedan ser limpiados eficazmente, y mantenidos en una condición higiénica;
- los sistemas para el procesamiento y/o eliminación activa de animales muertos y desechos no constituyan una posible fuente de factores de riesgo de origen alimentario a la salud humana y animal; y
- los elementos químicos peligrosos requeridos por razones técnicas sean almacenados de manera que no contaminen el medio ambiente o los alimentos de los animales.

Fuente: FAO/OMS, 2004.



## INTRODUCCIÓN

El número de enfermedades de origen alimentario está creciendo rápidamente, y el nivel de inocuidad de los alimentos esperado por los consumidores no ha sido alcanzado. La continuidad del problema ha sido bien ilustrada en años recientes por estudios de vigilancia humana en patógenos específicos de origen cárnico como *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.* y *Yersinia enterocolitica*; la emergencia de nuevos agentes de riesgo, como el agente de la encefalopatía espongiforme bovina (BSE); y los brotes recurrentes de enfermedades han llevado a la destrucción indiscriminada de ganado (por ejemplo el brote de fiebre aftosa (FMD) en 2001 en el Reino Unido (UK) y el brote de influenza aviaria de 2003/2004 en Asia Oriental).

Consecuentemente, los consumidores están buscando cada vez más productos que no sólo sean inocuos y saludables, si no que también sean moralmente aceptables. Asegurar la inocuidad del alimento en cada una de las partes de la cadena del alimento ha llegado a ser de vital prioridad para la industria de la carne. Esto ha motivado un incremento de regulaciones nacionales e industriales dirigidas a mejorar la inocuidad de los alimentos, la producción y el bienestar animal.

Las normas internacionales para inocuidad de la carne, que se pretende sean las medidas sanitarias de elección, están detalladas en varios documentos de la Comisión del Codex Alimentarius (Codex) y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) (e.g. FAO/OMS, 2004; OIE, 2003a, 2003b). Estas normas están asentadas en un enfoque basado en el riesgo, fundamentados en las buenas prácticas de higiene (GHP), Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) y, finalmente, en la evaluación de riesgo (ver Sección 1).

La premisa de GHP en la producción de carne es que ésta no debería contener ningún patógeno o trazas de promotores del crecimiento, medicamentos veterinarios, pesticidas o contaminantes ambientales en cantidades que puedan comprometer o dañar la salud del consumidor. El papel de los ganaderos es asegurar que a nivel de las granjas se empleen buenas prácticas con el fin de evitar el riesgo de contaminación de los animales de carne. Tales prácticas son esenciales para apoyar la aplicación del sistema HACCP y, en sistemas avanzados, la aplicación de estrategias de evaluación y manejo de los factores de riesgo.

Los productores primarios y las autoridades, deben trabajar juntos para implementar programas de higiene de la carne basados en el riesgo a nivel de la pro-

ducción primaria. Estos programas deben documentar el estado general de los animales de matanza e implementar prácticas que mantengan o mejoren dicho programa, e incluir programas de control de zoonosis. Se deben fomentar los programas de aseguramiento de calidad (QA) tanto nacionales como de iniciativa industrial (por ejemplo Carne Británica Garantizada, Estándares Australianos de Carne, Carne Namibiana Garantizada de Granja) a nivel de producción primaria e incluir la aplicación de los principios HACCP de acuerdo a las circunstancias. El objetivo de esta sección del Manual es establecer algunas guías básicas para la aplicación de prácticas genéricas GHP en la producción primaria de ganado de carne. Las guías están basadas en el Código Internacional Recomendado: Principios Generales de Higiene de los Alimentos (FAO/OMS, 1999) y la propuesta Codex del Boceto de Código de Prácticas de Higiene de la Carne (FAO/OMS, 2004). Aunque el enfoque es en las buenas prácticas para producir carne limpia, el conocimiento de las más amplias buenas prácticas agrícolas (GAP) se considera todo el tiempo, ya que las GAP enfatizan la importancia de las prácticas de producción ética relacionadas con el bienestar animal, la protección medio ambiental y el manejo de la mano de obra. Para cada área de manejo de ganado en producción primaria, los principios generales GAP son discutidos y las guías pertinentes para producción de carne limpia (GHP) son resaltadas en forma tabular.

La filosofía no ha sido de crear estándares complicados y detallados (por ejemplo calidad química de agua potable o conteo bacteriano aceptable en alimentos para animales) sino esbozar prácticas de sentido común fáciles de implementar. Donde se encuentre que la aplicación local de un estándar presenta problemas, se recomienda el uso de orientación específica de expertos.

## PRINCIPIOS Y PRÁCTICAS RECOMENDADAS A NIVEL DE GRANJA

### Principio guía

La carne debe producirse con animales sanos bajo condiciones generales aceptables. Para lograr esto, las buenas prácticas de producción higiénica deben implementarse a nivel de la producción primaria para reducir la probabilidad de introducir agentes de riesgo y para contribuir adecuadamente a que la carne sea inocua e idónea para el consumo humano.

### Bienestar animal básico

La preocupación por el bienestar animal no está basada sólo en satisfacer necesidades éticas humanas, si

no que también tiene que ver con productividad. Los animales estresados, con dolor o con malestar, sin el alimento o agua adecuados, no producirán a su máximo potencial. Es por lo tanto esencial que las necesidades básicas de bienestar se cumplan. El bienestar animal correcto se reconoce como libre de hambre y sed; libre de malestar; libre de dolor, heridas o enfermedades; libertad para expresar el comportamiento normal; y la ausencia de miedo o ansiedad.

Las necesidades básicas del bienestar animal son:

- adecuada cantidad y calidad de agua, alimento y aire para mantener buena salud y producción;
- contacto social con otros animales;
- suficiente espacio para pararse, echarse, estirarse, asearse y realizar patrones normales de comportamiento – incluyendo movimiento y ejercicio (Foto 2.1);
- protección de enfermedades y lesiones, y acceso a tratamiento adecuado si estas ocurren;
- protección contra extremos climáticos si es posible.

### Cobertizos e instalaciones de manejo

Los cobertizos y las instalaciones de manejo deben ser planeadas de acuerdo al tamaño del rebaño, los planes de expansión, las necesidades de limpieza y desinfección, el desecho de las excretas, los materiales disponibles y la existencia de agua de buena calidad. Los planos del cobertizo y de las instalaciones de manejo deben considerar la legislación existente en relación al bienestar animal y cumplir con las ausencias relevantes para el bienestar animal de incomodidad, dolor, lesiones o enfermedad; libertad para expresar el comportamiento normal, de tener contacto social con otros animales y la ausencia de miedo o ansiedad. El diseño y uso de corrales para ganado de carne debe promover la salud, bienestar y buen rendimiento de los animales en todas las etapas de su

vida. Los corrales deben proveerse para propósitos de confort y protección y no para propósitos de intensificación, y deben mantenerse limpios. Por lo tanto, los corrales y las instalaciones de manejo deben diseñarse para asegurar la facilidad en el manejo y evitar el daño a los animales (Fotos 2.2 y 2.3). No se permite el aislamiento (excepto cuando sea requerido por un tratamiento veterinario), el coartado, el atado y otras formas de restricción de movimiento.

El diseño y la localización de los cobertizos debe considerar todo lo que involucra la protección medio ambiental. No debe haber características en el ambiente que causen lesiones recurrentes a los animales. Se deben tomar todas las precauciones para proteger a los animales de los depredadores.

Los riesgos/peligros asociados con cobertizos que pueden comprometer la limpieza de la carne están esbozados en la Tabla 2.1, junto con recomendaciones sobre como pueden evitarse y sobre posibles puntos de control.

### Alimentar y abreviar al ganado

Una de las necesidades básicas del bienestar animal para mantener buena salud y producción es una adecuada cantidad y calidad de alimento. El ganado debe tener acceso a una dieta sana apropiada a su especie, edad y condición corporal para mantener un óptima condición corporal (Cuadro 2.1). Los terneros neonatos deben recibir calostro por al menos tres días post-parto, y los terneros amamantados naturalmente deben tener contacto regular con sus madres. Para los animales de mayor edad, el alimento debe considerar su edad, sexo y condición fisiológica. Para esto debe buscarse asesoría experta. Cuando esté indicado por las condiciones o necesidades locales (por ejemplo época seca) el ganado debe recibir alimentación suplementaria.

Los alimentos no deben contener sustancias químicas



FOTO 2.1  
BUENAS PRÁCTICAS:  
suficiente espacio para pararse, echarse, estirarse, asearse y realizar patrones normales de comportamiento incluyendo movimiento y ejercicio

FOTO 2.2  
EVITAR: animal herido en suelo sucio y con mal drenaje; notar la cola cortada y la pierna hinchada



P. HEIMANN, FEDERAL VETERINARY OFFICE, BERNE, SWITZERLAND

cas o contaminantes (por ejemplo antibióticos, ionóforos, hormonas y otros promotores de crecimiento) que pudieran tener como resultado residuos en la carne a niveles que hagan el producto no apto para consumo humano.

El alimento de los animales debe estar libre de cualquier material que pueda introducir agentes zoonóticos a la carne (como harina de carne y hueso que puede introducir el agente de la encefalopatía espongiforme bovina/transmisible [BSE/TSE], y excretas de aves).

En aquellas granjas donde se realice la mezcla de los alimentos, se deben usar ingredientes de buena calidad libres de hongos productores de toxinas y de otros contaminantes. De lo contrario, los alimentos de los animales deben provenir de fabricantes y distribuidores respetables, reconocidos oficialmente.

El ganado siempre debe tener acceso a agua limpia para beber, sin microbios peligrosos ni contaminantes químicos. Los bebederos no deben tener fugas para evitar suelos mojados y minimizar la transmisión de foot-rot, parásitos y otras enfermedades (Foto 2.4).

Los riesgos/peligros asociados con la alimentación y el proporcionar agua de bebida que pueden comprometer la inocuidad de la carne se presentan en Tabla 2.2 junto con recomendaciones sobre como evitar estos riesgos y sobre posibles puntos de control.

### Cuadro 2.1 ¿Cómo sé si mi ganado está bien alimentado?

Probablemente la manera más confiable para determinar el nivel nutricional del animal es examinarlo para conocer su condición corporal. La calificación de la condición del ganado se hace normalmente en la escala de 1 a 5, siendo el 1 el más bajo y el 5 como demasiado gordo.

#### CALIFICACIÓN 1

Emaciado. Costillas y puntas de la cadera sobresalientes, musculatura obviamente escasa. Procesos transversos de las vértebras afiladas al tacto.

#### CALIFICACIÓN 2

Delgado. Costillas claramente visibles, puntas de la cadera visibles.

#### CALIFICACIÓN 3

Condición óptima. Costillas apenas visibles, puntas de la cadera bien redondeadas, una clara línea de la cintura entre la última costilla y la pelvis. Los procesos transversos vertebrales se tocan con presión.

#### CALIFICACIÓN 4

Gordo. Costillas no visibles, sin línea de cintura entre costillas y pelvis.

#### CALIFICACIÓN 5

Demasiado gordo, obeso. Como en la calificación 4, pero con depósitos palpables distribuidos desigualmente sobre la pelvis y bajo la cola. No se sienten los procesos transversos vertebrales.

Fuente: adaptado de Defra, 2001



FOTO 2.3  
BUENAS PRÁCTICAS:  
animales limpios en  
piso bien drenado

M. BLEICH, SWITZERLAND

TABLA 2.1. Cobertizos e instalaciones de manejo

Riesgo/peligro y puntos de control	Prácticas recomendadas	Medidas sugeridas para lograr las prácticas recomendadas
<p><b>Riesgo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesión por pisos no planos, sucios o mojados.</li> <li>• Alta carga microbiana en piel sucia.</li> <li>• Infecciones por el aire.</li> <li>• Contaminación de alimentos y agua por los químicos de lavado.</li> <li>• Acumulación de material infeccioso en la cama.</li> <li>• Organismos infecciosos portados por animales nocivos (por ejemplo roedores e insectos).</li> </ul> <p><b>Puntos de control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño, localización y construcción de cobertizos e instalaciones de manejo.</li> <li>• Densidad animal en cobertizos e instalaciones de manejo.</li> <li>• Diseño, localización y construcción de sistemas de manejo de efuentes y depósitos de excretas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El espacio proporcionado a los animales les debe permitir el libre movimiento y la expresión de patrones normales de comportamiento.</li> <li>• Las instalaciones deben diseñarse asegurando la facilidad en el manejo y la prevención de lesiones.</li> <li>• Los espacios cerrados deben tener adecuada ventilación.</li> <li>• Los cobertizos deben estar en pendientes moderadas para prevenir la acumulación de agua y evitar inundaciones.</li> <li>• Las instalaciones, excretas y silos deben localizarse de tal manera que minimicen su influencia nociva en el ambiente; se debe prevenir la contaminación de los cuerpos de agua con excretas y efuentes.</li> <li>• Los efuentes y las excretas deben ser retirados frecuentemente de las instalaciones.</li> <li>• La capacidad de los depósitos debe ser suficientemente grande para permitir almacenar las excretas durante los períodos en que no se permite su aplicación al campo.</li> <li>• Las instalaciones deben mantenerse secas, limpias y libres de roedores e insectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben establecer especificaciones sobre instalaciones y manejo de efuentes (legislación sanitaria oficial) por parte la autoridad competente y observarse en el diseño, localización y construcción de cobertizos, instalaciones de manejo y sistemas de manejo de efuentes.</li> <li>• No debe haber en el medio, riesgos físicos que causen lesiones recurrentes a los animales.</li> <li>• Deben existir instalaciones y procedimientos para asegurar que los cobertizos y las plataformas de alimentación, donde sean usadas, y otras áreas donde se acumulen agentes zoonóticos, puedan ser eficazmente limpiadas y mantenidas en condiciones sanitarias.</li> <li>• Los químicos agrícolas deben almacenarse de manera que no contaminen el medio ambiente, agua y forrajes.</li> <li>• Se deben respetar las regulaciones locales sobre volúmenes de excretas.</li> </ul>

### Cuadro 2.2 El uso de hierros para el ganado

Las marcas con hierro incandescente se han usado por más de 4.000 años. La gente ha marcado con hierro para poner su sello de propiedad sobre el ganado. Con relación a los animales, el hierro tiene el propósito de identificar al propietario más que al animal – se usa para establecer propiedad, especialmente en casos de hurto.

El herrado tiene todas las desventajas de la tecnología antigua y la falta de control central – a menudo es ilegible (como resultado de defectos de fabricación del hierro, deficiente técnica de herrado, modificación intencional por ladrones, pelaje largo en invierno) y es considerada por muchos como una práctica cruel.

A pesar de las limitaciones del herrado y el hecho de que sólo se puede usar para establecer propiedad, muchos siguen usando esta tecnología obsoleta para identificar su ganado. La identificación correcta del ganado es ahora posible gracias a métodos más modernos.

FOTO 2.4  
BUENAS  
PRÁCTICAS:  
ganado bebiendo  
agua limpia de un  
bebedero  
(*Bos indicus* en el  
norte de Senegal)



FAC

- Los medios de identificación deben ser fácilmente aplicables, fácilmente legibles, no transferibles, a prueba de adulteración y no fácilmente copiados u olvidados (Cuadro 2.2).
- El registro de los códigos emitidos debe confiarse a una institución centralizada competente, y los ganaderos también deben llevar registros apropiados de los animales que hayan identificado.

Los riesgos/peligros asociados con la identificación y el movimiento de los animales que puede comprometer la limpieza de la carne se señalan en la Tabla 2.3 junto con recomendaciones sobre cómo pueden evitarse los riesgos y sobre puntos de control.

### Prácticas generales de manejo

Al ganado no se le debe estresar indebidamente durante el manejo. El uso excesivo de agujones eléctricos (picanas), látigos e instrumentos similares no son permitidos. Estos deben reemplazarse tanto como sea posible por auxiliares para conducir el ganado, como banderas, paletas plásticas y palos con cintas plásticas (Grandin, 1993). Los animales no deben ser molestados por perros y, donde sea necesario, los perros deben separarse del ganado (excepto en el caso de auténticos perros pastores).

La identificación animal es esencial en el manejo del ganado. En el caso del ganado de carne y de leche donde una enfermedad que involucre la salud humana puede provenir de un solo animal, y en la que se deba rastrear toda la cadena de producción hasta el animal mismo, la identificación individual se hace indispensable. Es así que se hace necesario que las prácticas de manejo incluyan sistemas de colección, ordenamiento y publicación de la información sobre factores de riesgo y condiciones presentes en las poblaciones animales, que puedan afectar la inocuidad e idoneidad de la carne para consumo humano.

La identificación del animal debe cumplir los estándares mínimos sobre legibilidad y adulteración de manera que sean confiables y creíbles. Aunque el tema de la identificación se trata detalladamente en otra sección (ver Sección 3), los siguientes puntos son básicos:

### Salud Animal

Los animales que se encuentren enfermos o lesionados deben tener acceso inmediato a tratamiento y cuidados apropiados. Los tratamientos que requieran procedimientos quirúrgicos se deben realizar solamente por personal capacitado. Tales tratamientos incluyen descornado, castración y corte de cola. Los tratamientos crueles e innecesarios no deben ser practicados. Los animales deben ser vacunados y desparasitados interna y externamente, siempre y cuando una persona capacitada lo juzgue necesario. Estas necesidades serán diferenciadas según las circunstancias, y en estas situaciones se debe buscar el consejo del veterinario. Los animales que no puedan ser tratados deben ser sacrificados por métodos que no causen sufrimiento o dolor adicional (se aceptan la bala sencilla o los fármacos inyectables). Cuando se usa la bala, se debe disparar cerca del cráneo en el punto donde se intersectan las líneas trazadas entre el ojo y el oído opuesto. Cuando se usan fármacos inyectables, estos deben ser administrados por un veterinario o una persona autorizada y entrenada. Después de la eutanasia, el animal debe ser desechado de manera tal que no disemine agentes patógenos o contamine el medio ambiente.

Los químicos potencialmente peligrosos o tóxicos, pinturas, medicamentos para baños, medicinas y desinfectantes deben guardarse de manera segura y lejos de los animales.

TABLA 2.2 Alimentar y abrevar

Riesgo /peligro y puntos de control	Prácticas recomendadas	Medidas sugeridas para lograr las prácticas recomendadas
<b>ALIMENTACIÓN</b>		
<p><b>Riesgo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infección de los animales por patógenos de origen alimentario.</li> <li>• Inducir a los animales a diseminar organismos patógenos al medio ambiente.</li> <li>• Animales que ingieran químicos y sustancias peligrosas que se puedan acumular en la carne.</li> <li>• Altos niveles de residuos indeseables en la carne.</li> <li>• Agente de BSE/TSE en los alimentos de los animales.</li> </ul> <p><b>Puntos de control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuentes de ingredientes para los alimentos, forraje y concentrados.</li> <li>• Almacenamiento de ingredientes para los alimentos, forraje y concentrados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los animales deben recibir forraje, concentrados y/o suplementos de buena calidad higiénica.</li> <li>• Los cambios en la alimentación deben ser graduales, especialmente en los rumiantes, para que no ocurran perturbaciones digestivas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forrajes, concentrados y suplementos deben producirse de acuerdo al código de buenas prácticas y almacenados en condiciones aceptables para asegurar que están libres de contaminantes.</li> <li>• Se debe mantener registros de todos los ingredientes, forrajes y suplementos ofrecidos.</li> <li>• El sector primario debe implementar un sistema de rastreabilidad para las fuentes de ingredientes, forrajes y suplementos, controlado por la autoridad competente.</li> <li>• Limitar el uso de antibióticos, ionóforos, hormonas y otros promotores de crecimiento dentro de las recomendaciones legales y técnicas.</li> <li>• Forrajes/concentrados/suplementos deben protegerse de la humedad, roedores y otros contaminantes.</li> <li>• Los rumiantes no deben recibir ningún alimento que contenga proteínas procedentes de otros rumiantes. Las harinas de hueso, harinas de canal, harinas de carne y hueso y excretas de aves deben excluirse de las dietas de los rumiantes.</li> </ul>
<b>PRADERAS</b>		
<p><b>Riesgo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infecciones microbianas o parasitarias en praderas contaminadas.</li> <li>• Desarrollo de resistencia contra fármacos antiparasitarios.</li> <li>• Animales que consuman plantas que pueden comprometer la producción de carne inocua.</li> <li>• Riesgos químicos de pesticidas, herbicidas y fertilizantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar el riesgo de infección y de enfermedad con un buen manejo de praderas y del pastoreo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desparasitación regular del ganado y de los animales de compañía.</li> <li>• Las praderas deben estar en suelos bien drenados para desincentivar el crecimiento de fasciolas y coccidias.</li> <li>• Manejo adecuado del pastoreo después de los tratamientos antiparasitarios.</li> <li>• Manejo adecuado de las praderas después de aplicaciones de estiércol o aguas residuales.</li> </ul>

Riesgo /peligro y puntos de control	Prácticas recomendadas	Medidas sugeridas para lograr las prácticas recomendadas
<b>PRADERAS (Continuación)</b>		
<p><b>Puntos de control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de la salud animal (por ejemplo uso de antiparasitarios y antihelmínticos).</li> <li>• Fuente de pesticidas y herbicidas.</li> <li>• Programa y tasa de aplicación de pesticidas, herbicidas y fertilizantes en praderas.</li> <li>• Programa de pastoreo para praderas y animales tratados.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las praderas deben ser mantenidas libres de plantas peligrosas.</li> <li>• Los pesticidas, fertilizantes orgánicos e inorgánicos deben aplicarse cuando sea necesario en las dosis recomendadas por la autoridad competente, las cuales no resultan en residuos indeseados en los animales de carne.</li> <li>• Se deben respetar los períodos de descanso posterior a los tratamientos de las praderas.</li> <li>• Los animales no deben pastorear en lugares donde haya habido contaminación con cualquier tipo de sustancia que deje residuos (por ejemplo praderas o fuentes de agua cerca de minas que pueden contener altos niveles de metales pesados).</li> </ul>
<b>RANCHOS</b>		
<p><b>Riesgo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infecciones provenientes de otros animales (silvestres).</li> <li>• Plantas que puedan comprometer la producción de carne inocua.</li> </ul> <p><b>Puntos de control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control del movimiento de los animales.</li> <li>• Monitoreo y vigilancia de la pradera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar que no haya accidentes en el terreno que puedan causar lesiones repetitivas o infecciones a los animales o bien que estas causas sean eliminadas o los animales sean protegidos de ellas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La autoridad competente debe diseñar y administrar programas de monitoreo y vigilancia que aborden los peligros surgidos de plantas y animales que puedan comprometer la producción de carne inocua e idónea para el consumo humano.</li> <li>• Se deben implementar las medidas necesarias para proteger el ganado de los peligros, por ejemplo cercado, pastoreo.</li> </ul>
<b>AGUA</b>		
<p><b>Riesgo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infecciones por el agua.</li> <li>• Peligros químicos en el agua.</li> </ul> <p><b>Puntos de control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de químicos agrícolas.</li> <li>• Manejo de excretas y efuentes.</li> <li>• Limpieza de abrevaderos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar agua limpia todo el tiempo.</li> <li>• Proteger las fuentes de agua de cualquier tipo de contaminación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El control químico de las malezas debe hacerse de tal manera de evitar la contaminación del suelo y del agua.</li> <li>• Efuentes y excretas deben manejarse de manera que se prevenga la contaminación.</li> <li>• Se debe tener un programa de control de la calidad del agua, verificado e implementado por la autoridad competente.</li> </ul>

Todos los animales destinados al sacrificio deben cumplir con los buenos estándares zoonosológicos y provenir de hatos con controles sanitarios estrictos. Para facilitar la implementación de programas de higiene de la carne basados en el riesgo, el productor primario y la autoridad competente deben registrar la información relevante, hasta donde sea posible, sobre el estatus sanitario del animal que se relacione con la producción de carne inocua e idónea para el consumo humano. Esta información debe estar disponible para el matadero de acuerdo a las circunstancias.

Debe haber un sistema para facilitar la retroalimentación de la información sobre inocuidad e idoneidad de los animales sacrificados y de la carne desde el matadero a los productores primarios. Los productores

deben usar esa información para planear buenas prácticas de higiene en la granja. Donde existen programas de aseguramiento de calidad desarrollados por los productores, esta información debe incorporarse al programa para mejorar la efectividad del mismo. La autoridad debe analizar, monitorear y vigilar sistemáticamente la información desde la producción primaria de manera que los requisitos de higiene de la carne puedan ser modificados si es necesario.

Los riesgos/peligros asociados con la salud animal que pueden comprometer la higiene de la carne se muestran en la Tabla 2.4 junto con recomendaciones sobre cómo evitar los riesgos y posibles puntos de control.

**TABLA 2.3 Identificación y movimiento animal**

Riesgo /peligro y puntos de control	Prácticas recomendadas	Medidas sugeridas para lograr las prácticas recomendadas
<b>IDENTIFICACIÓN Y MOVIMIENTO ANIMAL</b> (Ver también secciones 3, 4 y 5)		
<p><b>Riesgo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmisión de agentes patógenos.</li> <li>• Introducción de agentes patógenos y contaminantes externos.</li> <li>• Estrés y mayor susceptibilidad a enfermedades y lesiones.</li> </ul> <p><b>Puntos de Control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuentes de nuevos animales.</li> <li>• Selección de animales identificados en el sistema y su implementación.</li> <li>• Selección del ganado para su disposición (por ejemplo venta, movimiento a otras granjas).</li> <li>• Manejo del transporte (ver sección 5).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toda compra, venta de animales, adquisición de semen, pérdidas y desechos deben registrarse.</li> <li>• Los animales destinados al sacrificio deben transportarse de manera que se minimice el ensuciado y la contaminación cruzada con material fecal o la introducción de nuevos riesgos.</li> <li>• Se deben prevenir lesiones o estrés innecesario durante el transporte.</li> <li>• La zonificación para control de enfermedades debe respetarse estrictamente en el movimiento de animales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y registrar el origen de los animales iniciales y los que sean introducidos al sistema de producción (por ejemplo nacimientos, compras) subsecuentemente.</li> <li>• Se deben implementar prácticas que permitan rastrear hasta el lugar de origen para las investigaciones reguladoras cuando sea necesario (ver Sección 4).</li> <li>• Los animales a sacrificar deben estar limpios y sanos.</li> <li>• Se debe respetar la legislación sobre vacunación, desparasitación y cuarentena de los animales antes y después del movimiento de los mismos.</li> <li>• Se debe emplear un buen sistema de manejo del transporte (ver Sección 5).</li> </ul>
<b>CRUZAMIENTOS</b>		
<p><b>Riesgo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmisión de agentes patógenos.</li> </ul> <p><b>Puntos de control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente de animales de reemplazo, para finalización y de semen para inseminación artificial (IA).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toros, semen y vacas deben cumplir los estándares sanitarios y provenir de hatos (fuente) con control sanitario estricto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprar todo el ganado para reproducción y el semen en fuentes confiables, registradas de acuerdo a los estándares fijados por la autoridad competente.</li> </ul>

TABLA 2.4 Salud animal

Riesgo /peligro y puntos de control	Prácticas recomendadas	Medidas sugeridas para lograr las prácticas recomendadas
<p><b>Riesgo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedades zoonóticas.</li> <li>• Residuos de medicamentos en las carnes.</li> </ul> <p><b>Puntos de control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso adecuado de medicinas veterinarias.</li> <li>• Fuentes de medicinas veterinarias.</li> <li>• Fuentes de animales nuevos, de reemplazo y de semen.</li> <li>• Programa sanitario de la granja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevenir el riesgo de infecciones del ganado por agentes zoonóticos.</li> <li>• Control y erradicación de agentes zoonóticos de las poblaciones ganaderas.</li> <li>• Prevenir la posible contaminación de la carne por sustancias químicas (por ejemplo medicamentos veterinarios, pesticidas) sobre los niveles máximos permitidos de residuos (MRLs).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer un programa sanitario aprobado por la autoridad competente para medidas preventivas de rutina.</li> <li>• El plan de salud debe incluir programas oficiales u oficialmente reconocidos para el control, monitoreo y erradicación de agentes zoonóticos en las poblaciones animales y en el medio ambiente, y de enfermedades zoonóticas de notificación obligatoria.</li> <li>• Mantener registros escritos de control sanitario, incluyendo fechas, número de lote, laboratorio y validez.</li> <li>• Transportar y guardar vacunas, medicinas y todo producto veterinario bajo las condiciones especificadas por el fabricante.</li> <li>• Las medicinas deben ser administradas en las dosis correctas en el sitio recomendado y se deben llevar registros de toda administración de fármacos.</li> <li>• Se deben respetar estrictamente los períodos de espera para los medicamentos veterinarios.</li> <li>• La autoridad competente debe proveer sistemas de monitoreo para establecer datos basales y guiar un enfoque basado en el riesgo para el control de peligros químicos.</li> <li>• La autoridad competente debe analizar sistemáticamente la información de monitoreo y de vigilancia desde la producción primaria para poder modificar los programas de higiene de la carne si fuera necesario.</li> </ul>

### Manejo del medio ambiente en la granja

Como principio básico, las prácticas en la granja deben ser sostenibles medio ambientalmente y tanto el hábitat existente como la diversidad de especies debe mantenerse y protegerse. Las prácticas insostenibles deben discontinuarse. En lo concerniente al pastoreo, las cargas y la rotación deben ser tales que mejoren y no degraden la ecología. El manejo de pastoreo (carga de pastoreo, frecuencia de rotación) debe ser tal que se mantenga la sucesión positiva de las plantas para lograr la vegetación clímax (Cuadro 2.3).

Cuando se mantienen animales en confinamiento, los corrales deben tener una pendiente que evite la acumulación del agua.

El manejo de las excretas debe evitar la contaminación del ambiente, agua y aire. Las excretas pueden ser usadas para la fertilización del suelo pero sin afectar la sustentabilidad ambiental a largo plazo. Pueden ser necesarios análisis regulares de suelo y agua, y para esto se debe buscar asistencia técnica.

La producción primaria de ganado no debe realizarse en áreas con presencia de factores de riesgo medio ambientales que puedan alcanzar niveles inaceptables de dichos factores en la carne. Los riesgos/peligros asociados con el manejo del medio ambiente en la granja que pueden comprometer la limpieza de la carne se señalan en la Tabla 2.5 junto con recomendaciones de cómo esos riesgos pueden ser evitados y posibles puntos de control.

### Manejo de la mano de obra

La inclusión de buenas prácticas laborales en una publicación agrícola como esta puede ser controversial, pero los consumidores están cada vez más preocupados por las prácticas laborales detrás de los productos que compran. Etiquetas que digan: “no se utilizó mano de obra infantil en la producción de este artículo” pueden llegar a ser parte del futuro etiquetado de productos agrícolas.

Por esta razón, en seguida se dan algunas guías básicas en varios puntos, los que tratan asuntos como mano de obra infantil, remuneración adecuada, salud y alojamiento.

- Los trabajadores de la granja deben ser adecuadamente remunerados y debe respetarse la legislación vigente sobre salarios mínimos y niveles de ingreso.
- Se deben proporcionar adecuadas vacaciones anuales.
- No se permite la mano de obra infantil.
- Los obreros deben recibir ropa protectora adecuada (batas, botas y otra ropa que se requiera).
- Los trabajadores y sus familias (cuando residen en la granja) deben recibir alojamiento adecuado, baños y sanitarios, y su costo no debe ser reducido de su salario.
- Cuando se alimenta a los trabajadores, la dieta debe ser de adecuado valor nutricional y sus salarios ajustados según la legislación local.
- Los trabajadores a cargo del ganado deben recibir adecuada capacitación en el manejo de las especies bajo su control.
- Las prácticas de manejo en la granja no deben poner en riesgo la salud y la seguridad de los trabajadores.
- Cuando sean necesarias acciones disciplinarias se deben seguir prácticas aceptables (advertencias escritas por faltas menores). El despido sólo se permite en casos de faltas extremas.
- Los trabajadores (y sus familias, si es indicado) deben tener acceso a cuidados médicos.
- Se deben llevar registros de salarios, capacitación y acciones disciplinarias.

Debe respetarse todo principio, ley y regulación respecto a higiene e inocuidad durante toda operación relativa a la producción ganadera, para evitar cualquier peligro a la salud de los trabajadores y de los consumidores.

Los riesgos/peligros asociados con el manejo de la mano de obra que puede comprometer la inocuidad de la carne se señalan en la Tabla 2.6 junto con recomendaciones sobre cómo evitar los riesgos y sobre los posibles puntos de control.

### Mantenimiento de registros en la granja

¿Por qué llevar registros de las actividades en la granja? La respuesta es muy simple – llevar registros hace

### Cuadro 2.3 Indicadores ecológicos

La vegetación clímax puede definirse como la mayor diversidad de especies vegetales que un área tierra puede soportar – de manera que una comunidad vegetal sea capaz (en ausencia de disturbio) de automantenerse indefinidamente y sea considerada estable. El impacto animal adecuadamente manejado se considera como una herramienta para mantener la estabilidad y no como un disturbio a la misma.

La evaluación rutinaria de la mezcla y extensión de las especies en la cubierta del suelo proporcionará pistas acerca de la salud ecológica de un área.

#### PUNTUACIÓN DE LA DIVERSIDAD VEGETAL

**Pobre:** Menos de 10 especies diferentes de plantas visibles en un área dada.

**Medio:** 10–15 especies diferentes visibles en un área dada.

**Buena:** Más de 15 especies diferentes visibles en un área dada.

#### PUNTUACIÓN DE EROSIÓN

**Pobre:** Residuo superficial ausente (removido por viento/agua), raíces visibles, presencia de cárcavas de erosión.

**Media:** Evidencia de residuo superficial depositado contra obstáculos, “pedestales” de suelo alrededor de las raíces.

**Buena:** Evidencia de acumulación de residuo superficial, poca evidencia de marcas de flujo de agua en la superficie.

Tales evaluaciones sencillas son fáciles de hacer, y si se realizan regularmente, proporcionan alguna indicación si un suelo se maneja de manera que se promueva el incremento de la biodiversidad (por ejemplo sucesión positiva).

Fuente: adaptado de Savory, 1999

### Cuadro 2.4 Desecho de cadáveres

Idealmente, los cadáveres deben procesarse en una planta de rendimiento. La eliminación en la granja, como enterrado o quemado al descubierto, pueden causar contaminación del aire o agua. Sin embargo, si no hay otras opciones prácticas, los cadáveres pueden ser enterrados en la granja sólo si se siguen los siguientes lineamientos:

- El sitio del entierro debe estar al menos a 250 mt de pozos o cualquier fuente de agua para consumo humano o animal o para uso en la granja.
- El sitio del entierro debe estar al menos a 30 mt de cualquier arroyo o curso de agua y al menos a 10 mt de cualquier drenaje.
- El fondo del hoyo debe tener al menos 1 mt de subsuelo por encima, de manera que la carcasa sea cubierta con 1 m de tierra por debajo de la superficie del suelo.
- El fondo del hoyo no debe tener agua estancada.

Fuente: Adaptado de la Universidad de Agricultura en Latvia, 1999

posible el buen manejo. El mantener registros de una amplia gama de actividades en la granja permite al productor graficar su progreso en términos de niveles de producción, ingreso, estado del medio ambiente y otros parámetros.

La disponibilidad de registros facilita el proceso de auditoría y de inspección cuando en la verificación de las buenas prácticas están involucradas instituciones externas.

TABLA 2.5 Manejo ambiental en la granja

Riesgo /peligro y puntos de control	Prácticas recomendadas	Medidas sugeridas para lograr las prácticas recomendadas
<p><b>Riesgo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Infecciones microbianas o parasitarias del ganado.</li> <li>Contaminación microbiológica del ganado.</li> <li>Contaminación química del alimento/forraje, agua y ganado.</li> <li>Contaminación física del alimento, agua y ganado.</li> </ul> <p><b>Puntos de control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de químicos.</li> <li>Manejo de efuentes y excretas.</li> <li>Uso de agua/excretas recicladas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurarse de que pesticidas y sus envases no contaminen el suelo, agua y alimentos de los animales. Seguir estrictamente instrucciones legales para el manejo, aplicación y desecho de residuos de pesticidas y envases vacíos con énfasis en el método de triple lavado.</li> <li>El manejo de excretas debe hacerse sin contaminar el ambiente, agua y aire. Las excretas pueden usarse para fertilizar el suelo pero sin que se afecte la sustentabilidad ambiental a largo plazo.</li> <li>El manejo de pastizales (cargas de pastoreo, frecuencia de rotación) debe ser tal que se mantenga la sucesión vegetal con el fin de lograr la vegetación climax.</li> <li>Los animales muertos deben desecharse de manera que no contaminen el medio ambiente (ver Cuadro 2.4).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe diseñar e implementar un protocolo reconocido para el almacenar, usar y desechar toda sustancia química usada en la granja (por ejemplo medicamentos y vacunas, fertilizantes, pinturas).</li> <li>El equipo de aplicación de pesticidas debe cumplir con las recomendaciones de seguridad y mantenimiento.</li> <li>Donde sea posible, se debe diseñar e implementar un protocolo reconocido para manejo de excretas, desecho de animales muertos, etc. para evitar la contaminación del ambiente y la diseminación de enfermedades infecciosas a animales o a humanos.</li> <li>Cualquier muerte que se sospeche debida a enfermedad debe ser reportada y el animal debe estar disponible para el examen post-mortem.</li> <li>Si es necesario, se debe establecer un programa de análisis rutinario de agua y suelo con el apoyo de las autoridades.</li> </ul>

TABLA 2.6 Manejo de mano de obra

Riesgo /peligro y puntos de control	Prácticas recomendadas	Medidas sugeridas para lograr las prácticas recomendadas
<p><b>Riesgo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas no ejecutadas adecuadamente que conduzcan a riesgo de contaminación del alimento del ganado, agua y medio ambiente.</li> </ul> <p><b>Puntos de control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación de los trabajadores.</li> <li>Suministro y mantención de ropa para protección y equipo de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los trabajadores deben recibir ropa para protección y equipo que cumpla con las recomendaciones de seguridad y mantención.</li> <li>Sólo a los trabajadores entrenados y con ropa protectora debe permitírseles que ejecuten una tarea dada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitar periódicamente a los trabajadores.</li> <li>Suministrar ropa protectora apropiada y equipo de trabajo en buenas condiciones.</li> <li>Se deben respetar las condiciones de almacenamiento recomendadas, y los programas de mantenimiento y reemplazo para la ropa protectora y el equipo.</li> <li>Asegurarse que se obedezcan las reglas de seguridad.</li> <li>Mantener registros de salud y seguridad.</li> </ul>

Hay un amplio rango de registros que se pueden llevar respecto a la empresa pecuaria y llevar dichos registros puede ser muy sofisticado. Como el fin de esta publicación es ayudar a los pequeños productores en países en desarrollo, se ha hecho un esfuerzo en mantener el enfoque simple.

En términos de las prácticas señaladas en las páginas precedentes, hay una serie de registros que son esenciales. Estos son:

**Registro de población ganadera**

Como mínimo se deben llevar registros de los nacimientos, las muertes (con su causa si se conoce), compras y ventas de cada especie en la granja (Figura 2.1). Preferentemente, cada nacimiento debe registrarse individualmente con su código. La identificación individual también hace posible registrar la venta y el destino de cada animal, y facilita llevar registros de medicación individual.

El registro debe ser respaldado por los recibos normales o las guías que acompañan las compras o ventas de ganado de manera que los registros puedan compatibilizarse con las transacciones individuales.

**Registros de alimentos/pastoreo**

En los lugares donde el ganado tiene acceso a potreros o a praderas cercadas, se deben registrar el número de animales que pastorea en cada pradera y los períodos durante los cuales cada uno de ellas son utilizadas. Tales registros, junto con los registros del estado ecológico de cada división, permitirá al ganadero seguir el progreso con el manejo medio ambiental. El uso de tierras comunales hace muy difíciles los procedimientos de manejo, y no siempre permite mantener un registro de pastoreo.

Sin embargo, el uso de suplementos o alimentación exclusiva con cero pastoreo hace absolutamente obligatorio el llevar registros. Los alimentos pueden ser una fuente de toxinas o infecciones, y se debe mantener un registro preciso de su uso. Los mínimos detalles a ser registrados son: nombre del alimento (si se usa una marca registrada); la composición del alimento (si se usan mezclas propias); el número e identificación/clase de los animales alimentados; el período de alimentación de los animales; y la cantidad de alimento consumida durante ese período (Figura 2.2).

FIGURA 2.1 Ejemplo de registro de población animal

**REGISTRO DE POBLACIÓN ANIMAL**  
 Nombre y domicilio del ganadero.....Año y mes...../.....  
 Especie.....

Fecha	Total previo	Nacimiento	Compras	Ventas	Muertes	Total

FIGURA 2.2 Ejemplo de registro de alimentos / suplementos

**REGISTRO DE ALIMENTOS / SUPLEMENTOS**  
 Nombre y domicilio del ganadero.....Año.....

Nombre (Marca del Alimento)	Composición (Mezcla Propia)	Número de Identificación de Animales alimentados	Período (de/hasta)	Cantidad de alimento

Se deben guardar facturas y etiquetas de los alimentos para compatibilizarlas con el registro.

**Registro de tratamientos y medicamentos**

Las preocupaciones de los consumidores respecto a los residuos en la carne hacen esencial llevar un registro de tratamientos para mantener la credibilidad en los métodos de producción. Si bien es aceptado que los animales deban ser medicados de vez en cuando; lo que se requiere es la seguridad de que el tratamiento fue administrado correctamente y que se observaron los tiempos de espera.

El registro de tratamientos debe contener la siguiente información: fecha del tratamiento; nombre y dosis del medicamento o vacuna usada; descripción o identificación de los animales tratados; duración del período de espera; y fecha del final del período de espera (por ejemplo fecha después de la cual el animal puede entrar a producción normal). Para un diseño sugerido para tal registro ver Figura 2.3.

**Hoja de pago del trabajador**

Cada trabajador debe tener una hoja con su nombre, fecha de nacimiento y registro de sus pagos sema-

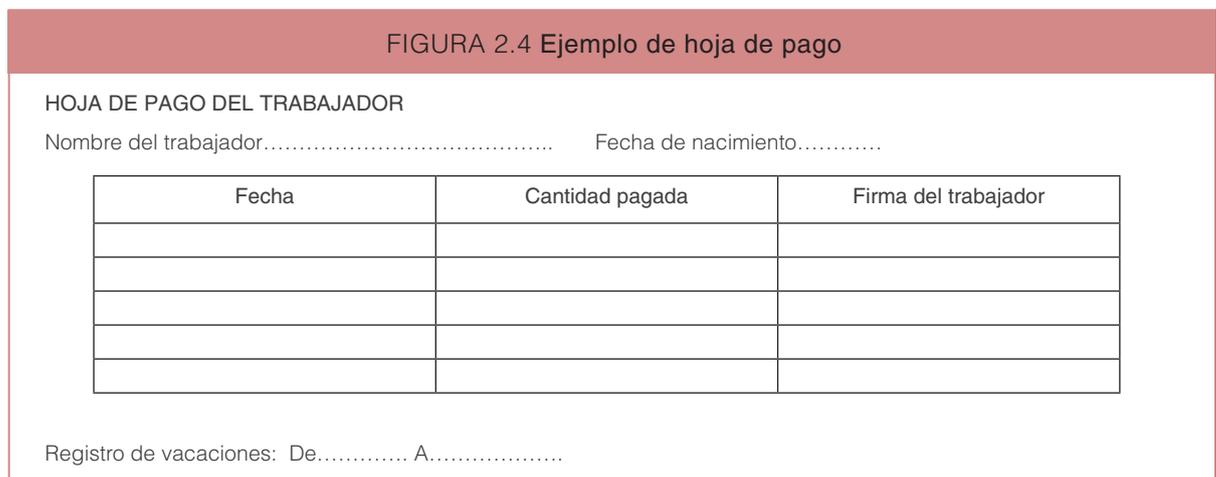
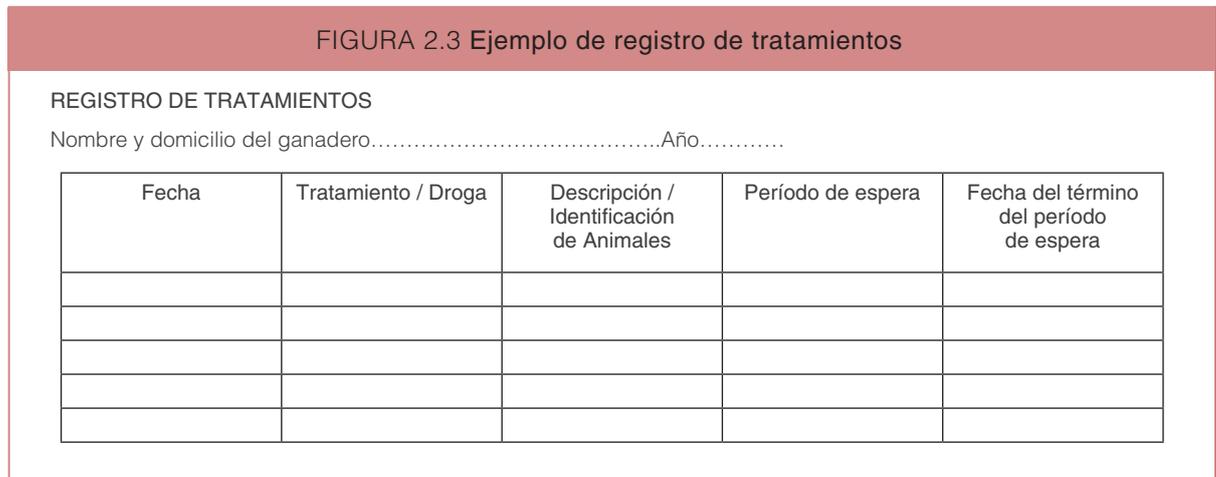
nales/mensuales, fecha y cantidad del pago con la firma del trabajador o su huella digital. Esto no sólo es una buena práctica en términos del monitoreo del costo de la mano de obra, sino que es una protección adicional para el ganadero contra posibles demandas por malas prácticas en relación a la remuneración (Figura 2.4).

**Registros financieros**

Aunque está fuera del alcance de esta publicación, se entiende que los registros financieros son esenciales aún para el más pequeño de los ganaderos. Al menos, se debe llevar un hoja de ingresos y gastos mensuales, dando detalles del dinero gastado en mano de obra y otros insumos, y del dinero obtenido por ventas y producción.

**Supervisión e inspección**

El ganado debe mantenerse bajo la supervisión de una persona capacitada en el cuidado y la alimentación del mismo. Idealmente, deben ser revisados al menos una vez al día por esa persona, aunque bajo condiciones extensivas de crianza, los chequeos semanales pueden ser más prácticos. Debe ser inspeccionada la salud, los comederos y los bebederos.



Los animales o instalaciones que requieren atención deben informarse inmediatamente a la persona responsable.

Con el fin de verificar la implementación de los estándares elaborados aquí, de manera rutinaria deben llevarse a cabo inspecciones externas por instituciones autorizadas (Foto 2.5). Tales inspecciones deben realizarse anualmente e incluir no sólo la inspección del ganado e instalaciones, si no que también una detallada auditoría de todos los registros señalados anteriormente.

- La autoridad inspectora debe compilar un registro apropiado de todas las granjas con intención de aplicar las buenas prácticas (por ejemplo se debe implementar un sistema de acreditación) y se debe llevar un registro centralizado de todas las inspecciones.
- Inspectores/auditores deben llevar a cabo inspecciones idénticas de todas las granjas incluidas en cualquier proyecto de estándares, y deben usar un reporte/lista constante de inspección (Cuadro 2.5).
- Los reportes de inspección deben ser colectados y guardados centralmente por la agencia de inspección, y las granjas que no cumplan con los estándares requeridos deben recibir una sanción, por ejemplo exclusión de mercados relevantes, reducción del precio al productor.



FOTO 2.5

Una inspección en Swazilandia: estas inspecciones son la piedra angular del aseguramiento de calidad en la industria ganadera

- Los inspectores deben informar a los productores de cualquier anomalía durante la inspección de manera que procedan con las acciones correctivas.

### CUADRO 2.5 Ejemplo de un reporte de inspección a la granja

Preguntas 1–24 se contesta sí/no; dar detalles de problemas/defectos en la pregunta 25.

NOMBRE DEL PRODUCTOR:

NOMBRE Y NÚMERO DE LA PROPIEDAD:

	Sí	No
1. ¿Se conoce el origen de todo el ganado adquirido?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Hay registros claros de todos los movimientos hacia y desde la granja?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Están todos los animales identificados de acuerdo a las reglas del esquema?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se tienen registros de todos los tratamientos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Pueden los registros de tratamientos ser compatibilizados con las cuentas de medicamentos comprados y de las consultas veterinarias?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Están las medicinas y vacunas correctamente almacenadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Se tienen registros de todo el alimento ofrecido?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Se pueden conciliar los registros de los alimentos con la comprobación de compra?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Están los alimentos libres de harina de carne y hueso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Están los alimentos libres de excretas de aves?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Están los alimentos libres de promotores de crecimiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Se almacenan correctamente los alimentos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Estuvieron todos los animales presentes durante la inspección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿Fue satisfactoria la condición general?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿Se cría el ganado con pastoreo natural?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿Están los sitios de pastoreo en condición satisfactoria?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿Las prácticas de la granja minimizan el estrés?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ¿Son aceptables las instalaciones de manejo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. ¿Los animales tienen acceso a agua limpia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Donde son necesarios ¿Son suficientes los cobertizos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. ¿Reciben atención inmediata los animales enfermos o lesionados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. ¿El productor respeta los periodos de espera cuando se administran tratamientos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. ¿Están actualizadas las vacunas obligatorias?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. ¿Están actualizados los registros generales relacionados con la población animal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Detalles de limitaciones:		

Firma del productor:

Firma del inspector:

Fecha:

• Lista de acciones relevantes para implementar estándares de producción primaria •

La implementación formal de las buenas prácticas en la producción primaria no es tarea fácil, ya que requiere la movilización de un gran número de productores para que sea significativa.

El primer paso es hacer conciencia en la comunidad de productores. Este paso no es más que crear conciencia, informar a los productores estándares que se les puede solicitar, y las razones para implementar tales estándares.

Después de hacer conciencia, el siguiente paso involucra la investigación de qué normas serían aplicables y elaborar un conjunto de estándares (basados en estas guías) que sean aceptables y prácticos para los productores y aceptables para los mercados a los que atienden.

La fase siguiente requiere de una serie de iniciativas de capacitación al productor y de identificación y capacitación a otros participantes, incluyendo la agencia de inspección y sus inspectores. A esto sigue la implementación gradual de los estándares en las granjas cooperadoras, con evaluación constante y modificación del sistema si es necesario.

La lista siguiente resume estas fases.

ACTIVIDAD	✓
<b>Campaña de concientización al productor:</b>	
Formulación del mensaje	
Radio/TV	
Boletines/panf etos	
Reuniones	
<b>Establecimiento de estándares apropiados:</b>	
Evaluación de necesidades del mercado /regulaciones aplicables	
Evaluación de sistemas de producción/capacidades del productor	
Compilación de un conjunto de estándares	
Preparación de formatos de registro apropiados	
Consultas con productores	
Reformulación de estándares y formatos de registro	
<b>Capacitación:</b>	
Identificación de participantes	
Consultar/compilar material de capacitación con las organizaciones de productores	
Consultar/compilar material de capacitación con la agencia de inspección	
Consultar/compilar material de capacitación con agentes gubernamentales de extensión	
Consultar/compilar material de capacitación con agentes ganaderos/comercializadores	
Consultar/compilar material de capacitación con veterinarios	
Consultar / otros	
Compilar e imprimir materiales de capacitación	
Capacitación de productores	
Capacitación del personal de inspección	
Capacitación del personal de gobierno	
Capacitación de comercializadores	
Capacitación de veterinarios	
Otra capacitación	
Evaluación del progreso y determinación de la fecha límite de implementación	
<b>Fase de implementación:</b>	
Compilación final e impresión de manuales de estándares y formas de registro	
Compilación e impresión de listas de inspección/formatos de reporte	
Distribución de manuales de estándares y formatos de registro	
Distribución de listas de inspección/formatos de reporte al personal de inspección	
Anuncio público de la fecha de implementación – medios masivos, panf etos, etc.	
Primera ronda de inspección/auditorías	
Evaluación del progreso	
Modificaciones a la implementación, si es necesario	

# Resumen

- Implementar buenas prácticas en la producción primaria involucra la aplicación de recomendaciones y el conocimiento de prácticas en la granja a fin de lograr una producción sustentable y un producto inocuo y sano. La finalidad es garantizar al consumidor que el producto en su mesa es al mismo tiempo seguro y éticamente aceptable.
- Las buenas prácticas en agricultura son aplicables a todas las actividades de producción ganadera y a sus áreas relacionadas, incluyendo el bienestar animal, la alimentación, la salud, la identificación, la sustentabilidad medio ambiental y las relaciones laborales.
  - El bienestar animal – en términos de nutrición, salud, alojamiento y servicio médicos – debe ser salvaguardado. Las áreas de importancia incluyen:
    - acceso a alimentos y agua adecuados e inocuos;
    - contacto social entre animales;
    - espacio de alojamiento suficiente;
    - protección contra lesiones y enfermedad, y si ocurren, acceso a tratamiento apropiado;
    - protección contra extremos climáticos.
  - Deben proporcionarse cobertizos e instalaciones de manejo para el confort, protección y facilidad del manejo del ganado y no para propósitos de intensificación. Las instalaciones deben planearse de acuerdo al tamaño del hato, los planes de expansión, las necesidades de limpieza y desinfección, eliminación de excretas, los materiales disponibles y la disponibilidad de agua de buena calidad.
  - Los estándares de alimentación deben comprender lo siguiente:
    - seguridad del alimento y agua;
    - suficiencia de agua y alimento, considerando las necesidades fisiológicas de los animales;
    - el pastoreo debe satisfacer las necesidades de los animales e incluir alimentación suplementaria si es necesaria. El pastoreo no debe afectar al medio ambiente y a la diversidad de especies de plantas en las praderas;
    - ausencia de promotores de crecimiento, harina de carne y hueso, excreta de aves y contaminantes peligrosos.
  - La identificación del ganado es básica para el manejo, el registro y los sistemas de rastreabilidad. Los métodos de identificación deben ser legibles, no transferibles y fáciles de aplicar.
  - Las consideraciones de salud a nivel de producción primaria deben referirse a:
    - Que los animales sean protegidos de enfermedades y lesiones. Si estas ocurren, los animales deben tener acceso inmediato a tratamiento y cuidado por parte de personal capacitado.
    - todo animal destinado al sacrificio debe cumplir con los estándares zoonosológicos. Los productores primarios deben mantener estrictos programas de sanidad del hato que documenten la condición general de salud de los animales sacrificados e implementar prácticas que mantengan y mejoren esa condición.
    - establecer y mantener un sistema que facilite la retroalimentación sobre la inocuidad y conveniencia de los animales sacrificados y de la carne desde el matadero hasta los productores primarios. La información debe incorporarse en los programas de control sanitario del hato.
  - Las prácticas deben ser medio ambientalmente sostenibles y no deben contaminar el suelo, agua o aire, y deben mantenerse y protegerse los hábitats y la diversidad de especies.
  - Se deben emplear buenas prácticas laborales. Estas incluyen adecuada capacitación, remuneración y protección de la salud de los empleados y exclusión de mano de obra infantil.
  - Los registros básicos deben incluir lo siguiente:
    - registros del ganado en la granja, abordando nacimientos, muertes, compras y ventas;
    - registro de alimentación con el alimento usado, animales alimentados y período de alimentación;
    - registro de tratamientos con fechas y detalles completos de los tratamientos administrados y los animales tratados.
    - registros de pagos con detalles de cada trabajador y el pago efectuado;
    - registros financieros mínimos que reflejen ingresos y gastos;
    - mantener todos los registros de transacción relacionados con todo lo anterior.
- La empresa de la granja debe estar bajo la supervisión apropiada del productor, y debe auditarse regularmente por una entidad externa confiable.
- La implementación de buenas prácticas en el sector de producción primaria necesita de los siguientes procesos:
  - Sensibilización de los productores primarios acerca de las prácticas requeridas;
  - Investigación para determinar qué estándares son aceptables y practicables y para elaborar un conjunto de estándares (basados en las guías presentadas en este Manual) que sean aceptables y practicables por los productores y aceptables para los mercados que atienden;
  - Una serie de iniciativas de capacitación de productores; identificación y capacitación de otros participantes, incluyendo la agencia de inspección y los inspectores. Esto debe ser seguido de una implementación gradual de los estándares en granjas cooperadoras, con evaluación y modificación continua del sistema, si es necesario.

## Bibliografía

- Assured British Meat.** 2000. ABM Beef and lamb farm standards and guidance for producers. Milton Keynes, UK (available at [http://www.abm.org.uk/\\_code/common/item.asp?id=4031920](http://www.abm.org.uk/_code/common/item.asp?id=4031920)).
- Defra.** 2001. Fertility and body condition score. Livestock knowledge transfer series. Department for Environment, Food and Rural Affairs, London (available at <http://www.kt.iger.bbsrc.ac.uk/FACT%20sheet%20PDF%20files/kt14.pdf>).
- FAO.** 2001. Guidelines for humane handling, transport and slaughter of livestock. Bangkok, FAO Regional Office for Asia and the Pacific (available at <http://www.fao.org/DOCREP/003/X6909E/x6909e00.htm>).
- FAO.** 2003a. Development of a framework for good agricultural practices. Background paper for the 17th Session of FAO Committee on Agriculture. Rome (available at <http://www.fao.org/DOCREP/MEETING/006/Y8704e.HTM>).
- FAO.** 2003b. Development of a good agricultural practice approach. Concept paper for FAO Expert Consultation on Good Agricultural Practices, Rome, November 2003. Rome.
- FAO.** 2003c. Protecting the food chain. Agriculture 21 Magazine, March 2003. Rome (available at <http://www.fao.org/ag/magazine/0304sp1.htm>).
- FAO and Embrapa.** 2002. Guidelines for good agricultural practices. Brasília, Embrapa (available at [http://www.fao.org/prods/GAP/archive/miolo\\_GAP.pdf](http://www.fao.org/prods/GAP/archive/miolo_GAP.pdf)).
- FAO/WHO.** 1999. Recommended international code of practice: general principles of food hygiene. CAC/RCP 1. Rome (available at [ftp://ftp.fao.org/codex/standard/en/CXP\\_001e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/standard/en/CXP_001e.pdf)).
- FAO/WHO.** 2004. Draft code of hygienic practice for meat. In Report of the 10th Session of the Codex Committee on Meat Hygiene. Alinorm 04/27/16. Rome (available at [ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04\\_16e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04_16e.pdf)).
- FAOSTAT data.** 2004. Codex Alimentarius: veterinary drug residues in food. Rome, FAO Statistical Databases (available at [http://faostat.external.fao.org/faostat/vetdrugs/jsp/vetd\\_q-e.jsp?language=EN&version=ext](http://faostat.external.fao.org/faostat/vetdrugs/jsp/vetd_q-e.jsp?language=EN&version=ext)).
- Federation of Veterinarians of Europe (FVE).** 1997. The “stable to table” approach to animal health, animal welfare and public health. Brussels (available at <http://juliette.nfrance.com/~ju15296/gvpdu/stabtbl.pdf>).
- Grandin, T.** 1993. Livestock handling and transport. Wallingford, UK, CAB International. 350 pp.
- Latvia University of Agriculture.** 1999. Good agricultural practices for Latvia. Latvia University of Agriculture (available at [http://baap.lt/codes\\_gap/latvia/cod\\_eng/lvcgap1uk.pdf](http://baap.lt/codes_gap/latvia/cod_eng/lvcgap1uk.pdf)).
- Ministry of Agriculture and Ministry of Environment of the Republic of Lithuania.** 2000. Code of good agricultural practices for Lithuania: rules and recommendations. Kedainiai, Vilainiai, Lithuania (available at [http://baap.lt/codes\\_gap/code\\_lt.htm](http://baap.lt/codes_gap/code_lt.htm)).
- OIE.** 2003a. Terrestrial animal health code. Paris (available at [http://www.oie.int/eng/normes/en\\_mcode.htm](http://www.oie.int/eng/normes/en_mcode.htm)).
- OIE.** 2003b. Quality standard and guidelines for veterinary laboratories: infectious diseases. Paris (available at [http://www.oie.int/eng/publicat/ouvrages/A\\_112.htm](http://www.oie.int/eng/publicat/ouvrages/A_112.htm)).
- Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals.** 2003. Developing animal welfare. Horsham, UK (available at <http://www.rspca.org.uk/servlet/BlobServer?blobtable=RSPCABlob&blobcol=urlblob&blobkey=id&blobwhere=1062684049830&blobheader=application/pdf>).
- SAFA.** 2003. Livestock code for feedlots. South African Feedlot Association, Menlo Park (available at <http://www.safeedlot.co.za/indexframe.htm>).
- Savory, A.** 1999. Holistic resource management. Part IV. The ecosystem. Part V. Tools to manage an ecosystem. Washington, DC, Island Press. 519 pp.
- Standing Committee on Agriculture.** 1992. Australian model code of practice for the welfare of animals: cattle. SCA Report Series No. 39. Melbourne, Australia, CSIRO Publications. 31 pp. (also available at [http://www.affa.gov.au/docs/operating\\_environment/armcanz/pubsinfo/mcpwa/scarm39\\_cattle.pdf](http://www.affa.gov.au/docs/operating_environment/armcanz/pubsinfo/mcpwa/scarm39_cattle.pdf)).
- Verbeke, W.** 2001. Influence of consumerism on livestock products and eventually the feed industry. Paper presented at AFMA forum, South Africa, February 2001 (available at [http://www.afma.co.za/Mini\\_Web\\_AFMA/Images/20010403125150Verbeke.ppt](http://www.afma.co.za/Mini_Web_AFMA/Images/20010403125150Verbeke.ppt)).
- Weier, T.E., Stocking, C.R., Barbour, M.G. & Rost T.L.** 1982. Botany: an introduction to plant biology. 6th ed. Chap. 18. Chichester, UK, Wiley International Editions. 720 pp.

## Prácticas de identificación animal

Los sistemas de identificación de los animales, hasta donde sea práctico, deben iniciarse en el nivel de la producción primaria de manera tal que el origen de la carne pueda ser rastreado desde el matadero hasta el lugar de la producción de los animales.

Fuente: FAO/OMS, 2004.



## INTRODUCCIÓN

La identificación del ganado es esencial en la ganadería moderna y refuerza todo manejo exitoso. Se han desarrollado varios tipos y métodos de identificación para su aplicación bajo diferentes circunstancias.

Al principio, el herrado (marca con hierro candente) fue utilizado para asociar a los animales con sus propietarios. Muchas tribus pastoriles desarrollaron sofisticados sistemas para la identificación basados en el color de la piel y los patrones de color.

La necesidad de identificar a los animales a fin de rastrear su senda a través de la cadena de producción y finalmente en los productos – conocido como rastreabilidad – se ha vuelto central en muchos sistemas recientes de identificación.

## LA LÓGICA DE LA IDENTIFICACIÓN

Hay dos razones principales para poner marcas o dispositivos de identificación en los animales: la prueba de propiedad y el manejo/rastreabilidad.

### Establecer prueba de propiedad

Desde el principio, la gente ha buscado maneras para identificar el ganado a fin de poner su marca de propiedad en él. El ganado recuperado después de un robo podía ser regresado a su propietario, y la persona responsable del delito podía ser enjuiciada.

### *Herrado por calor*

El herrado de animales (Foto 3.1) con hierros calien-



R. PASHIN, MEAT BOARD OF NAMIBIA

FOTO 3.1

EVITAR: hierros ilegibles en Namibia – el herrado no puede ser usado para identificación clara e inequívoca necesaria para la rastreabilidad moderna

tes ha sido usado por 4000 años. Si bien pone una marca permanente en el animal, el herrado tiene varias desventajas:

- La limitación de tamaño hace que el número de símbolos que pueden ponerse en la piel del animal sea limitado y la identificación individual no pueda realizarse.
- El herrado daña y devalúa el cuero del animal – entre más grande la marca, mayor el daño y la pérdida financiera.
- Un herrado deficiente o el uso de símbolos ambiguos afecta negativamente la legibilidad de la marca. El uso de series de símbolos codificados usados en la práctica moderna hace la legibilidad difícil.
- El “Borrado” de marcas – técnica usada para sobreherrado por cuatrereros – vuelve las marcas ilegibles.
- El crecimiento normal de los animales deforma las marcas aplicadas durante la juventud, de manera que cuando el animal alcanza edad adulta, la marca es ilegible.
- El crecimiento del pelo, especialmente durante el invierno, puede hacer que las marcas sean casi invisibles.
- Diferentes propietarios pueden – intencionalmente o no – usar marcas iguales o similares para causar confusión.
- La posición de la marca en el animal – usualmente colocado en las partes más bajas de las patas para minimizar el daño al cuero – también dificulta la lectura, especialmente cuando los animales están parados en los corrales, y la estructura del corral entorpece la visión.
- El hecho de que el herrado es decidido por el propietario del animal significa que las marcas, aún dentro del mismo hato, varían grandemente en apariencia y legibilidad. Las marcas pueden copiarse ilegalmente y ser usadas por otros. La falta de control centralizado sobre el uso y la aplicación de las marcas es la base de muchos de los problemas que se sufren con su uso.
- Cuestionamientos sobre el bienestar han surgido con respecto a estas marcas. El hecho que el herrado causa dolor y angustia no puede ser ignorado.

A pesar de las obvias desventajas del herrado, la técnica es aún barata y por esta razón todavía es usada para hacer la identificación del propietario, especialmente en países en vías de desarrollo. Si los hierros tienen algún uso, es para identificar al dueño del animal. No pueden usarse para propósitos de manejo moderno y rastreabilidad. Donde no haya actualmente otra alternativa factible al herrado para identificar la propiedad del animal, los estándares señalados en el Cuadro 3.1 deben seguirse rigurosamente.

### Herrado en frío

El herrado en frío, usando nitrógeno líquido para enfriar el hierro a muy bajas temperaturas con el fin de marcar al animal, tiene las mismas desventajas que el herrado con calor – excepto que se presume que es menos doloroso. Es también caro y difícil de aplicar, y está fuera del alcance del pequeño productor.

### Tatuaje

El uso de tatuajes tiene como filosofía básica la identificación de la propiedad del animal, como en el caso de herrado. No existe un control central sobre la aplicación de tatuajes, la cantidad de símbolos que pueden ser usados no permite la identificación individual y – lo más importante – su lectura es un gran problema. A los animales normalmente se les tatúa dentro de las orejas lo cual significa que el animal tiene que ser capturado y examinado, primero para ver si no ha sido marcado, y segundo para descifrar los símbolos que se usaron en el tatuaje. Estas dificultades hacen el tatuaje útil sólo para la confirmación de propiedad. Otra desventaja surge al identificar dueños sucesivos – mientras que el herrado puede hacerse en varias partes del cuerpo por dueños sucesivos, sólo hay dos orejas disponibles para tatuar.

### Manejo y rastreabilidad

La necesidad de identificar el ganado ha evolucionado. En muchos casos, el confirmar propiedad no es la necesidad central. Los animales en sí mismos tienen que identificarse para registrar su progreso en términos de ganancia de peso, fertilidad, susceptibilidad a enfermedades, etc. y por lo tanto facilitar los cruzamientos, selección y manejo. Identificar los animales es también necesario cuando se hacen procedimientos de diagnóstico (por ejemplo pruebas de brucelosis) de manera que los animales positivos puedan ser desechados.

Más recientemente, ha surgido la necesidad de identificar los animales con propósitos de rastreabilidad. Cuando se detecta un problema en un animal a lo largo de la cadena de producción, o en la carne derivada de ese animal (por ejemplo la detección en tejidos de residuos potencialmente dañinos como los de la enfermedad encefalopatía espongiforme bovina [BSE]), es necesario rastrear hacia atrás en la cadena de producción para establecer cuándo y cómo ocurrió el problema. Se pueden dar los pasos para corregir el problema, y garantizar a los consumidores que el control de calidad en la cadena de producción existe. Han sido desarrolladas varias técnicas para colocar marcas sobre o dentro del animal para la identificación del mismo que cumplen con estas necesidades de manejo.

### Aretes visuales

El identificar animales – usualmente con aretes plásticos en las orejas – se ha usado por décadas. Muchos

productores han usado aretes escritos a mano como herramienta de manejo. La duración de estos aretes se ha cuestionado, especialmente si los aretes se caen, se borran o se hacen ilegibles.

En la producción de aretes se han hecho grandes progresos y actualmente se encuentran disponibles aretes dobles a prueba de adulteración que son impresos con tecnología láser, los cuales tienen alta tasa de retención y permanecen legibles por muchos años (Fotos 3.2 y 3.3). Los aretes se colocan fácilmente por medio de un aplicador.

Estos aretes pueden imprimirse con códigos alfanuméricos de varios caracteres para identificar de manera efectiva y única a cada animal individual, y además son claros y legibles desde una distancia de alrededor de 2 m.

Los aretes pueden durar toda la vida de un animal para sacrificio y se pueden usar para registrar su progreso en todos los pasos de la cadena de producción. Dentro de sus propios sistemas de manejo, los productores pueden establecer fácilmente bases de datos con esta identificación para monitorear su progreso en términos de ganancia de peso y conversión alimenticia.

Se han desarrollado aretes en varias formas y tamaños para diferentes especies animales, están de moda los aretes grandes de plástico para bovinos y búfalos y los aretes pequeños – plásticos o metálicos – más apropiados para ovinos y caprinos.

En estos aretes pueden usarse códigos alfanuméricos, los que fácilmente son almacenados en bases de datos computarizadas. La principal desventaja aquí es que el registro de la identidad animal a través de la cadena de producción se debe hacer manualmente y puede estar sujeta a errores de transcripción.

### Cuadro 3.1 Herrado con calor

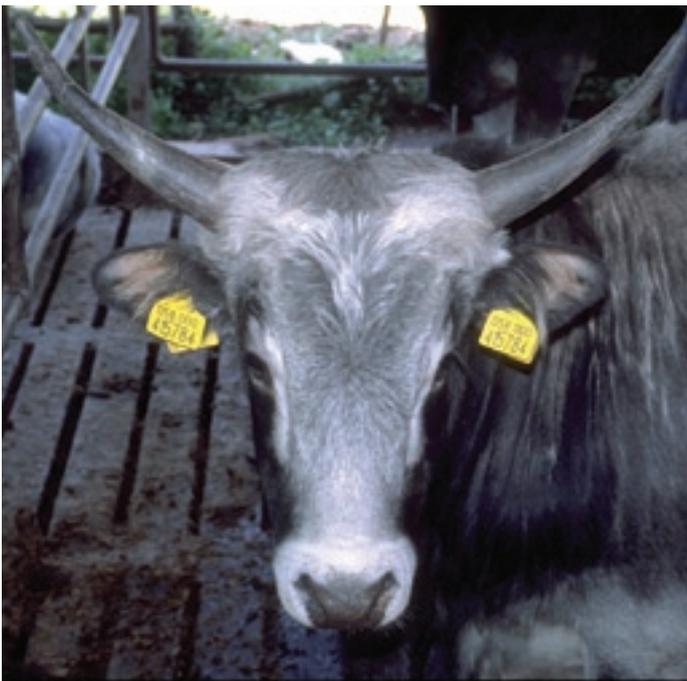
Donde se usa el herrado con calor para demostrar propiedad, se deben seguir los siguientes estándares:

- Los caracteres/ símbolos deben ser grandes y claros (al menos de 7 cm de alto).
- Los caracteres deben ser alfanuméricos y no ilustrados, para facilitar su almacenamiento en el registro de datos.
- El hierro debe colocarse en un lugar prominente en la piel, por ejemplo muslo superior, anca o espaldilla.
- Los animales deben ser inmovilizados firmemente al marcar.
- El hierro debe ser calentado al rojo vivo y presionado en la piel por 3–5 segundos.
- El hierro debe ser recalentado al rojo vivo antes de ser rehusado.
- Los hierros de cada propietario deben registrarse ante la autoridad central.



R. PASKIN, MEAT BOARD OF NAMIBIA

FOTO 3.2  
BUENAS PRÁCTICAS: becerros con arete doble en el Reino Unido: Aretes preimpresos a prueba de falsificación son ampliamente usados



M. BLEICH, SWITZERLAND

FOTO 3.3  
BUENAS PRÁCTICAS: animal con arete doble en Italia

### *Aretes con código de barras*

La aparición de los códigos de barras ha traído un avance adicional en el desarrollo de aretes. Los aretes con código de barras tienen todas las ventajas que los aretes visuales en términos de retención y legibilidad – excepto que la lectura y el registro se hacen electrónicamente con el uso de un lector o escáner de códigos. Así se elimina el error humano. Sin

embargo, hay un problema – la presencia de suciedad en el código de barras lo hace ilegible, lo que significa que el arete debe ser físicamente limpiado antes de la lectura.

Otra desventaja obvia es la necesidad de infraestructura electrónica – un sistema de computadoras ligadas a escáner – para que el uso de códigos de barras a gran escala sea efectivo. El desembolso financiero asociado con los códigos de barra limita su uso a aquellos países donde se pueda establecer y mantener esta estructura. El código de barras se combina usualmente con la lectura visual.

### *Aretes RFID*

El desarrollo más reciente en identificación – el uso de dispositivos de identificación de radio frecuencia (RFIDs o microradiofaros) – ha avanzado el uso de tecnología en identificación animal aún más que con los códigos de barras. Los radiofaros están disponibles en varios tipos con diferentes capacidades en términos de programación (los chips más sofisticados pueden usarse para registrar información sobre el animal que lo porta) y en términos de la distancia de lectura. Los chips más baratos pueden ser usados para etiquetado en supermercados y leídos por un escáner a la distancia de sólo unos centímetros, mientras que hay versiones más poderosas que se pueden leer electrónicamente desde varios metros. Los microradiofaros tienen las mismas desventajas que los códigos de barras. Se necesita una cara infraestructura electrónica para trabajarlos, y los radiofaros en sí son muy caros. Un arete con radiofaro puede costar dos o tres veces más que un simple arete visual. Los RFIDs pueden romperse y volverse inservibles, aunque esto sucede en un bajo porcentaje de los casos. En un análisis final, los radiofaros representan el mayor avance hasta ahora en la facilidad de identificación del ganado.

### *Implantes RFID*

La implantación subcutánea de microradiofaros se realiza con un dispositivo similar a una jeringa hipodérmica grande, y puede ser realizada por muchos productores. Estos implantes se colocan usualmente bajo la piel de la oreja.

Aparte de los costos y otras desventajas aplicables a los aretes con microradiofaros, estos migran bajo la piel, lo cual hace que en muchos casos tengan que ser “buscados”.

Aparentemente el animal no muestra evidencias de llevar un radiofaro. Lo cual puede ser muy útil para atrapar ladrones, pero significa que cada persona que quiera identificar al animal debe traer un escáner electrónico. Sin embargo, el uso de radiofaros subcutáneos hace posible identificar animales invisible y permanentemente de una manera más confiable que con herrado o tatuaje.

**Bolos RFID**

Los microradiosfaros también pueden colocarse dentro de bolos de cerámica que pueden dosificarse a rumiantes jóvenes y quedar permanentemente en el retículo. Aunque esto identifica permanente e invisiblemente al animal, su dosificación puede ser difícil y estar fuera del alcance de muchos productores. Los bolos son notoriamente caros.

**Identificación intrínseca**

Varios otros medios de identificación – el registro de patrones retinales únicos del ojo, huellas nasales, identificación genética de animales – están en etapas pioneras. Todos requieren aparatos complejos y caros para la prueba/registro de cada individuo, junto con el establecimiento de sofisticadas bases de datos. Si bien estos métodos son más infalibles que los anteriores, no se les considera actualmente prácticos y lo suficientemente baratos para el uso diario en la granja.

Un resumen de las características de los diferentes sistemas de identificación del ganado se presenta en la Tabla 3.1.

**REQUERIMIENTOS BÁSICOS DE LOS SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN**

Habiendo repasado la necesidad de identificación de los animales, así como también los medios o dispositivos disponibles, se hace ahora pertinente advertir sobre los requerimientos de un sistema de identificación. Conociendo las necesidades y los recursos disponibles, finalmente se podrá escoger el medio apropiado.

Idealmente, un sistema de identificación debe cumplir con los siguientes requisitos:

- El medio de identificación debe ser claro y fácilmente legible (visual o electrónicamente).



F. PASHKIN, MEAT BOARD OF NAMIBIA

FOTO 3.4

Una variedad de aretes. En sentido del reloj desde arriba a la izquierda: arete con radiofaro (en la mitad hembra del arete); aretes plegables con código de barras; arete plegable en posición cerrada; arete visual para bovinos con sus dos partes.

- La identificación usada debe ser producida y controlada centralmente para establecer una norma o estándares amplios en términos de calidad y legibilidad y eliminar el error humano tanto como sea posible. Es esencial lograr una calidad uniforme durante todo el tiempo.
- Los medios de identificación no deben ser fáciles de copiar (para prevenir falsificación), ni deben ser transferibles de un animal a otro (para prevenir robo de identificación y fraude). Esto significa que ya sea arete, radiofaro, bolo o cualquier otro medio utilizado debería romperse físicamente y volverse inservible al intentar quitarlo de un animal para ponerlo en otro. La producción centralizada del dispositivo por medios sofisticados también hará que el copiado esté fuera del alcance de una persona normal.
- La identificación también debe ser durable –por ejemplo capaz de permanecer sobre o dentro del

**TABLA 3.1 Comparación de sistemas de identificación animal**

Tipo	Legibilidad	Costo	Durabilidad	Transcripción	Control Central
Herrado con calor	pobre	barato	buena	manual	imposible
Herrado con frío	pobre	caro	buena	manual	imposible
Tatuaje (en oreja)	muy pobre	barato	buena	manual	imposible
Arete (visual)	buena	razonable	regular	manual	posible
Arete (código de barra)	buena (si limpio)	razonable	regular	electrónica	posible
Arete (radiofaro)	excelente	caro	buena	electrónica	posible
Radiofaro subcutáneo	excelente	caro	buena	electrónica	posible
Radiofaro intraruminal	excelente	caro	buena	electrónica	posible
Métodos genéticos	difícil	caro	buena	compleja	esencial

animal por un largo período de tiempo. Esto puede significar desde el nacimiento hasta el sacrificio, y en el caso de las vacas lecheras, durante toda la vida productiva del animal. En la práctica, para los aretes, esto significa que se requiere una alta tasa de retención.

- El medio de identificación no debe causar dolor o molestia al animal, no debe dañar la carne o la piel, y no debe ser una vía de entrada para infecciones. Tampoco debe contaminar la carne de ningún modo.
- La forma de identificación debe ser fácil de aplicar al animal y no requerir equipo caro o sofisticado; la identificación en sí misma no debe ser excesivamente cara.
- El uso efectivo del sistema de identificación debe ser a gran escala pero no debe requerir una infraestructura que esté más allá de los medios disponibles por la comunidad de productores o el país que lo emplea.

## DECIDIR CORRECTAMENTE

Dado que esta publicación está dirigida a las comunidades de productores en países en vías de desarrollo, se hace necesario iniciar una evaluación de algunos de los métodos disponibles contra el trasfondo de las necesidades del país. La identificación se asocia no sólo con las necesidades de manejo, si no que también con los requerimientos del mercado. Nuevos estándares en términos de rastreabilidad del animal y de sus productos se han vuelto norma, aumentando la necesidad de identificación individual. Las cada vez más sofisticadas vigilancias de enfermedades veterinarias y medidas de control también requieren identificación basada, si no en el individuo, al menos por grupo.

Hierros y tatuajes, con sus desventajas, deben ser usados sólo cuando no hay otra alternativa factible de identificación de la propiedad animal, y deben eliminarse tan pronto como sea posible. Los métodos basados en características genéticas (secuencias de aminoácidos, huellas nasales, etc.) pueden también desecharse de las comunidades de productores en los países en vías de desarrollo debido a su costo.

Esto deja a los aretes en sus variadas formas y a las distintas clases de microradiofaros. Mientras los mejores métodos caen en combinaciones de aretes y radiofaros (con arete y radiofaro en el arete, subcutáneo o en el rumen) estos son caros. Esta tecnología ha sido probada y evaluada, aunque sus costos pueden ser excesivos.

La opción más rentable para la mayoría de los países en desarrollo será una combinación de códigos visuales y de barras en aretes o aretes visuales solamente.

Demás está mencionar que los aretes deben producirse centralmente y distribuirse a fin de ejercer un control máximo sobre el sistema de identificación y garantizar las normas de calidad; también deben ser contruidos para evitar falsificaciones. En la práctica, esto significa usar combinaciones de aretes “macho-hembra” donde ambas mitades se unen o el uso de un arete plegable con dos mitades que se doblan y se unen entre sí. Los productores optan por aretes plásticos grandes para bovinos y búfalos, mientras que para ovinos y caprinos se prefieren aretes plegables de aluminio o bronce. Aretes plásticos tipo botón pueden ser populares para los cerdos y los metálicos plegables funcionan bien en avestruces.

Los requerimientos del mercado y de la comunidad de productores tienen que combinarse con consideraciones económicas y prácticas al decidir. Es importante, sin embargo, que los estándares no se relajen de manera tal que se comprometa la integridad del sistema. Usando aretes baratos que se caen, o permitiendo que los productores escriban sus propios aretes, o usando radiofaros baratos “rechazados” con una tasa alta de fallas, se puede debilitar el sistema de identificación y frustrar su objetivo.

## ESTABLECER UN REGISTRO CENTRAL

Aparte de los asuntos técnicos relacionados con los métodos de identificación, existe también la necesidad de establecer un registro donde se guarden los códigos relacionados con la identificación del ganado. Una institución que registra los hierros y códigos sirve de punto de referencia que permite establecer el origen del animal y determinar medios y estándares para la identificación.

### Funciones de un registro central

La organización a cargo de los registros de identificación del ganado debe estar bajo supervisión del estado (si tal identificación es obligatoria) o bajo el control de una organización privada (por ejemplo una unión agropecuaria) si el esquema de identificación fuera voluntario o privado. Tal organismo tendría algunas o todas de las siguientes funciones:

#### *Creación y mantención de un registro de códigos de identificación para el ganado*

Un registro comprehensivo con listados de todos los códigos de identificación en uso, ligando los animales a sus dueños y propiedades/ranchos donde ellos son mantenidos.

#### *Creación y asignación de códigos*

Los ganaderos tienen que solicitar los códigos para identificar su ganado; el registro debe asignar estos códigos de manera que los animales o los grupos de animales puedan ser identificados en forma exclusi-

va. Esto elimina la posibilidad de que diferentes ganaderos usen los mismos códigos de identificación.

**Determinar estándares y métodos para la identificación del ganado**

El registro central también establecería los estándares y especificaciones para los medios de identificación por ejemplo si se usan aretes, el registro determinaría tipo, tamaño, color y codificación (alfanumérica, barras) a ser usados.

Otros asuntos a resolver serían la edad en la que se debe identificar al ganado (al nacimiento, al destete o al dejar la granja de nacimiento); y el nivel de identificación preferido (identificación grupal, donde todos los animales llevan la misma identificación, o identificación individual, donde cada animal tiene un número único de identificación).

**Control de la distribución de los dispositivos de identificación**

Debe haber un mecanismo de control o de canalización de los dispositivos de identificación aprobados desde el productor al fabricante y de regreso al productor para asegurar que se usen los códigos correctos de identificación determinados por el registro y que se cumplan con los estándares.

El productor ordenaría un número de dispositivos que se asignarían a los animales por identificar; en el caso de la identificación individual el código asignado a cada animal sería reportado a la autoridad registradora. La autoridad registraría los códigos de identificación asignados al productor, junto con la lista de los códigos dados por el productor a cada uno de los animales.

**Estructura de los códigos de identificación**

La estructura de los códigos depende del tipo de dispositivo utilizado y del nivel de identificación requerido. Cuando un sistema usa un código visual alfanumérico o un código de barras, hay un rango de libertad en términos de cómo los códigos pueden ser estructurados, lo cual puede afectar la facilidad con que trabaja el sistema.

Si sólo se requiere identificación a nivel de grupo, y si el grupo a identificar es el grupo o hato al que pertenece el animal justo antes del sacrificio, el sistema puede ser muy simple. Un código puede estructurarse para que una parte del código, por ejemplo, designe al distrito donde se mantiene el hato, otra parte designa la granja y otra el dueño (si la granja tiene más de un dueño). Si el sistema requiere identificación individual, un componente final del código debe identificar al animal individual (Cuadro 3.2).

Donde se usan códigos visuales, y los símbolos del código son bien conocidos, el origen de un animal o grupo de animales se reconoce fácilmente (al menos a nivel de distrito) sin necesidad de referirse al registro central.

Donde se requiere identificación individual para la vida entera del animal, y existe la posibilidad que el animal se mueva a diferentes granjas durante su vida, poco importa si el código de identificación se estructura de una manera particular. Un código asignado a una granja en particular se hace obsoleto una vez que el animal es trasladado. Esto es particularmente cierto cuando los fabricantes pre-programan códigos digitales únicos en los microradiofaros haciendo de esta manera imposible el estructurar códigos específicos.

**Cuadro 3.2 Estructura de códigos de identificación visual**

El código AC002001 puede separarse como sigue:

<b>AC</b>	<b>002</b>	<b>001</b>
(símbolo del distrito)	(número de la granja)	(número del ganadero)

Todos los animales de esta granja deben llevar el código AC002001 si pertenecen al dueño A; si otro ganadero B, también tiene animales en la misma granja, pueden llevar el código AC002002, por ejemplo.

Si se quiere dar un paso adicional, se deben agregar dígitos adicionales para identificar animales individuales en esas granjas. Si el ganadero B tiene 20 vacas, deberían de marcarse con códigos del AC002002001 al AC002002020, por ejemplo.

Si estos códigos se imprimen en los aretes, se pueden separar para facilitar su lectura, tal vez con los códigos de grupo o hato separados del número de serie individual de cada animal. Por ejemplo, el animal número 15 del ganadero B se identificaría como sigue:

AC002002  
015

### Crear un registro

Un registro de códigos puede ser manual o computarizado. Donde se involucran un número relativamente pequeño de granjas, y sólo se requiere identificación a nivel hato, un sistema manual presentaría pocos problemas. Sin embargo, donde se incluyen un gran número de hatos, particularmente si se requiere identificación individual, el uso de un sistema computarizado es inevitable. Los programas para tales registros están disponibles comercialmente, pero a menudo a un costo excesivo. Para países en desarrollo usualmente es más barato (y más simple) realizar la programación de un sistema específico para las necesidades locales.

Un registro de identificación debe cumplir con estas especificaciones mínimas:

- El registro debe contener una lista comprehensiva o base de datos de todos los códigos usados y de los nombres de los ganaderos aprobados a quien se le asignaron dichos códigos.
- El registro debe incluir una lista de todas las propiedades o ganaderos propietarios de granjas a quienes se les asignaron los códigos de identificación.
- Debe haber un sistema de referencia cruzada para asociar los animales y sus códigos de identificación con sus dueños y con las granjas donde ellos son mantenidos. El sistema debe permitir búsquedas usando cualquiera de estas variables, por ejemplo una búsqueda basada en el código de identificación del animal debe mostrar el dueño y la granja donde se mantiene, mientras que una búsqueda de la granja debe producir los nombres de los propietarios que usan esa granja, junto con los códigos de identificación de su ganado.
- Toda la información sobre los ganaderos, incluyendo domicilio físico y postal y números de teléfono deben guardarse en la base de datos.

- Donde se requiera la identificación individual de los animales, se debe tener en el registro al menos la especie, sexo y fecha de nacimiento; datos adicionales sobre raza, peso al nacer, peso al destete y otros datos de rendimiento son opcionales.

### ESTÁNDARES PARA LOS MEDIOS DE IDENTIFICACIÓN

Los estándares para los medios de identificación (aretes o radiofaros a usarse) son esenciales y deben señalarse cuidadosamente. La lista siguiente sirve como un grupo mínimo de estándares que podrían satisfacer un sistema moderno de identificación animal.

- Los medios de identificación usados no deben contaminar la carne o vísceras de ningún modo, y no deben dañar la carne ni el cuero.
- Una vez que el animal está atrapado, no debe tomar más de 30 segundos colocar su identificación,
- No ocasionar ningún riesgo innecesario al operador ni malestar o peligro al animal.
- El medio de identificación no debe causar dolor o malestar al animal una vez colocado.
- La identificación debe ser fácilmente legible desde una distancia de 1-2 m en el caso de bovinos y búfalos, y desde una distancia de 0.5-1 m en caso de ganado menor. Idealmente, no debería tomar más de unos cuantos segundos para leer la identificación (visualmente en el caso de símbolos alfanuméricos o electrónicamente en el caso de códigos de barras o radiofaros).
- El medio de identificación debe ser de hechura y calidad uniformes, y debe ser fabricado por medios que reduzcan la posibilidad de falsificación o duplicación no autorizada.
- Los pedidos y distribución de los dispositivos de identificación deben estar controlados centralmente por una institución dedicada al registro de las identificaciones del ganado para de esta forma reducir la posibilidad de uso fraudulento o no autorizado de los códigos de identificación existentes.
- El medio de identificación usado debe ser a prueba de modificaciones y no debe ser posible quitarlo una vez colocado en el animal sin dañarlo de manera de hacerlo inservible e imposible de ser transferido a otro animal.
- El medio de identificación debe ser durable, tener una alta tasa de retención y ser legible por al menos siete años desde su colocación. Idealmente, una tasa de retención del 90 por ciento es deseable, y cualquier sistema de identificación debe considerar el reemplazo por pérdida o daño de los dispositivos de identificación.
- Los códigos de identificación deben ser alfanuméricos para facilidad de registro.



R. PASKIN, MEAT BOARD OF NAMIBIA

FOTO 3.5

Mitades "macho" y "hembra" de aretes para bovinos preimpresos a prueba de falsificación: note la presencia del logotipo generado por computadora que hace difícil la falsificación

- Los productores deben mantener registros de su ganado y de sus códigos de identificación en la granja.

## ESPECIFICACIONES VERSUS ESTÁNDARES

Los estándares son un grupo de reglas genéricas y mínimas que se pretende sean cumplidas por el método de identificación. El grupo anterior de estándares se debe aplicar igualmente a aretes visuales, con código de barras o con RFIDs subcutáneos.

Una vez que se ha establecido el registro y que se ha iniciado la evaluación de las condiciones y necesidades locales, llega el tiempo de decidir sobre el meca-

nismo específico de identificación a ser usado y de describir el dispositivo exacto de manera que los fabricantes sepan qué suministrar. Es muy factible que un sistema de identificación en un país desarrollado pueda dar a los productores un número de opciones a escoger, mientras que en un país en desarrollo, con más limitantes económicas pueda haber solo una opción.

Las especificaciones describen en detalle como debe ser el dispositivo en términos de tamaño, forma, color y (donde sea apropiado), parámetros de rendimiento electrónico (Cuadro 3.3).

En el caso de que la identificación nacional del ganado sea obligatoria se debe redactar la legislación correspondiente (Cuadro 3.4).

Cuadro 3.3 Ejemplo de especificaciones para aretes visuales

- Aretes duales (macho y hembra) tipo hoja; color amarillo; impresión láser en negro (Foto 3.5).
- Arete macho menor (sección impresa de aprox. 55 x 20 mm); para colocarse en la parte de afuera (superficie caudal) de la oreja.
- Arete hembra mayor (sección impresa de aprox. 55 x 35 mm); para colocarse en la parte interior (superficie craneal) de la oreja.
- Componente macho con el logotipo, los códigos alfanuméricos que identifiquen la granja de origen (letras de 10 mm de alto) y el código seriado para identificar el animal individual (letras de 8 mm de alto).
- Componente hembra que lleve el logotipo y el código alfanumérico que identifique la granja de origen (letras de 10 mm de alto) bajo el cual debe haber un espacio de 25 x 55 mm para proporcionar información adicional por el productor si fuera necesario.
- El código de identificación de la granja no debe exceder 11 caracteres y el código de identificación del animal no debe exceder 5 caracteres.
- Los códigos usados deben ser los que se utilicen en la base de datos de identificación.
- Los componentes macho y hembra deben juntarse cuando se coloca el arete en la oreja por medio de un aplicador apropiado, por un dispositivo de trabado, de manera que los dos componentes del arete no puedan ser separados sin producir ruptura de uno o de los dos componentes.

Cuadro 3.4 Legislación sobre identificación animal

La redacción de la legislación debe hacerse en dos partes:

- Un Acta Parlamentaria que defina la identificación, las especies a identificar, las partes del país donde se aplicará la legislación, que cree la autoridad central y defina sus poderes y felonías. El Acta debe dar poderes al Ministro responsable, en colaboración con la autoridad central, de formular regulaciones.
- Las Regulaciones, promulgadas por el Ministro designado por el Acta, que definiría precisamente los medios de identificación a ser usados, y tenga provisiones para los mecanismos necesarios para administrar e imponer la identificación.

Un marco legal de este tipo permite hacer cambios en el sistema de identificación a través del Ministro solamente, sin tener que presentar una enmienda ante el Parlamento. Esto permite al sistema ser flexible y tener una buena capacidad de respuesta.

• Lista de las acciones relevantes para implementar el sistema de identificación •

Los proyectos de identificación de los animales normalmente son iniciados por organizaciones privadas – sindicatos de productores, asociaciones de mataderos, organizaciones de comerciantes y similares. El primer paso involucra investigar los requerimientos del mercado a atender y las razones por las que la identificación es deseable. A partir de entonces, la comunidad de productores tiene que ser evaluada en términos de su disponibilidad y capacidad para implementar las buenas prácticas de identificación.

Basado en estos hallazgos, se puede diseñar un proyecto apropiado. Al buscar crear un Cuerpo de Registro de la Identificación Ganadera, se debe tomar en consideración si tal proyecto debe ser obligatorio o voluntario. Un proyecto obligatorio puede requerir la redacción de regulaciones apropiadas e involucrar a los departamentos gubernamentales relevantes.

Se requerirá un tiempo considerable para publicidad y capacitación a fin de que el proyecto tenga éxito.

Una lista de actividades a realizar en la implementación del programa de identificación se muestran a continuación:

ACTIVIDAD	✓
<b>Fase de evaluación</b>	
Necesidades del mercado	
Necesidades del productor	
Propuestas iniciales de diseño	
<b>Planificación</b>	
Identificación e involucramiento de participantes en la planeación	
Estándares de identificación	
Registro y control (incluyendo diseño de programas de computación)	
Logística de distribución	
Especificación de dispositivos	
Implicaciones de costos y financiadores	
Cuerpo central de registro – estructura, funciones, recursos	
Redacción de la legislación/registro (si es necesario)	
<b>Concientización y capacitación:</b>	
Formulación de mensajes publicitarios	
Hacer la campaña publicitaria a través de medios relevantes	
Identificar las categorías de personas a capacitar:	
– productores	
– extensionistas	
– red de distribución	
– otros	
Creación de materiales de capacitación apropiados	
Fijar fechas y lugares de capacitación, e implementarla	
<b>Fase de implementación:</b>	
Fijar la fecha de implementación	
Finalización de los programa necesarios y compra del equipo	
Creación del cuerpo de registro	
Creación y prueba del registro	
Licitación para fabricantes de los dispositivos, designar faricantes	
Iniciar proceso de registro, pedido y distribución de los dispositivos de identificación	
Monitorear el progreso	

## Resumen

- Las dos razones principales para tener un sistema de identificación del ganado son tener prueba de propiedad del animal y facilitar la rastreabilidad/manejo. Los requerimientos y el tipo de identificación usada para cada una de estas dos finalidades difieren entre sí.
- Los medios actuales de identificación incluyen:
  - Herrado y tatuaje como marcas de propiedad. Estos dos métodos adolecen de severas desventajas en términos de legibilidad y control en su colocación y uso. Son por lo tanto inservibles para propósitos de rastreabilidad y manejo.
  - Varias formas de aretes con códigos visuales, de barras y radiofaros. Los avances en la tecnología de manufactura de los aretes los ha vuelto más confiables y ahora más populares como forma de identificación.
    - Códigos de barras y radiofaros requieren el uso de equipo de escaneo, lo cual los hace caros.
    - Radiofaros pueden usarse subcutánea o internamente.
- Los requerimientos básicos de un sistema de identificación incluyen:
  - legibilidad clara del dispositivo de identificación;
  - control central de producción, asignación y distribución de los dispositivos de identificación;
  - los dispositivos deben ser difíciles de falsificar e intransferibles (a prueba de modificación)
  - los dispositivos deben ser durables, rentables y fáciles de colocar;
  - los dispositivos no deben causar dolor o malestar al animal.
- En países en desarrollo, comúnmente los dispositivos de elección son los aretes visuales.
- Un sistema de identificación animal debe tener una autoridad central de registro con las siguientes funciones:
  - registro y asignación de los códigos de identificación;
  - mantención de un registro de los códigos y de los productores, las granjas y los animales a los que se han designado;
  - determinación de estándares para la identificación de los animales.
- Existe una diferencia entre estándares y especificaciones para identificación:
  - “estándares” se refiere a criterios que cualquier dispositivo del sistema debe cumplir;
  - “especificaciones” se refiere a la apariencia exacta y el rendimiento del dispositivo (que debe cumplir con los estándares).
- Se debe mantener el lugar de origen como parte de la identificación del animal.

## Bibliografía

- Barcos, L. O.** 2001. Recent developments in animal identification and traceability of animal products in international trade. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 20(2): 640–651 (available at <http://www.oie.int/eng/publicat/rt/2002/BARCOS.PDF>).
- EC.** 2001. Final report of a mission carried out in Uruguay from 25 to 29 June 2001 in order to evaluate the situation with regard to outbreaks of foot and mouth disease. DG(SANCO)/3342/2001. Brussels. (available at [http://europa.eu.int/comm/food/fs/inspections/vi/reports/uruguay/vi\\_rep\\_urug\\_3342-2001\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/fs/inspections/vi/reports/uruguay/vi_rep_urug_3342-2001_en.pdf)).
- FAO/WHO.** 2004. Draft code of hygienic practice for meat. In Report of the 10th Session of the Codex Committee on Meat Hygiene. Alinorm 04/27/16. Rome (available at [ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04\\_16e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04_16e.pdf)).
- FVE.** 1997. The “stable to table” approach to animal health, animal welfare and public health. Brussels (available at <http://juliette.nfrance.com/~ju15296/gvpdu/stabtbl.pdf>).
- McGrann, J. & Wiseman, H.** 2001. Animal traceability across national frontiers in the European Union. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 20(2): 406–412 (available at <http://www.oie.int/eng/publicat/rt/2002/MCGRANN.PDF>).
- USDA–APHIS.** 1994. Animal identification practices in beef cow/calf herds. USDA report, January 1994 (available at [http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/cahm/Beef\\_Cow-Calf/chapa/chapid.pdf](http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/cahm/Beef_Cow-Calf/chapa/chapid.pdf)).
- Van den Ouwelant, E.P.** 2002. A systems approach to traceability in the meat sector. Wageningen University, Netherlands (MSc thesis).

# Rastreabilidad

## Sistemas de retiro

Los sistemas de retiro diseñados por el operador del establecimiento deben:

- utilizar el número de aprobación/registro/listado del establecimiento como medio de identificación de la carne hasta su destino final;
- incorporar sistemas de manejo y procedimientos que faciliten el retiro rápido y completo de los lotes implicados, por ejemplo registros de distribución, codificación de lotes;
- mantener registros que faciliten el rastreo al lugar de origen de los animales hasta donde sea practicable; y
- mantener registros que faciliten la investigación de cualquier insumo durante el proceso que se sospeche sea fuente de peligros.

Fuente: FAO/OMS, 2004



## INTRODUCCIÓN

La necesidad de rastrear un animal y sus productos a medida que pasan por la cadena de producción fue originada por la aparición de riesgos para la salud humana derivados del ganado - la encefalopatía espongiforme bovina (BSE), "intoxicación alimentaria" por *Escherichia coli*, residuos derivados de sustancias administradas a los animales en la granja, etc.

Sin embargo, la presión sobre rastreabilidad se incrementó rápidamente al demandar los consumidores más información acerca de los animales de los cuales se originan sus alimentos. Se volvió más que un asunto de salud – los consumidores necesitaban saber más acerca de las condiciones de crianza de los animales, como se transportaban, como eran sacrificados – en resumen, una serie de eventos a lo largo de la cadena productiva eran de interés y necesitaban ser rastreados.

La rastreabilidad actualmente no sólo es un asunto de salud, si no que también una herramienta de mercadeo diseñada para dar al consumidor la garantía de que el producto que está consumiendo es inocuo y éticamente aceptable.

Así surgió la necesidad de identificación confiable y fácil del animal y un "camino de papel" que indique claramente donde había estado el animal y a que prácticas estuvo sujeto. Más aún, el animal tenía que ligarse a sus productos, esto quiere decir, por ejemplo, que la canal y los cortes derivados de un matadero tenían que ser identificados y ligados al animal vivo a partir del cual se originaron.

La rastreabilidad ha recibido muchas definiciones y se han desarrollado técnicas de rastreabilidad para todo, desde refacciones automovilísticas hasta sopa de vegetales. Para propósitos de esta publicación (que se concentra en el ganado), rastreabilidad se define como "la capacidad de, y los mecanismos diseñados para rastrear un producto animal a través de todos los pasos de la cadena de producción hasta la granja de origen del animal vivo del cual se derivó el producto".

## ¿QUÉ ES UN SISTEMA DE RASTREABILIDAD?

Un sistema de rastreabilidad consiste en una serie de elementos interrelacionados ligados a un "camino de papel" auditable y con control de calidad, por una serie de inspectores y auditores. Cualquier artículo que se mueve de un elemento del sistema (o cadena) a otro debe ser identificado por un código o número de identificación, y cada movimiento "dentro" y "fuera" de cualquier elemento dado de la cadena es registrado usando su número de identificación.

En el caso de los animales, cada uno debe ser iden-

tificado clara e inequívocamente así como también su movimiento en la cadena de producción, su código o número de identificación debe ser registrado en cada paso como prueba de que ha pasado por esa etapa. Una auditoría de rastreo debe ser capaz de verificar no sólo el camino que el animal ha recorrido, sino también que las condiciones en cada paso de la cadena se han cumplido bajo ciertos estándares. Un animal puede moverse desde su granja de nacimiento hacia una subasta, luego hacia una granja de engorda y finalmente hacia un matadero. En este caso, la fecha de entrada y salida de cada lugar debe ser registrada usando el código de identidad del animal. Adicionalmente deben haber reglas para el manejo de cada uno de estos lugares (granjas, corrales de subastas y mataderos) cuya implementación pueda ser verificada por una inspección.

Los proyectos de rastreabilidad usualmente cuentan con una entidad controladora central que: emite códigos de identificación y fija estándares o códigos de conducta para cada eslabón de la cadena de producción; tiene un sistema de acreditación que asegura que todos los actores se ajusten a estándares aceptables de manejo; y opera sistemas de inspección y auditoría para verificar el funcionamiento del sistema.

## COMPONENTES DE UN SISTEMA DE RASTREABILIDAD DEL GANADO Y SUS PAPELES/FUNCIONES

### Entidad controladora

Un sistema de rastreabilidad requiere de un mecanismo central controlador que lleve a cabo las siguientes funciones:

- fijar estándares de identificación y especificaciones, y emisión de códigos de identificación a los ganaderos para colocar en sus animales por medio de los dispositivos específicos de identificación;
- fijar estándares para los diferentes actores en el sistema, tales como productores, transportadores, comercializadores, mataderos, y su acreditación e inspección;
- el registro central de todos los movimientos de los animales pertenecientes al sistema y donde sea necesario seguir y verificar aquellos movimientos.

No es necesario que todas las funciones anteriores sean asignadas a una sola entidad controladora; de hecho puede ser deseable dividir estas funciones entre más de una entidad para obtener una medida de verificación dentro del sistema.

El registro de códigos de identificación animal y su referencia cruzada con dueños y granjas son de importancia primordial y van de la mano con el registro de granjas/propiedades (ver abajo).

### Registro de granjas participantes

Como se aludió antes, es necesario que exista un registro de las granjas o de las propiedades acreditadas. Estas granjas tienen prácticas de manejo que han sido aprobadas por el proyecto a través de un sistema apropiado de inspección y reporte. Las propiedades deben ser inspeccionadas regularmente por un cuerpo de inspectores que actualizarán el registro si es necesario. Deben haber estándares claros o códigos de conducta a los cuales se ajusten estas granjas; cuando las granjas fallen en el cumplimiento de dichos estándares, sus privilegios de mercadeo deben suspenderse hasta que las limitaciones sean corregidas.

Un elemento clave de los estándares a mantener (pero no el único) es informar los movimientos de los animales hacia y desde las granjas por parte de los productores.

### Otros registros

Se deben fijar también estándares de acreditación y registros de organizaciones aprobadas para:

- transporte de ganado;
- comercialización e introducción de ganado;
- mataderos.

La implementación de estos estándares debe ser monitoreada por el mismo cuerpo de inspectores que monitorea los estándares de las granjas. Aparte de los estándares obvios de salud y bienestar, a estas organizaciones e individuos se les debe requerir que lleven un registro de movimientos basado en los códigos de identificación de sus animales, y entregar informes rutinarios de estos movimientos una autoridad controladora central.

### Identificación animal y medidas de apoyo

Se debe tener un proyecto de identificación animal bajo el control de una entidad central que fija los estándares, asigna los códigos y controla la distribución de dispositivos de identificación específicos para ser usados en sistemas de rastreabilidad. Se deben mantener cuidadosos registros de los códigos de identificación emitidos, a quién, en qué propiedad y para qué animal(es). Los dispositivos de identificación deben cumplir con ciertos estándares mínimos relativos a la legibilidad, resistencia y medidas de seguridad contra fraudes.

El sistema más sencillo utiliza identificación por grupos y rastrea solamente el lugar de origen inmediatamente anterior a la matanza. Todos los animales deben usar el mismo código de identificación; así en caso de que se pierda un dispositivo, podrá ser fácilmente reemplazado con otro del mismo tipo.

La mayoría de los sistemas son más complejos que esto; los animales son identificados de manera única por el granjero al nacer, al destete o antes de abandonar la granja.

El granjero debe mantener un registro de los números de identificación emitidos junto con una breve descripción de los animales identificados; debe también notificar a la autoridad central de estas identificaciones para que puedan ser registradas de manera central.

Este tipo de identificación – identificación individual – asigna un número único de identidad a cada animal, el cual se mantiene toda su vida. El animal así mantiene su propio dispositivo de identificación desde temprana edad hasta que es sacrificado. Si se mueve a otra granja, el nuevo dueño debe notificar al registro central que el animal (identificado por su número único) ha pasado a ser de su propiedad. Dado que el animal va a mantener su identificación por un período de tiempo considerable es necesario un sistema de respaldos, en caso de que la identificación se pierda. ¿Que pasaría si un arete se pierde ó si un microradiofaro funciona mal?.

Una manera de manejar tal situación sería tener una descripción detallada de cada animal de por vida. Si el animal pierde su identificación, su código se puede encontrar buscando su descripción y el dueño debe solicitar un dispositivo de identificación por duplicado. Sin embargo un procedimiento así va a añadir una enorme complejidad al sistema, ya que se debe mantener una base de datos que contenga descripciones completas y detalladas de cada animal en el sistema.

La mejor manera de manejar tal contingencia sería que cada animal portara un dispositivo pequeño de identificación secundario: si la fuente principal se pierde o no funciona bien debería de haber un sistema de respaldo disponible. En Europa, el ganado se marca en ambas orejas con aretes plásticos a prueba de falsificación. Una opción más barata sería el colocar un arete primario grande y legible en una oreja, y uno metálico pequeño (legible solo a corta distancia) en la otra oreja. Al perder el arete primario o el microradiofaro, el dueño leería el número de identidad del animal del arete secundario y puede solicitar a la autoridad registradora un duplicado del dispositivo primario de identificación.

### Comercializadores y transportistas

Los agentes comercializadores de ganado, subastadores y transportistas juegan un papel importante como eslabones en la cadena de producción, aún cuando su contacto con el animal sea breve. Ellos tendrían que:

- tener un sistema de contabilidad con registros detallados de todos los animales que pasan por sus manos (con números de identificación y fechas de las transacciones como mínimo);
- notificar regularmente (semanal o mensualmente) a la autoridad central todos los movimientos animales dentro y fuera de sus empresas;

- mantener estándares de bienestar animal en cuanto a las instalaciones que usan, manejo de los animales, estándares de vehículos y prácticas aceptables de manejo.

### Mataderos

Los mataderos tienen la responsabilidad de llevar registros de todas las llegadas, y de notificar a la autoridad central de las llegadas y los sacrificios de manera que los animales sacrificados puedan ser registrados como “terminados” y borrados del sistema.

Los mataderos también deben monitorear cuidadosamente la identificación de los animales que vienen de granjas que han perdido su acreditación de manera tal que esos animales sean rechazados y no sacrificados. Se deben mantener registros de esos rechazos y notificar a la autoridad central. Los mataderos se deben adherir al código de conducta en términos de bienestar animal (instalaciones, manejo, sacrificio humanitario) y de prácticas higiénicas dentro del mismo.

## RASTREO DEL ANIMAL A TRAVÉS DEL SISTEMA DE RASTREABILIDAD

### El papel de la autoridad central

El trabajo de la autoridad controladora es central para el éxito del sistema de rastreabilidad. Cada movimien-

to del animal a través del sistema, junto con su número de identificación y la fecha del movimiento, debe ser registrado. El registro de movimiento de grupos de animales es menos voluminoso que el registro de individuos, pero ambos tipos de sistemas requieren una base de datos computarizada que mantenga los detalles de todos los movimientos. Una muestra de tales especificaciones se puede ver en el Cuadro 4.1.

### El papel del ganadero

El ganadero tiene un papel doble con respecto al sistema:

- asignar y registrar las nuevas identidades;
- registrar y reportar todo movimiento hacia y desde la granja/propiedad.

Hay varias opciones para la asignación puntual de los códigos de identificación a individuos. Cuando un productor solicita un juego de dispositivos de identificación, su pedido es registrado por la autoridad central y el productor se responsabiliza en asignar tales dispositivos a animales individuales. Debe entonces reportar tales asignaciones al registro central. La asignación puntual de los números de identificación a los animales puede ser:

- Al nacimiento: es factible en sistemas de producción con pocos animales, intensivos o semi-intensivos.

Cuadro 4.1 Programa de seguimiento de movimientos en el registro central – ejemplo de especificación del programa

1. El programa estará basado en Internet y permite el acceso a usuarios de todo el país con una contraseña. El ingreso de los datos lo hacen los usuarios remotos (donde sea posible) o el personal del registro.
2. La base de datos se mantiene en el registro central y se maneja desde sus servidores.
3. La base de datos incluirá datos sobre:
  - propiedades: nombre, número, distrito, nexos a productor(es) en cada propiedad;
  - productor: nombre, número personal de ID, domicilio postal, teléfono + fax, correo electrónico;
  - código de identificación de propiedad ligado a las propiedades y al productor;
  - características del ganado perteneciente al productor:
    - i. número individual de identidad (i.e. número de arete).
    - ii. fecha de nacimiento.
    - iii. padre y madre (donde estén disponibles o sea apropiado).
    - iv. datos de rendimiento: peso al nacer, peso al destete, peso a 18/24 meses, peso al sacrificio y calificación, fecha de sacrificio/muerte, enfermedades, tratamientos (donde estén disponibles o sean apropiados).
4. El programa debe incluir el registro de movimientos individuales a otras propiedades, corrales de subastas y mataderos, y el seguimiento de dichos movimientos a través de preguntas apropiadas. Adicionalmente, el programa prevé el cambio de propiedad para atribuir el animal con su ID al nuevo dueño, y cada uno de estos movimientos/cambios de propiedad serán registrados en la base de datos con la fecha cuando ocurrió la transacción.
5. El programa estará directamente enlazado al programa de seguimiento del matadero de manera que una pregunta relativa al código de rastreabilidad en un paquete de carne pueda conducir directamente a la granja o granjas donde estuvo el animal durante su vida. El peso al sacrificio y su calificación serán también transmitidos por el matadero al registro central.

- Al destete: en sistemas extensivos donde los animales se manejan al destete para vacunar o dosificar, este sería el mejor momento para colocar dispositivos de identificación y reportar asignaciones al registro central.
- Al salir de la granja: donde son importantes el ahorro y la simplificación administrativa, este sería el mejor momento para asignar los códigos de identificación. Sólo los animales que se mueven deben ser rastreados; por lo tanto, en realidad, sólo aquellos que salen de la granja deben ser identificados.

El esquema de identificación emitirá reglas respecto a lo anterior, y es responsabilidad del productor obedecer estas reglas. Para facilitar la administración, al productor se le debe exigir informar tales registros a intervalos regulares (mensualmente por ejemplo) completando un formato de registro y enviando una copia al registro central. Un ejemplo de tal registro se presenta en el Cuadro 4.2.

Una vez que un animal, o un grupo de animales, sale de la granja hacia otro destino, el productor tiene que registrar la fecha de la transacción, lo mismo que los números de identificación de los animales que han salido. La autoridad central debe ser informada, para que se registre el cambio en el registro central de movimientos.

Hay variadas opciones para el seguimiento y registro de tales movimientos. Estas incluyen:

- Opción 1. Los animales retienen su arete original toda la vida. Cuando ocurre un cambio de propietario, el nuevo dueño completa un documento de cambio de propiedad (en papel, por acceso Web o por correo electrónico) entregándolo al registro central, dando la fecha de transacción y el nombre del nuevo propietario.
- Opción 2. Los animales retienen su arete original toda la vida. Cada animal tiene un pasaporte que lo acompaña: dueños originales y nuevos dueños completan las notificaciones de cambio de propietario (papel/Web/correo electrónico). En Europa, el pasaporte tipo chequera tiene hojas removibles que se usan como notificaciones de cambio de propietario.
- Opción 3. Los animales retienen su arete original toda la vida. Dueños anteriores y nuevos dueños completan registros de "llegadas" y "salidas" mensualmente, que se someten al registro central (papel/Web/correo electrónico) cada mes. Ver Cuadros 4.3 y 4.4 con ejemplos de tales registros.

Al asegurar que cada persona en la cadena registre llegadas y salidas, cada movimiento animal se registra dos veces, de manera que hay un chequeo doble de cada movimiento. La desventaja de estos sistemas

es que hay un lapso de tiempo entre el movimiento en sí y cuando se registra centralmente. Siempre hay un número de animales "fotando" en el sistema. Sin embargo, si los productores registran inmediatamente los movimientos en sus propios registros internos, siempre habrá un medio para seguir los movimientos entre las granjas en caso, por ejemplo, de un brote de una enfermedad contagiosa. Muchos países tienen un sistema veterinario de control de movilización que controla los movimientos de grupos de animales de un lugar a otro a través de emitir guías de movilización. Endosando los códigos de identificación de los animales a esos permisos proporcionan un mecanismo adicional de respaldo para el seguimiento de los movimientos de los animales.

### El papel de comercializadores y transportistas

Los agentes y transportistas tienen que llevar sus propios registros de movimiento de animales dentro y fuera de sus empresas; al registro central deben enviarse formatos similares a los registros de llegadas y salidas, o "desprendibles" de pasaportes para que el movimiento de cada animal o grupo de animales sea registrado con fecha y códigos de identificación.

### El papel de los mataderos

Los mataderos tienen que mantener sus propios sistemas de seguimiento "en casa" para que la carne envasada o las canales puedan ser seguidas hasta el animal del cual provienen, o al menos el grupo de animales de donde se originaron. Los registros de tiempo de deshuesado o empaclado permiten seguir hasta el sacrificio de la remesa original de animales si el tiempo desde el sacrificio hasta el empaque fuera constante y conocido. Tales sistemas "basados en el tiempo" son comunes, pero un sistema de identificación de canales es mucho mejor.

A cada canal se le asigna un número inmediatamente después del sangrado y descuerado, que debe ser registrado en un sistema computarizado; cuando la canal se pesa y califica, esta información puede ser registrada con el número de la canal. Si la carne es deshuesada y empacada (si se mezcla la carne de varias canales), los números de las canales en la remesa que es deshuesada deben registrarse para que al menos los números del lote del paquete de carne pueda ser conciliado con la remesa de animales.

Idealmente, el número asignado a la canal debe registrarse en el sistema del matadero con su número de identificación para que el sistema de rastreabilidad del matadero esté perfectamente ligado al sistema de rastreabilidad de "campo".

En teoría, el productor debe ser capaz de preguntarle al sistema de rastreabilidad acerca del peso de sacrificio y la calificación obtenida por cada animal que él o ella asignó para el sacrificio.

CUADRO 4.2 Ejemplo de notificación de asignación de dispositivos de identificación

## NOTIFICACIÓN DE REGISTRO (ARETEADO) DE BOVINO(S)

A completarse al fin de mes y a enviarse a la Administración del Esquema, Caja postal 38, Blikkiesdorp. info@blikkies.com HYPERLINK "http://www.blikkies.com/ID" http://www.blikkies.com/ID

Nombre del Productor:	Código del productor:
Año:	Mes:

Fecha de nacimiento Día / mes / año	Nº arete	Padre (Nº. arete) (si existe)	Madre (Nº. arete) (si existe)	Sexo (M/H)	Raza	Peso al nac. (kg)

CUADRO 4.3 Ejemplo de registro de salidas

A completarse al fin de mes y a enviarse a la Administración del Esquema, Caja postal 38, Blikkiesdorp. info@blikkies.com HYPERLINK "http://www.blikkies.com/ID" http://www.blikkies.com/ID

Nombre del Productor:	Código del productor:
Año:	Mes:

Número de arete	Movido al distrito (llegada)	A granja (nombre/número)	Nuevo dueño	Número de Guía de Movimiento	Fecha del traslado

CUADRO 4.4 Ejemplo de registro de llegadas

A completarse a fin de mes y a enviarse a la Administración del esquema, Caja postal 38, Blikkiesdorp. info@blikkies.com HYPERLINK "http://www.blikkies.com/ID" http://www.blikkies.com/ID

Nombre del Productor:	Código del productor:
Año:	Mes:

Número de arete	Distrito de salida	Desde granja (nombre/número)	Antiguo dueño	Número de Guía de Movimiento	Fecha del traslado

### Legislación y códigos de conducta

En aquellos lugares donde a nivel nacional es obligatorio un sistema de rastreabilidad, se necesitan leyes apropiadas o regulaciones, y debe ser designada una institución como la autoridad ejecutora.

En muchos países, los proyectos de rastreabilidad son voluntarios e involucran a un grupo de productores que atienden un mercado en particular. En tales casos, el proyecto debe tener sus propias reglas internas y los productores, los agentes, los transportistas y los mataderos que no cumplan con estas reglas deben ser excluidos del mercado específico.

### ESPECIFICACIONES GLOBALES PARA UN SISTEMA DE RASTREABILIDAD

La primera decisión a tomar cuando se planea un sistema de rastreabilidad concierne al nivel de definición a ser usado por el sistema. Rastrear grupos sólo significa que a los hatos se les da un código de identidad único y que cuando un grupo es movido (por ejemplo enviado de la granja al matadero) se usa un sólo código de identificación para registrar el movimiento, y todos los animales en el grupo llevan el mismo código.

En la práctica, la identificación en grupo presenta problemas, especialmente cuando animales de diferentes grupos de mezclan (por ejemplo un transportista mueve animales de varias granjas a un matadero). Por esta razón, muchos sistemas de rastreabilidad optan por la identificación de los animales en forma individual. Las especificaciones dadas aquí se proponen para identificación individual.

El objetivo del sistema de rastreabilidad debería ser proporcionar las huellas de la carne desde el producto empacado a las premisas de origen de manera que el origen y la causa de los defectos pueda ser rastreada, y también proporcionar un rastro futuro desde cualquier punto de la cadena de producción de modo que un lote de productos puedan ser retirados, si esto

fuera necesario. El sistema debería también asegurar que sólo los productos originados de actores aprobados en la cadena de producción puedan entrar al mercado, y ocuparse de la exclusión de productos de fuentes no aprobadas.

- El sistema de rastreabilidad deberá estar bajo el control de una o más autoridades centrales que formularán y aplicarán los estándares y las reglas del sistema.
- La identificación de los animales debe estar bajo el control de una autoridad central que controle la asignación y distribución de códigos de identificación.
- Los animales deben ser identificados individualmente con dispositivos seguros, a prueba de falsificación o modificación, y que se adhieran a ciertos estándares y por lo tanto uniformes en apariencia y calidad.
- El proyecto debe tener alternativas de apoyo en caso de pérdida de los dispositivos.
- Los códigos de identificación deben incluirse en el registro de todos los movimientos y transacciones dentro del esquema.
- El proyecto debe proveer el registro de los movimientos de los animales dentro de la cadena de producción desde el nacimiento hasta el sacrificio en el matadero.
- La asignación de códigos de identificación a los animales es de responsabilidad del productor quien debe informar regularmente los detalles de tales asignaciones a la autoridad central.
- El proyecto debe emitir estándares a los cuales deben adherirse todos los actores involucrados en el proyecto, y debe operar un mecanismo de acreditación para poder participar en el mismo.
- La adhesión a los estándares del proyecto debe ser monitoreada por inspecciones realizadas por inspectores acreditados.
- El proyecto debe garantizar que estén relacionadas las rastreabilidades de campo y de los mataderos.

• Lista para la implementación de un sistema de rastreabilidad •

La identificación de los animales y la rastreabilidad van de la mano, y los responsables de iniciar sistemas modernos de identificación usualmente son aquellos que toman el liderazgo en el establecimiento de sistemas de rastreabilidad, es decir, actores del sector privado.

Por esta razón, los pasos iniciales para establecer proyectos de rastreabilidad deben ser los mismos que para los sistemas de identificación. Con el fin de montar un proyecto operativo los requerimientos de mercadeo y las regulaciones deben equilibrarse con la capacidad de la comunidad de productores, agentes, transportistas y mataderos.

Debería crearse una entidad registradora/controladora, con responsabilidades y recursos bien definidos. La creación de una o más entidades controladoras puede también contemplarse, o bien un departamento o agencia del gobierno puede ser capaz de tomar algunas de las funciones de control requeridas por el proyecto. Se debe reflexionar si el proyecto de rastreabilidad debe ser voluntario u obligatorio.

Se necesitan consultas detalladas y cuidadosas para diseñar el proyecto, cuya responsabilidad recae en la institución controladora. Se debe invertir una considerable cantidad de tiempo en publicidad y capacitación, dada la complejidad de administración del sistema.

Una lista de tareas a realizar para montar un proyecto de rastreabilidad es la siguiente.

ACTIVIDAD	✓
<b>Fase de evaluación:</b>	
Necesidades del mercado	
Capacidad del productor	
Propuestas iniciales de diseño (tomando en cuenta el sistema de identificación)	
<b>Planeación:</b>	
Identificación y participación de actores en planeación	
Estándares y procedimientos del proyecto	
Registro y control (incluido diseño de programas)	
Logística de implementación, registro, reporte	
Especificación de procedimientos administrativos	
Implicaciones de costo y financiamiento	
Entidad de control/registro central – estructura, funciones, recursos	
Redacción/registro de legislación (si es necesario)	
<b>Concientización y capacitación:</b>	
Formulación del mensaje publicitario	
Iniciar campaña de publicidad a través de medios relevantes	
Identificar categorías del personal a capacitar:	
– productores	
– extensionistas	
– agente/comercializadores/transportistas	
– personal del matadero	
Creación de materiales de capacitación apropiados	
Fijar fechas y lugares de capacitación, e implementar la capacitación	
<b>Fase de implementación:</b>	
Fijar la fecha de implementación	
Finalización de programas necesarios, compra de equipos	
Creación de la entidad de registro	
Creación y prueba de procedimientos de rastreabilidad, sistema computacional	
Iniciar proceso de registro, registro de movimientos	
Monitoreo del progreso	
Rastreabilidad	

## Resumen

- La necesidad de rastreabilidad animal comenzó con la emergencia de varias enfermedades de origen alimentario y con la necesidad de control de la entrada de residuos peligrosos a la cadena alimentaria; ha evolucionado como una herramienta de mercadeo que permite a los consumidores de estar seguros de que los alimentos adquiridos se originan con prácticas de producción inocuas y moralmente aceptables.
- Un sistema de rastreabilidad permite la identificación y seguimiento de un artículo dado en su movimiento a través de la cadena productiva desde el inicio hasta el final de la misma.
- Las condiciones en cada punto de la cadena deben satisfacer ciertos estándares mínimos y deben ser monitoreadas por un sistema de inspecciones rutinarias.
- Debe haber una autoridad central controlando el proyecto/sistema de rastreabilidad.
- Los aspectos que requieren control central incluyen:
  - estándares de identificación, y emisión de códigos de identificación de los animales a los productores;
  - códigos de conducta para actores, y acreditación e inspección de actores y sus actividades (esto incluye productores, comercializadores, transportistas y mataderos);
  - registro de movimientos y seguimiento/verificación.
- Estos controles pueden ser asignados a una sola entidad, o pueden ser divididos entre dos o tres autoridades controladoras para permitir un chequeo cruzado.
- Debe haber un registro de las granjas/propiedades acreditadas relacionado con un registro de identificaciones de animales asignadas a estas propiedades.
- Otros actores como comercializadores, transportistas y mataderos también deben estar registrados con un proyecto de rastreabilidad.
- La identificación debe ser segura, legible, resistente a modificaciones y protegida contra fraudes.
- Se debe prever la pérdida de dispositivos de identificación.
- Los productores deben registrar cada colocación de dispositivo de identificación y reportarla a la autoridad central de manera regular.
- Los productores deben registrar todos los movimientos hacia y desde sus granjas y reportar estas transacciones (con fechas y números de identificación de los animales) a la autoridad central.
- Otros actores involucrados con el movimiento de animales a lo largo de la cadena de producción (comercializadores y transportistas) deben registrar toda transacción (dando fechas y códigos de identificación animal) e informar estas rutinariamente a la autoridad central.
- Los mataderos deben registrar detalladamente las llegadas e informarlas a la autoridad central. La identificación de animales debe ligarse a la identificación de las canales de manera que sea posible rastrear desde la carne hasta el animal o grupo de animales desde donde se originó.
- Las propiedades o granjas que han perdido su estatus dentro del sistema deben ser registradas y a cualquier animal originario de tales granjas se le debe negar el acceso a las instalaciones de matanza.
- Se debe prever la legislación para hacer cumplir el sistema (donde sea obligatorio nacionalmente); de otra manera a los que rompen las reglas en un sistema voluntario se les deben negar sus derechos de mercadeo.
- Los requisitos de rastreabilidad se ven cada vez más como medios de ganar y mantener el acceso al mercado. Los países pueden aplicar criterios de rastreabilidad a importaciones siempre y cuando no sobrepasen los requerimientos exigidos a nivel doméstico.

## Bibliografía

- Barcos, L.O. 2001. Recent developments in animal identification and traceability of animal products in international trade. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 20(2): 640–651 (available at <http://www.oie.int/eng/publicat/rt/2002/BARCOS.PDF>).
- Buhr, B. 2002. Understanding the retail sector: towards traceability in the production chain. Paper presented at the 2nd London Swine Conference “The pork industry in the 21st century – conquering the challenges”. London, Ontario, Canada (available at [http://www.londonswineconference.ca/proceedings/2002/LSC2002\\_BBuhr.pdf](http://www.londonswineconference.ca/proceedings/2002/LSC2002_BBuhr.pdf)).
- Clemens, R. & Babcock, B.A. 2002. Meat traceability: its effect on trade. *Iowa Ag. Rev.*, 8(1): 8–9.
- FAO/WHO. 2004. Draft code of hygienic practice for meat. In Report of the 10th Session of the Codex Committee on Meat Hygiene. Alinorm 04/27/16. Rome (available at [ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04\\_16e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04_16e.pdf)).
- Food Standards Agency. 2002. Traceability in the food chain. A preliminary study. London.
- FVE. 1997. The “stable to table” approach to animal health, animal welfare and public health. Brussels (available at <http://juliette.nfrance.com/~ju15296/gvpdu/stabltbl.pdf>).
- McGrann, J. & Wiseman, H. 2001. Animal traceability across national frontiers in the European Union. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 20(2): 406–412 (available at <http://www.oie.int/eng/publicat/rt/2002/MCGRANN.PDF>).
- Van den Ouwelant, E.P. 2002. A systems approach to traceability in the meat sector. Wageningen University, Netherlands (MSc thesis).



## Transporte de animales al sacrificio

### Transporte de animales al sacrificio

Las condiciones de transporte de los animales al matadero deben asegurar que:

- se minimice el ensuciado y la contaminación cruzada con materia fecal;
- no se introduzcan nuevos factores de riesgo durante el transporte;
- se mantenga la identificación del lugar de origen; y
- se considere evitar el estrés innecesario.

Los vehículos de transporte deben diseñarse y mantenerse para que:

- los animales sean cargados, descargados y transportados fácilmente y con mínimo riesgo de lesiones;
- los animales de diferentes especies, y los animales de la misma especie que se puedan causar lesiones entre sí, sean físicamente separados durante el transporte;
- el uso de pisos enrejados, jaulas o dispositivos similares limiten el ensuciado y la contaminación cruzada con materia fecal;
- cuando el vehículo tenga más de un piso, los animales estén protegidos de la contaminación cruzada;
- la ventilación sea adecuada, y
- se puedan limpiar y desinfectar rápidamente.

Fuente: FAO/OMS, 2004.



## INTRODUCCIÓN

El proceso de transporte es parte de una serie de eventos requeridos para llevar al animal desde la granja al sacrificio, lo cual es denominado manejo presacrificio o ante-mortem. El manejo presacrificio puede ser muy estresante para los animales y puede llevar a pérdidas significativas de la calidad del producto final si se realiza sin el cuidado necesario. Bajo condiciones muy pobres los animales pueden morir. Esto ocurre por sobrecalentamiento resultante de una mala ventilación, particularmente en aves y cerdos; por estrés que lleva a fallas cardíacas; o por pisoteo y asfixia, especialmente en bovinos grandes. Los animales pueden sufrir deshidratación al carecer del agua suficiente. Pueden sufrir agotamiento o fatiga por privación prolongada de alimento y por el rigor de mantener el equilibrio. Derrapadas, caídas y golpeo con proyecciones afiladas en las paredes de los corrales, mangas o vehículos pueden ocasionar magulladuras u otros tipos de traumas como hemorragia interna o huesos rotos. También se producen traumas por peleas entre animales desconocidos o incompatibles. Esto es un problema especialmente en los cerdos y bovinos adultos. Los cuernos pueden empeorar significativamente las lesiones. Los animales pueden sufrir de calor si no están protegidos del sol intenso. Los cerdos con piel blanca pueden sufrir de quemaduras solares. El trauma lleva a escaso bienestar y reducción del valor de la canal, así como también puede dañar cueros y pieles.

El estrés puede llevar a la producción de carne de baja calidad. En cerdos, el estrés relativo de corto plazo puede producir carne pálida, suave y exudativa (PSE). Como su nombre lo indica ésta es pálida y poco atractiva en color, y pierde gran cantidad de agua por goteo o exudado. En todas las especies el estrés a largo plazo puede producir carne oscura, firme y seca (DFD). Este es un problema en bovinos, donde se conoce como carne de corte oscuro (DCB). Aparte de tener una apariencia poco atractiva, es más susceptible a la descomposición bacteriana que la carne normal.

## INSPECCIÓN DE LOS ANIMALES EN BUEN ESTADO PARA VIAJAR

Por razones de higiene y bienestar, los animales deben estar aptos para viajar y deben ser inspeccionados por una persona competente inmediatamente antes de cargarlos. Los animales que sufren de enfermedades contagiosas pueden propagar infecciones si se transportan. Los animales enfermos o lesionados no están aptos para viajar. Animales no aptos para el transporte incluyen aquellos que:

- tienen dolor o sufrirán dolor si se mueven;
- no pueden caminar normalmente;

- cojean;
- tienen huesos rotos o heridas profundas;
- tienen el recto o el útero prolapsado;
- son hembras preñadas cerca del parto;
- han parido en las últimas 48 horas;
- son recién nacidos o animales muy jóvenes.

## Preparación para el transporte o movimiento

Antes del transporte, los animales deben mantenerse en instalaciones apropiadas con acceso a agua potable y protegidos del clima adverso. Estas instalaciones deben estar bien diseñadas y mantenidas cuidadosamente para facilitar el movimiento y prevenir lesiones tanto a los animales como al personal. Todas las instalaciones deben tener techos para proteger de la lluvia, viento y sol. Las paredes exteriores deben ser sólidas en climas fríos, pero en climas calientes puede ser beneficioso hacerlas con barandas de metal, madera o concreto para ayudar en la ventilación. La separación entre las barandas debe evitar que los animales queden atrapados por la cabeza o por las piernas. Para el manejo y el movimiento de cerdos se necesitan paredes sólidas de una altura de 0.9 mt. Los corrales de vacunos deben ser de 1.6 mt. de alto. Los pisos deben permitir la limpieza y ser antideslizantes, por ejemplo utilizando concreto texturizado. Es esencial un buen drenaje para evitar charcos que distraen a los animales y dificultan el movimiento, y además pueden comprometer la higiene.

Los animales necesitan suficiente espacio para descansar. Los espacios adecuados por animal son:

- bovinos 3 m<sup>2</sup>
- ovinos y cabras 0.7 m<sup>2</sup>
- cerdos para sacrificio (hasta 100 kg) 0.6 m<sup>2</sup>
- cerdas adultas 1–1.5 m<sup>2</sup>

Los toros adultos y los berracos deben estar en corrales en forma aislada. Los animales en corrales individuales deben tener suficiente espacio para voltearse y echarse cómodamente. El tiempo en que se retienen los animales y son mantenidos sin comida se debe acortar al mínimo de acuerdo a los requisitos de higiene y bienestar.

Sin embargo, los cerdos no deben alimentarse durante las cuatro horas previas al transporte ya que con los estómagos llenos se marean e incrementan sus posibilidades de morir durante el viaje. Debe haber suficiente alimento disponible en comederos apropiados. Los animales incompatibles deben mantenerse separados.

## MÉTODOS DE TRANSPORTE DE VACUNOS

Los métodos más apropiados para mover vacunos en pie (Foto 5.1), son por vehículo motorizado (Foto 5.2) o por tren (Foto 5.3). Mover ganado a pié (arrear)

es sólo adecuado cuando no existe infraestructura de caminos o trenes, o bien cuando las distancias de traslado son cortas. Este método es lento y riesgoso para el bienestar y el valor de los animales. El transporte en tren es útil para viajes cortos donde se tienen rampas de carga en las estaciones y el transporte es directo al destino final.

El transporte motorizado por carretera es el método más versátil y el más cómodo. El resto de esta sección trata principalmente el transporte por carretera y por tren.

### Duración de los viajes

Ya que el transporte es generalmente estresante para los animales, los tiempos de transporte y la duración de los viajes deben ser minimizados y los animales de carne deben ser sacrificados tan cerca de donde fueron producidos como sea posible. Si el viaje se prolonga, los animales deben descansar y beber, y deben ser alimentados a intervalos si es necesario. No están bien establecidos los tiempos máximos de viaje adecuados para cada especie. Sin embargo, se deben permitir paradas para descansar y beber al menos cada nueve horas. Estos períodos pueden reducirse para los animales jóvenes. Los animales deben recibir alimento suficiente y apropiado al menos dos veces al día y permitirles hacer la digestión antes de continuar el viaje. En condiciones muy calientes, los animales especialmente susceptibles al estrés calórico, como los cerdos, deben transportarse en la noche o en las horas frescas del día. La conducción del vehículo motorizado debe ser cuidadosa, anticipando peligros y con frenado y aceleración suaves, especialmente en caminos malos o tortuosos, para prevenir que los animales se golpeen y sufran lesiones.

### Carga y descarga

La gente que maneja los animales debe ser hábil y conciente, con el conocimiento para mover los animales usando los principios del comportamiento animal. Deben haber instalaciones apropiadas para evitar molestias, lesiones o sufrimiento a los animales y para proteger la seguridad de las personas. Idealmente los animales no deberían subir o bajar rampas con pendientes mayores de 20° (1 en 2.75, o 4 en 11). Es mejor usar muelles de carga horizontal, plataformas hidráulicas de carga o vehículos con elevadores hidráulicos.

### Manejo antes del transporte

Los animales deben manejarse de tal manera que estén sujetos al mínimo estrés antes del transporte y por lo tanto aptos para viajar con el mínimo riesgo de lesiones. Es esencial un período de descanso antes del viaje después de haber sido congregados y manejados. Si reunirlos les causó fatiga física considerable, es conveniente alimentar, abreviar y descansar al ganado cerca de las instalaciones de carga. El ganado

que estuvo expuesto a niveles inusuales de contacto con humanos, perros o vehículos motorizados deben recibir comida, agua y descanso por períodos aún mayores.

### Requerimientos de agua y alimento

La privación de alimento y agua agravará el estrés asociado al transporte. Sin embargo, si el ganado hambriento o sediento consume grandes cantidades de agua y/o alimento antes del viaje, se puede causar estrés adicional.

Algunos períodos sugeridos para alimentar, abreviar y descansar antes de subirlos al transporte se presentan en la Figura 5.1.

### Cobertizos

El ganado debe protegerse del calor, frío o vientos extremos. Al determinar la necesidad de cobertizos, se deben tomar en cuenta las condiciones ambientales, posición geográfica, raza y tipo de los animales, condición corporal y grado de aclimatación del ganado. Cobertizos e instalaciones de manejo para ganado se discuten en la Sección 2.

FOTO 5.1  
Moviendo ganado a pie



G. HEINZ, GERMANY



P. HEIMANN, FEDERAL VETERINARY OFFICE, BERNE, SWITZERLAND

FOTO 5.2  
Camionetas grandes para transportar ganado



P. G. CHAMBERS, ZIMBABWE

FOTO 5.3  
Carros de tren para transporte de ganado

### Casos especiales

Los animales lesionados o débiles pueden ser transportados con la asesoría del veterinario. Donde la asesoría del veterinario no está disponible, la decisión puede ser tomada por una persona experimentada. Es preferible no permitir que el ganado se debilite tanto que no pueda viajar (Cuadro 5.1). Los animales que se caen luego de un ejercicio corto no están aptos para viajar.

El ganado débil debe transportarse a su destino por la ruta más rápida y menos estresante disponible. Deben recibir protección especial contra el clima adverso. Sólo deben transportarse con ganado de similar condición.

### Supervisión

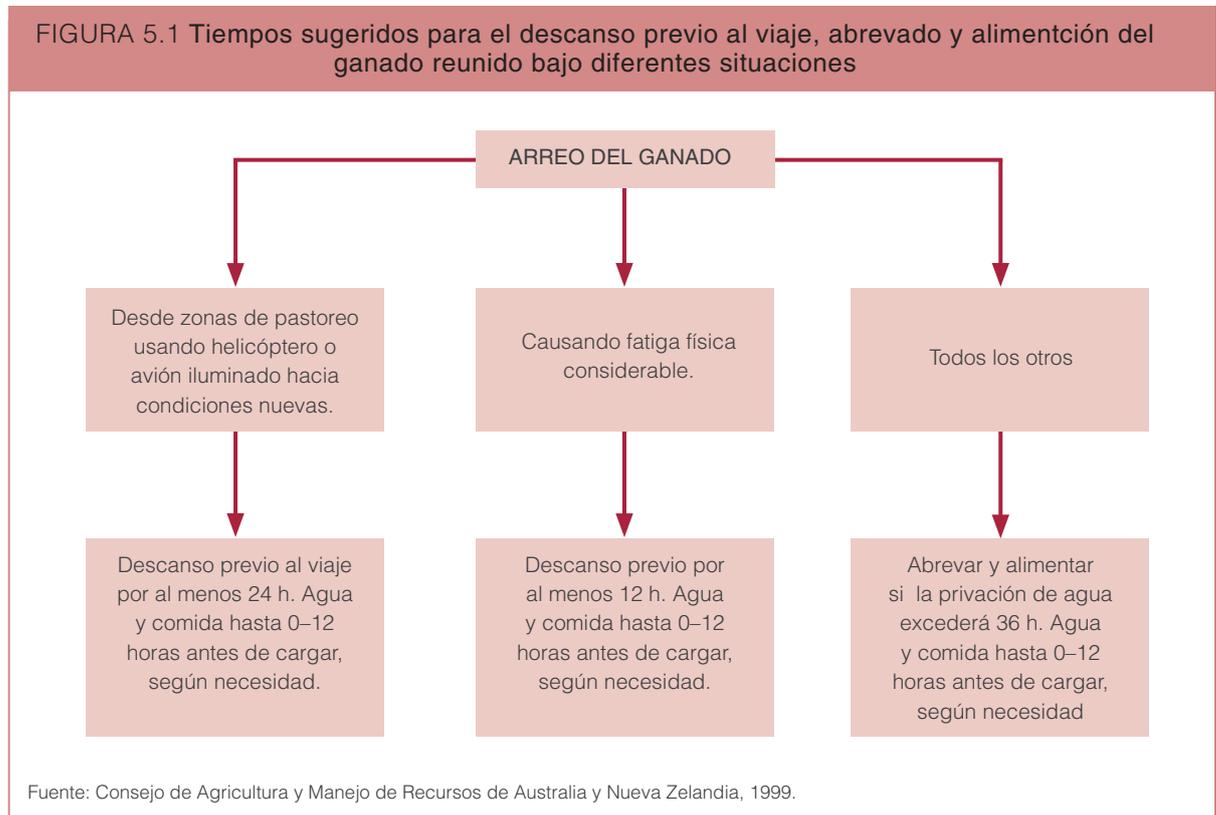
El personal responsable del transporte del ganado tiene la responsabilidad legal de su cuidado y bienestar. Las lesiones y el estrés ocurrirán más fácilmente si las instalaciones y prácticas de manejo son insatisfactorias. El procedimiento de carga debe planearse para disponer del tiempo suficiente para que el ganado sea cargado con calma sin causarles lesiones. La carga debe estar supervisada por personal competente con el conocimiento básico de las necesidades físicas y del comportamiento del ganado. Los supervisores deben garantizar que los espectadores y asistentes no capacitados no interfieran con la carga tranquila de los animales. Los ruidos, acoso o fuerza innecesaria deben ser evitados.

### Limpieza

El ganado debe ser cargado en vehículos o carros de tren con los pisos secos o que hayan sido limpiados anteriormente. Se deben usar métodos apropiados de construcción para prevenir el ensuciado de los animales que estén en los pisos de abajo en vehículos de transporte con dos o más niveles (ver Sección 2).

### Instalaciones de manejo

El ganado tiende a seguirse uno a otro a menos que sean distraídos, y este comportamiento debe explotarse en el diseño de las instalaciones (ver Sección 10). Se debe proporcionar suficiente espacio en el área de recepción forzada (o área de embudo) durante la carga y descarga que permita el libre movimiento en



la dirección deseada. Se puede facilitar el movimiento utilizando mangas curvas y cubriendo completamente las paredes de las rampas para proveer barreras visuales (Foto 5.4). El movimiento del ganado también se mejora con pasajes y puertas claramente visibles (Foto 5.5). El ganado estará a la defensiva si se enfrentan con superficies contrastantes como sombras, enrejados o superficies dispares o pendientes pronunciadas (Foto 5.6).

La carga debe hacerse en una rampa o zona de carga apropiada para el ganado o, donde no haya una rampa de carga permanente, puede utilizarse un equipo portátil apropiado. Los patios deben construirse evitando cambios bruscos de nivel, pendientes pronunciadas, iluminación dispares, pasajes estrechos o vueltas abruptas. Idealmente, el área de embudo debe ser suficiente para contener el tamaño completo del corral de transporte.

No deben haber salientes o esquinas afiladas en los cercos o puertas en las instalaciones de carga o manejo que puedan causar lesiones a los animales. Las bisagras y los cerrojos no deben sobresalir hacia el paso de los animales. Las puertas deben operar suavemente, abrirse completamente para el paso de los animales y no susceptibles a embotellamiento. Las puertas deben ser claramente visibles al cerrarse, poniendo un "signo visible" si es necesario.

Las rampas deben construirse de manera que sean adecuadas al transporte que será utilizado. Idealmente, debe haber una plataforma plana al final de la rampa, nivelada con el piso que se carga o descarga. Esta debe ser de al menos 1.5 m de largo para ayudar al movimiento seguro de los animales. Las rampas y superficies por donde los animales tienen que caminar deben minimizar el riesgo de que ellos resbalen. Idealmente las pendientes de las rampas no deben sobrepasar uno en cinco (20°). Se deben usar extensiones sólidas para cubrir cualquier espacio entre la rampa de carga y el piso de la jaula de ganado y éste no debe deformarse al ser usado.

### Iluminación

La iluminación artificial es aconsejada para cargas nocturnas. Tal iluminación debe ser colocada cuidadosamente para proporcionar luz uniforme sobre rampas, mangas, patios y vehículos de transporte. La iluminación no debe causar sombras fuertes o puntos brillantes donde se mueven los animales. La jaula del vehículo puede también tener luz difusa en el interior para ayudar al ganado a ver hacia donde están yendo.

### Segregación durante el transporte

Es preferible que las siguientes clases de ganado sean segregados y transportados en grupos separados:



FOTO 5.4  
BUENAS PRÁCTICAS: manga curva con lados sólidos y ganado moviéndose uno por uno



FOTO 5.5  
BUENAS PRÁCTICAS: manga para ganado bien iluminada desde el corral al área de aturdimiento

- ganado con cuernos;
- ganado sin cuernos;
- toros adultos
- ganado de tamaño muy diferente (en algunas circunstancias las vacas y los terneros pueden transportarse preferentemente juntos);
- ganado débil, el que debe separarse del ganado fuerte.

Los vacunos no deben mezclarse con otras especies durante el transporte. Los perros no deben ir en la jaula junto con el ganado, si no que deben ser transportados fuera de la vista del ganado en jaulas apropiadas y bien ventiladas en otra parte de vehículo.

### Ayuda para la carga del ganado

El ganado es difícil de mover a menos que los animales vean hacia donde van. El uso de fuerza en animales que tienen poco o ningún espacio para moverse es cruel y no debe ocurrir. Los toques eléctricos sólo

deben ser en base a baterías y su uso debe restringirse a lo mínimo necesario para facilitar la carga (Foto 5.7). Los “agitadores” (varas largas con un pedazo de cuero o lona) o las “sonajas metálicas” son ideales ya que incitan al movimiento por su sonido. No deben usarse palos largos, tubos metálicos, alambre de cercado o cinturones grandes de cuero para golpear el ganado. Los bastones u otros materiales usados

como extensiones del brazo para dirigir al ganado son auxiliares útiles en el manejo.

Se acepta el uso de perros entrenados para asistir en la carga del ganado. La cantidad de perros debe ser la mínima necesaria para cumplir con la tarea. Se permite el levantar manualmente los animales jóvenes con dificultad para subir una rampa.

### Cuadro 5.1 Más casos especiales

Los casos enlistados a continuación no forman parte ordinariamente de una remesa para sacrificio pero ameritan ser mencionados:

- Vacas de más de ocho meses de preñez no deben ser transportadas. Cuando sea inevitable no deben transportarse por períodos mayores de ocho horas debido al incremento de riesgo de enfermedades metabólicas y de lesiones. Deben recibir agua y alimento al llegar al destino.
- Vacas recién paridas no deben transportarse hasta cuatro días después del parto.
- Vacas lecheras lactantes deben ser ordeñadas a intervalos no mayores de 24 horas.
- Los becerros son especialmente susceptibles al estrés, y se necesita asegurarse que están suficientemente fuertes para soportar el viaje.

### Densidad de carga

El conductor del transporte de ganado, previa consulta con el dueño, su representante o el agente, es responsable de asegurarse de que la densidad de carga y los arreglos de los corrales sean compatibles con el bienestar del ganado y la capacidad de transporte del vehículo. Cargar el ganado muy suelto o muy apretado predispone a lesiones.

Para transporte por carretera, la densidad del tráfico en áreas donde operan mayormente los camiones, debe determinar el largo de las jaulas, por ejemplo, 3–4.5 m con tráfico pesado mayormente y 6.1 m en otras áreas. La densidad de carga debe ser determinada para minimizar lesiones y permitir a los animales caídos que puedan levantarse sin ayuda. Se usan diferentes tipos de vehículos de transporte para ganado y el sistema de transporte ha evolucionado para adaptarse al sistema de crianza en cada área. Las tasas de carga variarán con los siguientes factores:

- las densidades de carga se determinan de acuerdo al peso promedio, condición, tamaño, forma y cornadura del ganado, así como con las condicio-

FOTO 5.6  
EVITAR: obstáculos al movimiento del ganado. En sentido del reloj de arriba a la izquierda: pared no sólida con auto visible a través de las barandas; basura en la manga; sombrero y chaqueta en la cerca; sombras.



nes predominantes y la distancia de transporte. Las tasas de carga deben evaluarse para cada jaula o división.

- Cinco por ciento menos de animales deben cargarse si tienen cuernos.
- En áreas más pobladas donde los vehículos cambian más seguido de velocidad, se deben usar divisiones internas e incrementar su número para prevenir que los animales sean aventados de un lugar a otro.
- Cuando se transportan menos animales que las densidades recomendadas, se deben usar divisiones portátiles firmes para prevenir lesiones durante las paradas de emergencia.
- Cuando se transportan más animales que las densidades recomendadas, los animales caídos difícilmente podrán pararse. Los posibles ahorros en traslado al enviar un animal extra deben ser contrastados con consideraciones respecto del bienestar, pérdidas potenciales de producto y mortalidad.

Las tasas promedio de carga recomendadas se presentan en la Tabla 5.1.

Cantidades por abajo o por arriba de las recomendaciones serán apropiadas en diferentes circunstancias. Por ejemplo, variables como raza, densidad de tráfico, condiciones de las carreteras y viajes en vehículos de dos pisos tienen un efecto importante en las densidades de carga, tanto sólo como en conjunto. Sin embargo, el bienestar de los animales no debe comprometerse.

### Desembarco

Para la descarga del ganado se aplican requerimientos similares, pero debe tenerse en cuenta que el ganado puede estar cansado del viaje. El ganado debe descargarse tan pronto como sea posible al llegar a destino. Las lesiones se reducen si al ganado se le da la oportunidad de bajar tranquilamente del vehículo.

Al descargar animales de carros de tren o vehículos, se recomiendan los "bancos" de descarga (montículos de tierra). Si tales bancos son suficientemente largos, varios carros o trailers pueden descargarse al mismo tiempo. Donde los carros tienen dos puertas ambas deben bajarse y asegurarse antes de bajar el ganado, a menos que el ganado sea bajado por una manga simple o que sea pasado del tren a un vehículo. Donde existan suficientes corrales, el ganado cargado no debe mezclarse con animales desconocidos, lo cual a menudo causa peleas.

A todo el ganado se le debe ofrecer agua tan pronto como llegue al destino. No hay justificación para privar al ganado de agua antes del sacrificio.

El conductor del transporte debe alertar a la persona a cargo en el destino de cualquier anomalía durante el viaje que pueda afectar el bienestar de los animales. Esto incluye los últimos períodos de alimentación

TABLA 5.1 Tasas medias de carga recomendadas para ganado de varios pesos

Peso vivo promedio del ganado (kg)	Area de piso (m <sup>2</sup> /cabeza)	Número de cabezas por 12.2 m piso
250	0.77	38
300	0.86	34
350	0.98	30
400	1.05	28
450	1.13	26
500	1.23	24
550	1.34	22
600	1.47	20
650	1.63	18

Fuente: Consejo de Agricultura y Manejo de Recursos de Australia y Nueva Zelandia, 1999.

y abrevado y comunicar los momentos y detalles completos de cualquier tratamiento administrado. La gente encargada de la remesa debe notificar y transferir la responsabilidad del ganado a una persona apropiada en el destino. Debe haber un sistema para entregar ganado en los mataderos fuera de las horas normales de trabajo.

Debe haber instalaciones para la descarga y el sacrificio humanitario de los animales que no puedan caminar a causa de lesiones o fatiga. Los animales severamente lesionados deben ser humanitariamente sacrificados. Esto puede ser hecho por, o bajo la dirección de una persona a cargo en el momento si no se dispone de un veterinario. Es inaceptable retrasar el sacrificio humanitario de los animales severamente lesionados. Los animales que requieran eutanasia de emergencia deben recibir un disparo, o deben ser aturdidos y desangrados, sin moverlos más de lo necesario.

Esto puede hacerse en el mismo vehículo de transporte.

## EN TRÁNSITO

### Comportamiento del ganado

El comportamiento del ganado durante el transporte debe tomarse en consideración al decidir el método de transporte, tamaño del vehículo y número de grupos de ganado que debe ser cargado. Los factores que pueden afectar la estabilidad durante una conducción inestable son pisos resbaladizos y la disponibilidad de soporte de estructuras adyacentes, incluyendo los lados y divisiones del vehículo, y los otros animales. Puede ser conveniente retringir el agua durante seis horas antes de la carga para reducir la micción y mantener los pisos más secos.

Los factores importantes que determinan el bienestar animal durante el transporte en carretera son el diseño del vehículo, densidad de carga, ventilación, la calidad del manejo y de las carreteras. Períodos de descanso con acceso a agua son necesarios cuando los viajes exceden a 24 horas.

### Diseño del vehículo de transporte

Los vehículos y sus accesorios deben ser suficientemente fuertes como para contener a los animales y prevenir su fuga. El diseño de la jaula debe ser tal que el ganado no pueda brincar fuera de la jaula bajo condiciones normales.

Las partes del vehículo o carro a través de las cuales de mueve o retiene el ganado deben estar libres de obstáculos, objetos salientes y peligros que puedan causar lesiones. Las puertas deben ser lo suficientemente amplias como para permitir la fácil salida y entrada (no menos de 900 mm). En vehículos de dos pisos, el espacio entre pisos debe ser suficiente como para que el ganado, incluyendo los que tengan cuernos, puedan pararse en posición natural sin pegarse con estructuras que estén por sobre sus cabezas. Los materiales usados en la construcción de vehículos de transporte se deben poder limpiar eficientemente.

El interior de las jaulas del ganado debe ser liso y libre de salientes para minimizar los puntos de opresión y reducir magulladuras. El espacio entre redilas, donde se usen, debe ser adecuado para evitar que las cabezas o las patas salgan. Las superficies del piso deben permitir un buen agarre. El piso debe construirse de un material antideslizante que no lastime las patas o pezuñas de los animales. Idealmente, las jaulas deben incluir la posibilidad de carga y descarga de animales directamente desde el piso superior.

Los vehículos deben recibir su mantenimiento en forma regular para minimizar descomposturas. La jaula debe mantenerse en buenas condiciones de trabajo.

El sistema de escape del vehículo no debe contaminar el aire dentro de las jaulas. Se debe proporcionar

suficiente espacio en los lados para permitir flujo adecuado del aire para el confort animal sin sobreexponerlos en condiciones frías.

### Responsabilidades

Se debe transportar el ganado a su destino tan pronto como sea posible dentro de los requerimientos legales. Se deben hacer planes previos para minimizar cualquier retraso que pueda estresar a los animales.

El productor primario debe responsabilizarse del ganado hasta que estén en el vehículo de transporte. La responsabilidad del transportista empieza cuando los animales han sido cargados. Una vez entregados al matadero (incluyendo mataderos de servicio), la administración del matadero es responsable hasta el sacrificio. En centros de acopio, son responsabilidad del jefe, superintendente o supervisor del complejo. Dentro de una segunda propiedad, el dueño/encargado de la propiedad debe responsabilizarse a menos que se hayan hecho otros arreglos de responsabilidad. El conductor debe asegurarse de tener el nombre y teléfono del dueño del ganado, su representante o el agente (quien sea apropiado) y del consignatario. La gente que organiza el transporte de animales debe estar consciente de cualquier requisito de certificación de salud y del bienestar de los animales y asegurar que todas las aprobaciones legales y la documentación está completa antes de iniciar el viaje planeado.

### Responsabilidades del propietario

Los productores primarios tienen la mayor influencia en las estrategias de manejo y de transporte. Ellos deciden que animales son seleccionados, como se clasifican y si se les ofrece alimento y agua mientras están en el centro de acopio. También establecen el período de descanso/ayuno antes de la carga y el tiempo que el ganado está en los centros de acopio desde el arreo hasta la carga. Ellos establecen los estándares que afectan las acciones de los vaqueros (manejadores de ganado) y también aquellas de los conductores del transporte (Cuadro 5.2).

FOTO 5.7

EVITAR: toques eléctricos (a)

BUENAS PRÁCTICAS: si es posible se deben usar auxiliares alternativos de conducción como banderas (b), palas plásticas o palos con listones plásticos



### Cuadro 5.2 La importancia del manejo humano

La ingeniería y el equipo es solo un tercio de la ecuación de manejo del ganado. La capacitación de los empleados y el buen manejo son los otros dos tercios.

Observaciones en cientos de ranchos, engordas y mataderos en los Estados Unidos, Canadá, México, Australia, Nueva Zelandia y Europa indican que el factor más importante que determina como son tratados los animales es la actitud del encargado. Operaciones con manejo humano y prácticas de transporte eficientes tienen un encargado comprometido con el cuidado de los animales. Operaciones donde ocurren abusos casi siempre tienen un manejo relajado o un encargado al que no le importa.

Fuente: Grandin, 1993.

Los productores primarios o sus representantes tienen la responsabilidad de seleccionar y presentar sólo ganado apto para viajar. La naturaleza y la duración del viaje propuesto debería considerarse cuando se determina el grado de condición física requerido.

El productor y el transportista deberían de asegurar que aquel ganado más susceptible al estrés o lesión durante el transporte son cargados al último y descargados primero.

El productor es responsable de proveer instalaciones de retención y carga bien diseñadas y mantenidas.

#### Responsabilidades de los transportistas y conductores del ganado

Los transportistas del ganado deberían de establecer un enlace efectivo con expertos en ganadería y en bienestar animal y consultar rutinariamente sobre el diseño, construcción y mantenimiento de las jaulas del ganado, equipo móvil existente o nuevo, corrales de reunión del ganado y otras instalaciones.

#### Responsabilidades para transporte terrestre

Los conductores de vehículos terrestres deberían de responsabilizarse del cuidado y bienestar del ganado durante el transporte a menos que un dependiente nombrado por el propietario viaje con la remesa. Los conductores deben parar y ayudar al animal extenuado o lesionado tan pronto como sea posible una vez que se ha dado cuenta del problema. Los conductores deberían tener experiencia en el manejo de animales para asegurar el bienestar del ganado a su cargo.

A los aprendices de conductor no debe permitírseles transportar ganado sin supervisión.

#### Responsabilidad de transporte ferroviario

El bienestar del ganado es mejor protegido cuando el dueño, su representante o agente y el personal ferroviario tienen un entendimiento claro y aceptan las responsabilidades que les competen durante las varias fases del transporte. Los vaqueros empleados en los trenes deben ser hábiles en el manejo del ganado,

se les debe requerir completar los reportes de viaje y tener la autoridad de detener los trenes en espera del ganado.

El dueño, su representante o el agente son responsables de:

- La selección cuidadosa, carga y descarga de los animales;
- proporcionar personal competente para cargar el ganado;
- cargar el ganado en los horarios de trenes que mejor eviten el estrés climático;
- responsabilizarse del ganado lastimado u otras emergencias cuando es notificado por la autoridad ferroviaria;
- asegurar que haya agua y alimento disponible en las paradas de descanso de los animales;
- proporcionar el sistema de atención al ganado y a los vaqueros donde sea apropiado, cuidar las grandes remesas de ganado, especialmente en viajes de más de 24 h, o compartir el cuidado de varias remesas pequeñas;
- supervisión del proceso de descarga y transporte final por carretera (donde se aplique);
- asegurar que el ganado descansa después del transporte por tren antes de cualquier otro viaje;
- proporcionar nombre y teléfonos del dueño, su representante o agente, así como de la persona responsable al destino.

La autoridad ferroviaria es responsable de:

- proporcionar carros bien mantenidos y apropiados para ganado;
- asegurar que los conductores del tren sepan que el ganado ha sido cargado y su localización en el tren; proveer personal acreditado en ganadería en los puntos de parada del tren para inspeccionar al ganado y atender animales enfermos o lesionados; cuidar que los materiales llevados en otros carros o trenes no afecten el bienestar del ganado, por ejemplo carros que tengan material polvoso enfrente de los carros del ganado.

El dueño de las instalaciones de carga y descarga, incluyendo rampas y abrevaderos, es responsable por su mantenimiento.

## IDENTIFICACIÓN/ RASTREABILIDAD

Los productores primarios deben asegurarse de que todo el ganado destinado al sacrificio está apropiadamente identificado y de que los registros de la granja del ganado vendido están actualizados. Cualquier persona que transporta ganado debe asegurarse de que tienen a la mano todos los documentos relativos a la identificación del ganado que transportan antes del inicio del viaje.

## CORRALES DE ESPERA

Los mataderos deben tener corrales de espera adecuados para recibir a los animales. Estas instalaciones, pueden ser cubiertas, descubiertas, o donde sea apropiado, un campo abierto. El diseño esencial y las características operacionales se exponen adelante.

- El diseño de mangas y corrales debe ser apropiado para las especies animales que se manejan.
- Toda estructura y equipo deben ser bien mantenidos, para evitar lesiones a los animales.
- La instalación debe ser diseñada para facilitar el manejo y todos los pisos deben ser antideslizantes.
- Los contrastes de colores y superficies, por ejemplo la colocación de cubiertas de drenajes o zanjales en pasadas de concreto, pueden hacer que los animales se resistan, y por lo tanto su número debe ser limitado o bien disfrazarlos.
- Pasajes y corrales para cerdos deben ser de paredes sólidas no enrejados, para reducir distracciones visuales.

Debe haber suficiente capacidad de corrales para evitar animales esperando en vehículos/patanas o sobrepoblación en las instalaciones. Esto debe tomar en cuenta la necesidad de espacio extra durante una descompostura. El área de espera debe tener suficiente espacio en corrales, equipo y procedimientos para el aislamiento y tratamiento de animales enfermos, lesionados o con riesgo, sin causar estrés adicional. Los animales enfermos, fracturados o lesionados deben ser recibidos y si fuera necesario, sacrificados cerca del punto de llegada. Los corrales de aislamiento deben ser bien mantenidos y estar listos para su uso. No debe haber mezcla de especies, de animales desconocidos, de animales adultos y jóvenes (excepto en el caso de vacas y terneros), de ganado con cuernos y sin cuernos, de berracos y de toros. Los animales fracturados deben ponerse en corrales separados para prevenir que se lesionen a sí mismos o a otros. Las vacas lactando deben ordeñarse si se quedan en espera por más de 12 horas.

Las instalaciones de espera deben proporcionar un ambiente adecuado con ventilación y espacio para permitir a los animales descansar, beber y donde sea apropiado comer. Todos los animales deben tener suficiente espacio para pararse, echarse (simultáneamente) y voltearse. Deben tener acceso a un área seca para echarse y un suministro constante de agua limpia. Estas instalaciones deben proporcionar protección contra condiciones extremas del clima según las especies/razas de animales que se tienen.

Para la mayoría de las especies parece que hay poco beneficio en mantener los animales dentro de los corrales por más de una o dos horas.

## Movimiento hacia los corrales

Los sistemas y procedimientos de manejo deben ser de acuerdo a los principios del bienestar y el comportamiento animal. Los animales deben ser manejados calmada y firmemente, tratando de evitar emociones o estrés innecesarios.

La iluminación de todas las partes de los corrales debe ser suficientemente brillante de manera que los animales puedan ser inspeccionados en cualquier momento por personal designado y competente. Los corrales deben tener instalaciones de drenaje para heces y para orina y el diseño debe permitir la limpieza entre los grupos de animales. La producción de heces y de orina de los animales en los corrales de campo debe ser considerada. Deben mantenerse al mínimo los ruidos de maquinaria, gente y equipos. Los animales nunca deben ser golpeados, empujados o manejados de tal manera que se les cause excitación, dolor o sufrimiento innecesarios al moverlos dentro de los corrales. Nunca se les debe aplicar presión en áreas sensitivas, por ejemplo genitales, y el uso apropiado de auxiliares benignos, como tablas para cerdos, puertas móviles, bolsos y palas, debe ser fomentado cuando sea posible.

Los animales no deben ser pateados o sus colas torcidas o rotas y no deben ser levantados o arrastrados de la cabeza, cuernos, patas, cola, pelo o ninguna otra parte de su cuerpo, o en cualquier modo que les pueda causar excitación, dolor o sufrimiento innecesarios. Picanas o toques eléctricos deben ser la última opción (cuando la seguridad de la gente puede estar en riesgo) y sólo deben usarse en los músculos de las patas traseras de bovinos y cerdos adultos si rehúsan moverse hacia delante y el camino hacia el frente está libre. El uso rutinario de toques eléctricos debe ser visto como un fracaso por parte del vaquero en la aplicación de "buenas prácticas" y demuestra la necesidad de revisar el sistema y/o capacitación adicional. Los vaqueros experimentados y competentes deben ser responsables por el modo que los animales se manejan en áreas de descarga y en los corrales y su contribución al bienestar animal debe ser reconocido por los administradores.

Las consideraciones en el transporte del ganado se resumen en el Cuadro 5.3.

Riesgos/peligros asociados con el transporte se se-

ñalan en la Tabla 5.2, junto con recomendaciones sobre como pueden evitarse los riesgos y sobre posibles puntos de control.

Cuadro 5.3 Ideas para el transporte de ganado	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reservar el transporte con tiempo, proporcionando detalles del tiempo de carga.</li> <li>• Asegurarse de que el camión de transporte sea adecuado para el trabajo.</li> <li>• Seleccionar o mezclar el ganado tres semanas antes del transporte.</li> <li>• Pesar y marcar el ganado 5–7 días antes del transporte a fin de evitar magulladuras. Pese después de 2–3 h sin alimento.</li> <li>• Encerrar el ganado para que haya suficiente tiempo antes de la carga para selección de último minuto, y para dar tiempo al ganado para que se calme, se enfríe y descanse.</li> <li>• Cargar los animales encornados de manera que queden en corrales separados de los descornados.</li> <li>• Cargar junto a los animales de pesos similares.</li> <li>• Evitar cargar junto ganado de pasturas diferentes.</li> <li>• Revisar que todos los dispositivos de identificación animal estén en su lugar.</li> <li>• Completar toda la documentación que acompaña al ganado.</li> <li>• Proporcionar al conductor cualquier detalle de selección e instrucciones de entrega del ganado que tienen que se pasadas al matadero.</li> </ul>	
Fuente: adaptado de Blackwood, 2001.	

TABLA 5.2 Identificación y rastreabilidad durante el transporte		
Riesgo /peligro y puntos de control	Prácticas recomendadas	Medidas sugeridas para lograr las prácticas recomendadas
<p><b>Riesgo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrés.</li> <li>• Lesión de los animales.</li> <li>• Contaminación de la piel con heces y orina.</li> <li>• Transmisión de patógenos.</li> </ul> <p><b>Puntos de control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección del ganado a transportarse.</li> <li>• Manejo durante arreo, carga y descarga.</li> <li>• Diseño de instalaciones de manejo.</li> <li>• Diseño y condiciones de los vehículos de transporte.</li> <li>• Capacidad del conductor.</li> <li>• Programación del viaje.</li> <li>• Capacitación y supervisión del personal de manejo.</li> <li>• Buen sistema de identificación y de registros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El ganado de sacrificio debe ser transportado al matadero con mínimo estrés, bajo riesgo de lesiones y de contaminación.</li> <li>• La identidad del ganado se debe mantener todo el tiempo para facilitar el retiro y el rastreo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los vehículos de transporte deben ser diseñados para fácil carga y descarga de animales con el mínimo riesgo de lesiones.</li> <li>• Los vehículos deben estar adecuadamente ventilados y diseñados para su fácil limpieza y desinfección.</li> <li>• Sólo animales sanos que están aptos para viajar deben ser cargados para transporte.</li> <li>• Animales de diferente especie o de la misma especie que se puedan lastimar entre ellos deben estar físicamente separados durante el transporte.</li> <li>• El uso de rejillas, jaulas o dispositivos similares reducen el ensuciado y la contaminación cruzada con material fecal.</li> <li>• Cuando el vehículo tiene más de un piso, los animales deben protegerse de la contaminación cruzada si es apropiado.</li> <li>• Asegurar que se mantenga la identificación animal y que los registros de los animales despachados son correctos.</li> </ul>

## Resumen

- El transporte involucra reunir, cargar, confinar con o sin movimiento, períodos de descanso, descarga, encerrado y un ambiente nuevo y desconocido – una serie de situaciones que son estresantes para el ganado.
- Los animales deben ser manejados de tal manera que estén sujetos al mínimo de estrés antes del transporte y que estén aptos para viajar con el mínimo riesgo de lesiones. Un período de descanso después de reunirlos y manejarlos antes del transporte es esencial.
- Los patios deben construirse para evitar cambios repentinos de nivel, pendientes abruptas, iluminación tenue o dispereja, pasillos estrechos y vueltas cerradas.
- La carga del ganado en el transporte debe ser supervisada por vaqueros (manejadores de ganado) competentes con conocimientos básicos del comportamiento animal y de sus necesidades físicas.
- La carga debe hacerse desde rampas construidas apropiadamente o de montículos de carga adecuados para ganado, o desde una instalación portátil en donde no se dispone de una rampa de carga permanente.
- El sendero de carga no debe tener salientes u orillas afiladas en cercas o puertas u objetos que puedan impedir el movimiento de los animales de cualquier modo.
- El uso de toques eléctricos debe ser mínimo. Los animales deben ser alentados a moverse en respuesta a sonidos más que a coacción física.
- Los vehículos o carros deben estar limpios, secos y contruidos adecuadamente para prevenir contaminación cruzada y lesiones a los animales.
- Las siguientes clases de ganado deben ser segregados y transportados en grupos separados:
  - ganado encornado;
  - ganado descornado;
  - toros adultos;
  - ganado que varía grandemente en tamaño (vacas y terneros pueden ser transportados juntos preferiblemente bajo ciertas circunstancias).
  - el ganado débil debe separarse del fuerte. El ganado no se debe mezclar con otras especies durante el transporte
- La densidad de carga y los arreglos de los corrales deben ser compatibles con el bienestar del ganado y la capacidad de transporte del vehículo. Las tasas de carga deben evaluarse para cada corral o división en la jaula, tomando en cuenta las características de los animales a cargar (tamaño, condición, presencia de cuernos), la densidad del tráfico y la presencia de montañas en la ruta usada.
- Los factores más importantes para el bienestar del ganado durante el transporte son el diseño del vehículo, la densidad de carga, la ventilación, la calidad de la conducción y de las carreteras. En viajes que excedan las 24 horas se necesitan períodos de descanso y acceso al agua.
- A todo el ganado se le debe ofrecer agua tan pronto como sea posible al llegar al destino.
- El conductor del transporte debe comunicar a la persona a cargo en el destino de cualquier aspecto del viaje que pueda comprometer el bienestar de los animales. Debe haber un sistema de entrega de ganado al matadero fuera de las horas de trabajo.
- Deben haber instalaciones para la descarga humanitaria y el sacrificio de los animales que no puedan caminar a causa de lesiones o fatiga. Los animales severamente lesionados deben ser humanamente sacrificados sin demora.
- Los vehículos deben recibir su servicio regular y ser mantenidos para minimizar descomposturas. Las jaulas deben mantenerse en buenas condiciones de trabajo.
- El papel de cada persona involucrada en cada etapa del transporte debe ser claramente definido.
- La identificación de los animales debe mantenerse durante todo el trayecto y todos los registros y documentación requerida debe ser adecuadamente completada y transmitida.
- El matadero debe tener instalaciones adecuadas para recibir el ganado a su llegada.

## Bibliografía

- Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand.** 1999. Australian model code of practice for the welfare of animals: land transport of cattle. Collingwood, Australia, CSIRO Publishing (available at <http://www.publish.csiro.au/Books/download.cfm?ID=2483>).
- Blackwood, I.** 2001. Tips for transporting cattle and sheep. Agnote 234. New South Wales Agriculture.
- Grandin, T.** 1993. Livestock handling and transport. Wallingford, UK, CAB International. 350 pp.
- FAO.** 2001. Guidelines for humane handling, transport and slaughter of livestock. Chap. 6. RAP 2001/04. Bangkok, FAO Regional Office for Asia and the Pacific.
- FAO/WHO.** 2004. Draft code of hygienic practice for meat. In Report of the 10th Session of the Codex Committee on Meat Hygiene. Alinorm 04/27/16. Rome (available at [ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04\\_16e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04_16e.pdf)).
- Lapworth, J.W.** 2000. Cattle transport: loading strategies for road transport. Department of Primary Industries and Fisheries, Queensland Government, Australia (available at <http://www.dpi.qld.gov.au/beef/2435.html>).

# Inspección ante-mortem

## Inspección ante-mortem

Los sistemas de inspección ante-mortem requeridos por la autoridad competente deben incluir lo siguiente:

- Toda la información relevante del nivel de la producción primaria debe tomarse en cuenta como base, por ejemplo, declaraciones de los productores primarios relacionadas con el uso de medicamentos veterinarios, información de los programas oficiales de control de riesgos;
- los animales sospechosos de ser inseguros o inadecuados para el consumo humano, deben ser identificados como tales y manejados en forma separada de los animales normales;
- Los resultados de la inspección ante-mortem deben de ser proporcionados a las personas que realizan la inspección post-mortem, antes de que los animales sean examinados en las estaciones post-mortem de manera que se pueda mejorar el juicio emitido. Esto es particularmente importante cuando la persona competente que lleva a cabo la inspección ante-mortem considere que un animal sospechoso pueda proseguir al sacrificio bajo condiciones higiénicas especiales;
- En situaciones más equívocas el especialista que realiza la inspección ante-mortem puede retener al animal (Hato) en corrales especiales para una inspección más detallada, la realización de exámenes de diagnóstico y/o tratamiento;
- Los animales detectados como inseguros o no aptos para consumo humano deben ser identificados de forma inmediata como tales y manejados de forma tal que no exista contaminación cruzada de otros animales con fuentes de riesgo alimentario; y
- La razón de la censura debe ser registrada, con pruebas de laboratorio confirmatorias si se estima necesario. Estos resultados deben ser informados a los productores primarios.



Las categorías de dictamen ante-mortem incluyen:

- Aprobado para sacrificio;
- Aprobado para sacrificio, pero sujeto a una segunda inspección ante-mortem después de un periodo adicional de espera, por ejemplo cuando los animales no han descansado lo suficiente, o están afectados temporalmente por una condición metabólica o fisiológica;
- Aprobado para sacrificio bajo condiciones especiales, es decir, sacrificio diferido como “sospechoso”, donde la persona competente que lleva acabo la inspección ante-mortem sospecha que los hallazgos post – mortem podrían resultar en el rechazo total o parcial del animal;
- Rechazo del animal por razones de salud pública, es decir, debido a peligros de origen cárnico, riesgos en la salud ocupacional, o probabilidad de contaminación inaceptable de la sala de matanza y su entorno posterior al sacrificio;
- Rechazo por razones relacionadas con la calidad de la carne;
- Sacrificio de emergencia, cuando un animal clasificado como Aprobado para sacrificio bajo condiciones especiales podría deteriorarse si se producen retrasos en el sacrificio; y
- Rechazo por razones de salud animal, especificada en la legislación nacional relacionada, y desechado como corresponda.

Fuente: FAO/OMS,2004



# Enfermedades tratadas en esta sección

## CONDICIONES PATOLÓGICAS GENERALES

Fiebre (pirexia)	10
Inflamación en enfermedades virales	10
Septicemia	10
Toxemia	11
Heridas	11
Abscesos	11
Emaciación	12
Edema	12
Inmadurez	13
Envenenamiento por plantas	13
Envenenamiento por químicos	13

## ENFERMEDADES ESPECÍFICAS

### ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

Fiebre Aftosa (FMD)	14
Rinderpest (RP)	16
Estomatitis Vesicular (VS)	16
Fiebre catarral maligna (MFC)	17
Rabia	17
Enfermedades de la piel	18
Enfermedad dérmica por Herpes bovino (BHD)	18
Rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR)	19
Diarrea viral bovina (BVD)	20
Leucosis bovina	20

### ENFERMEDADES CAUSADAS POR PRIONES

Encefalopatía espongiforme bovina (BSE "Enfermedad de las vacas locas")	21
---	----

### ENFERMEDADES CAUSADAS POR RICKETTSIA Y MICOPLASMA SPP

Hidropericardio	22
Fiebre Q (Fiebre Queensland, fiebre de las nueve millas, fiebre Q americana, fiebre Q australiana)	22
Pleuroneumonía contagiosa bovina (CBPP)	23

### ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS

Mal de paleta (esquirol)	23
Botulismo	24
Edema maligno	25
Tuberculosis	25
Paratuberculosis o enfermedad de Johne	26

Leptospirosis	27
Brucelosis (aborto contagioso, enfermedad de Bang)	27
Ántrax	28
Salmonelosis bovina	29
Septicemia hemorrágica	30
Difteria de los terneros	30
Actinobacilosis (lengua de madera)	31
Actinomicosis (quijada grumosa)	31
Pielonefritis contagiosa bovina	31
Metritis	31
Mastitis	32
Endocarditis	32
Reticuloperitonitis traumática (TRP)	32

## ENFERMEDADES CAUSADAS POR PARÁSITOS

---

### Enfermedades causadas por helmintos

Parásitos pulmonares	33
Fasciolosis	33
Infestación por <i>Dicrocoelium dendriticum</i>	34
Esofagostomiasis	34
Cisticercosis	35
Hidatidosis o equinococosis	36
Oncocercosis	36

### Enfermedades causadas por protozoarios

Tripanosomiasis	37
Theileriosis (Fiebre de la Costa del Este)	38
Besnoitiosis	38
Anaplasmosis	39
Piroplasmosis (Babesiosis)	39
Sarcocistosis (sarcosporidiosis)	40

### Enfermedades causadas por artrópodos

Infestación de <i>Hypoderma Bovis</i>	42
Gusano barrenador del ganado	43

## INTRODUCCIÓN

La inspección del animal vivo, antes de su sacrificio, es un paso importante en la producción de carne saludable para el consumo humano. Solamente en el animal vivo se pueden detectar anomalías de postura, del movimiento y de la conducta. La inspección ante-mortem puede mejorar la eficiencia de la operación de producción al detectar los animales que no sean aptos para consumo humano. Esta sección describe el proceso de inspección ante-mortem e indica las acciones que se deben llevar a cabo para proteger la salud humana y animal.

La inspección de la carne es percibida comúnmente como el control sanitario de animales sacrificados y sus productos cárnicos. La inspección de la carne permite garantizar que esta sea apta para el consumo humano. Esta inspección incluye la inspección ante y post mortem.

La responsabilidad recae principalmente en las autoridades de salud pública las cuales están representadas por veterinarios e inspectores en la etapa de sacrificio.

En muchas regiones en vías de desarrollo y en particular en los mataderos rurales, los inspectores carecen a menudo de la información necesaria y de una guía para poder determinar el estado sanitario de las canales, carne y órganos de los animales sacrificados. Por lo tanto en esta sección y en la sección ocho sobre inspección post-mortem se van explicar de manera concisa los temas, junto con ilustraciones a color, que demuestren las lesiones patológicas que pueden ocurrir en bovinos, pequeños rumiantes, aves de caza y de corral, porcinos y conejos. Los dictámenes emitidos respecto de las canales o partes de canales de animales enfermos son recomendaciones que están influenciadas por la necesidad de salvar tanta carne como sea posible para el consumo humano. Estas recomendaciones por ningún motivo van a interferir con regulaciones existentes cada uno de los países en que se lleven a cabo dichas prácticas.

## BENEFICIOS DE LA INSPECCIÓN ANTE-MORTEM

El objetivo principal de todas las inspecciones a través del proceso de la carne es la protección al consumidor de enfermedades tanto las zoonóticas como las transportadas por la carne. La inspección ante-mortem también incrementa la protección del personal en los mataderos, siendo estas personas las primeras en la cadena que tienen contacto directo con los animales y sus productos.

Un objetivo posterior es proteger la salud de los animales. Los mataderos reciben animales de muy diversos lugares, por lo que es el lugar ideal para mo-

nitorear la salud de los mismos en el área local. Las enfermedades animales que tienen severas consecuencias para la salud animal nacional, comercio y economía son a menudo notificables, y la inspección ante-mortem en el matadero puede ser un importante punto de detección temprana para la detección de tales enfermedades. El tercer objetivo de la inspección ante-mortem es el de monitorear y mejorar el bienestar de los animales, debido a la detección de problemas existentes o potenciales y la implementación de medidas de control apropiadas.

## EL PROCESO DE INSPECCIÓN ANTE-MORTEM

La inspección ante-mortem debe, idealmente, llevarse a cabo en el momento de la llegada de los animales al matadero. Se necesita suficiente luz, ya sea artificial o natural, para observar a los animales en movimiento y también en reposo. Al momento de la llegada, se debe considerar también las condiciones del vehículo de transporte y si algún animal ha sufrido daños durante el transporte, se deben tomar acciones para prevenir accidentes futuros.

Si no es posible realizar la inspección en el momento de la llegada de los animales al matadero, ésta se debe realizar dentro de las 24 horas siguientes después de su llegada, para prevenir cualquier sufrimiento en casos en que existan problemas de bienestar animal.

La inspección ante-mortem también se debe llevar a cabo dentro de un período de 24 horas antes del sacrificio, ya que con el tiempo se van a mostrar los signos de la ocurrencia de enfermedad si ésta existe. Cuando los animales permanecen en los corrales de espera por tiempos más prolongados se deben inspeccionar más de una vez.

En la situación ideal de inspección ante-mortem esta debe ser acompañada por un examen de la información relacionada a la vida del animal y su historial clínico (Fotos 6.1 y 6.2). Esta "información en cadena" puede darnos indicaciones útiles del estatus general de salud del rebaño o del hato de origen, la posibilidad de que existan lesiones crónicas en las canales y garantizar que no habrá residuos químicos en la carne como resultado de medicamentos o del uso de pesticidas.

Los animales que tengan una conducta anormal deben ser identificados y separados al momento de la inspección ante-mortem. Se debe poner atención especial para asegurar que el animal no ponga en peligro a los otros animales y a los seres humanos.

### Anormalidades al caminar

Cuando un animal tiene anomalías al caminar o se muestra renuente a moverse, usualmente esto es

indicativo de dolor en alguna parte. El animal puede sufrir de alguna anomalía en sus patas o bien puede tener dolor en el pecho o abdomen. Esto también puede indicar desórdenes nerviosos.

La inspección ante-mortem tiene dos componentes:

- La detección y separación de los animales sospechosos de estar enfermos o en condiciones no satisfactorias;
- examen y diagnóstico por parte de los veterinarios de los animales detectados.

En general cualquier animal que se desvía de la normalidad debe ser separado durante el proceso inicial de detección. Hay excepciones de menor importancia tales como vacas con un cuerno, o con una ubre extra, cortadas menores, etc.

Algunas anomalías sugeridas a ser detectadas por el proceso general de revisión se listan a continuación:

### Anormalidades en la respiración

Usualmente se refiere a la frecuencia respiratoria, pero también existen otras anomalías tales como tos frecuente y dificultad respiratoria. El principal punto a recordar, es que si el patrón de respiración difiere del normal, el animal debe ser separado.

### Anormalidades en la conducta

Las anomalías en la conducta pueden ser importantes en enfermedades muy serias tales como rabia, encefalopatía espongiiforme bovina y/o envenenamiento con plomo.

Ejemplos de conducta anormal son:

- que el animal golpee su cabeza contra la pared;
- que el animal camine en círculos;
- que el animal “cargue” contra diversos objetos;
- que el animal tenga una expresión de ansiedad en sus ojos;
- que el animal tenga la mirada perdida;
- que el animal actúe de manera muy agresiva.

### Anormalidades en la postura

Un animal con postura anormal puede:

- estar parado con el abdomen doblado hacia abajo;
- echarse con su cabeza doblada a lo largo del f anco;
- pararse con sus patas estiradas al frente;
- pararse con su cabeza y cuello extendido;
- no ser capaz de pararse.

Algunas veces los animales normales asumen posturas temporales que se pueden confundir con posturas anormales, por ejemplo, cuando una vaca ha descansado por mucho tiempo, al pararse estira sus patas delanteras como si tuviera esa condición de enfermedad. También algunos animales en posición



M. BLEICH, SWITZERLAND

de descanso giran toda su cabeza a lo largo del f anco. En animales normales, esta postura desaparece cuando se estimula el animal.

La postura más frecuentemente observada es, por supuesto, la del “drogado”, y son los animales que no pueden pararse o lo hacen por períodos cortos. Tales animales deben ser manejados sin causarles sufrimientos y usualmente son separados en la inspección inicial ante-mortem. Si no pueden ser separados se deben detener las actividades para que esto pueda ser realizado. Después de una inspección veterinaria los animales son aturdidos en el corral si el movimiento les causa cualquier tipo de dolor y son enviados directamente al área apropiada para el sangrado.

FOTO 6.1  
Un inspector veterinario examina la información relacionada con la vida del animal y su historial clínico

### Secreciones anormales o protrusiones de los orificios corporales

El animal sano no tiene secreciones ni protrusiones en los orificios corporales, ejemplos de esto son:

- secreciones de la nariz;
- diarrea con sangrado;
- salivación excesiva;
- vulva salida después del parto;
- patas de ternero saliendo desde la vulva;
- intestino saliendo del recto;
- útero saliendo de la vulva;
- protuberancias saliendo desde los ojos.

### Color anormal

El color anormal generalmente no es tan importante como las otras anomalías, sin embargo el inspector debe revisarlo. Ejemplos son:

- áreas negras en la piel de los cerdos;
- áreas rojas en zona de piel de colores claros (inflamaciones);
- áreas azul oscuro (ubres con gangrena);
- coloración amarillosa de la esclerótica del ojo o piel (ictericia).

### Anormalidades en la apariencia (conformación)

Los inspectores siempre ven muchas de estas anomalías. Cuando hay un cambio en la conformación normal del animal se debe sospechar de una

FOTO 6.2  
Un inspector veterinario examina la información relacionada a la identificación del animal



M. BLEICH, SWITZERLAND

enfermedad, ejemplos son:

- hinchazón en la piel (abscesos);
- articulación aumentada de volumen;
- hinchazón del ombligo;
- agrandamiento de la ubre;
- abdomen timpanizado;
- patas inf amadas;
- quijadas agrandadas (mandíbula grumosa);
- abdomen bajo penduloso
- nódulos linfáticos subcutáneos inf amados.

En algunos casos es útil comparar ambos lados del animal para encontrar discrepancias. Cualquier animal que tenga las anomalías mencionadas arriba u otras anomalías de conformación deben ser separados para su inspección veterinaria.

### Olor anormal

Es difícil detectar en la inspección ante-mortem. Ejemplos de olores encontrados en la inspección ante-mortem son a hierbas apesadas, medicinas o de abscesos abiertos. El inspector debe de retener a los animales para la inspección veterinaria, cuando existe la sospecha de que el animal presenta un olor anormal.

La inspección inicial permitirá que los animales normales continúen al sacrificio mientras que aquellos que muestran anomalía sean separados en un corral aislado y mantenidos para inspección futura y si fuera necesario un examen completo debe ser llevado a cabo por la persona competente.

### RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN ANTE-MORTEM

A los animales aislados, después de su separación le sigue una inspección detallada. Los animales ya dic-

taminados caen en una de las categorías propuestas en el Código boceto de Prácticas de Higiene en el manejo de la carne (FAO/OMS, 2004):

- **Pase directo a sacrificio.** Estos son animales dictaminados normales y que pueden proceder a su sacrificio sin retardo de tiempo.
- **Pase directo a sacrificio sujeto a segunda inspección ante-mortem.** Una segunda inspección ante-mortem se debe llevar a cabo después de un período de espera adicional. Los animales que caen en esta categoría son aquellos que no han descansado lo suficiente o han sido afectados temporalmente por una condición metabólica o fisiológica.
- **Pase a sacrificio bajo condiciones especiales.** Es donde las personas competentes que llevaron la inspección ante-mortem sospechan que en la inspección post-mortem podría existir un rechazo parcial o total, en este caso los animales son tratados como “sospechosos”. Su sacrificio se hace fuera del período normal de sacrificio, preferentemente al final del turno de trabajo.
- **Rechazado.** Los animales pueden ser rechazados por:
  - Razones de salud pública, es decir, debido a peligros de origen cárnico, riesgos en la salud ocupacional, o probabilidad de contaminación inaceptable de la sala de matanza y de su entorno posterior al sacrificio;
  - razones de calidad de la carne;
  - razones de salud animal – los animales en esta categoría son tratados como se especifican en las legislaciones de cada país y desechados de acuerdo a la ley.
- **Sacrificio de emergencia.** cuando un animal clasificado como Aprobado para sacrificio bajo condiciones especiales podría deteriorarse si se producen retrasos en el sacrificio.

### ANIMALES QUE NO CAEN EN LAS CATEGORÍAS “NORMALES”

Un animal rechazado por presentar signos de enfermedades serias, se debe retirar de la línea de sacrificio inmediatamente. En el caso de que sea una enfermedad de notificación obligatoria debe informarse de manera inmediata a la autoridad competente y ponerse a disposición o destruirse la canal de acuerdo con los lineamientos establecidos. Si el animal tiene una enfermedad que puede ser transmitida a otros animales, entonces los otros animales deben ser protegidos, bajo medidas de higiene y bioseguridad.

Un animal que muestre signos de enfermedad zoonótica u otros desórdenes que puedan hacer que la carne no sea apta para el consumo humano se debe de retirar de la línea de proceso. Este animal debe ser sacrificado en instalaciones separadas o al final de la

línea de proceso, después de lo cual sus productos deben ser desechados de manera higiénica y las instalaciones de matanza deben ser limpiadas y desinfectadas para prevenir la contaminación del siguiente lote en proceso.

Las anormalidades en la postura o de conducta pueden verse cuando los animales están fatigados, dañados o con algún desorden neurológico. Los animales que están fatigados o estresados pueden descansar 24 horas o más antes de su sacrificio, aunque existen casos severos donde es mejor sacrificarlos por razones de bienestar animal. Los animales que necesitan descansar, necesitan de un espacio adecuado, agua, alimento y tranquilidad.

Los animales que muestran signos de enfermedad neurológica deben ser separados de los animales normales y examinados cuidadosamente, ya que estas enfermedades son muy importantes en la salud pública y animal. Los rumiantes pueden ser portadores de Encefalopatía Espongiforme Transmisible (TSEs), mientras que la Listeriosis puede manifestarse como una enfermedad neurológica en los animales (Cuadro 6.1.).

Cuando los animales están heridos, es importante asegurar que no tengan sufrimientos innecesarios. Los otros animales deben ser retirados del área inmediatamente cercana y el animal lastimado puede pasar a ser sacrificado inmediatamente. El proceso de la canal resultante debe ser llevado a cabo en un área separada, donde pueden haber implicaciones higiénicas relativas a la naturaleza específica del daño, y además a menudo el animal está sucio por haber estado echado.

Los animales que van sucios pueden representar riesgos severos a la higiene de la carne. Muchos de los causantes de las enfermedades de origen alimentario de los humanos son portados en el contenido intestinal de los animales así como también en la piel de los mismos. Cuando el animal está visiblemente sucio, hay altas probabilidades de que aquellos organismos patógenos sean transferidos a la carne durante el procesamiento de la canal. Los animales sucios deben de ser identificados en la inspección ante-mortem y retirados del proceso de sacrificio. (Cuadro 6.2). Estos animales deben de ser limpiados antes de ser vueltos a presentar para inspección ante-mortem. El lavado del animal puede incluir el rasurado o corte del pelo, o lavado del animal. Cuando se baña un animal es importante que su pelaje se seque antes de comenzar el proceso; de lo contrario se puede transmitir fluido contaminante a la carne durante el descuerado de la misma forma en que se estruja la ropa mojada. Es posible que en algunas salas de matanza se procesen los animales al final de la línea utilizando prácticas de manejo muy cuidadoso para limitar el riesgo de contaminación. Por ejemplo, el pelo sucio puede ser cortado y eliminado después del sacrificio y sangrado, pero antes de que comience a ser descuerado.

Los animales encontrados muertos antes del sacrificio deben ser registrados y enviados a diagnóstico. Los animales rechazados o sus canales y los animales encontrados muertos, nunca deben ser llevados a través del suelo del matadero o por otras áreas del establecimiento que sean usadas para manejar las partes comestibles de la canal.

### Cuadro 6.1 Enfermedad neurológica-enfermedad del sistema nervioso o del cerebro

#### ENCEFALOPATÍA ESPONGIFORME TRANSMISIBLE (TSE)

- Por ejemplo, la Encefalopatía Espongiforme Bovina (BSE) en las vacas, Scrapie en ovinos. Relacionada a la enfermedad Creutzfeldt- Jacob, que es una degeneración fatal del cerebro en humanos.
- Los animales con signos clínicos no se deben usar para consumo humano o animal. Puede hacerse una exigencia el eliminar ciertos tejidos de rumiantes de la cadena productiva
- Algunos animales pueden ser chequeados antes de que sus canales entren a la cadena.

#### LISTERIOSIS

- Meningitis bacteriana, la presentación clásica es la conducta de caminar en círculos.
- Es una enfermedad zoonótica
- Los animales infectados no son aptos para su consumo.

### Cuadro 6.2 Categorías de limpieza del ganado en el departamento de Agricultura y Alimento Irlandés

En 1998 el departamento de Agricultura y Alimentos Irlandés implementó medidas para controlar la entrada de ganado excesivamente sucio en los mataderos. Estas medidas permiten al inspector veterinario ante-mortem rechazar los animales para sacrificio o permitir el sacrificio bajo condiciones especiales.

Utilizando guías escritas y fotografías, el ganado es clasificado en categorías desde 1 (muy limpio) a 5 (muy sucio). En los procedimientos normales de descuerado se emplean las categorías 1 y 2 poniendo cuidado especial en los animales con humedad oculta. Bajar la velocidad de la línea, reducir el número de canales en la línea e implementar una estación de trabajo específica para higiene se considera para los animales categoría 3. En la categoría 4 los animales son sacrificados bajo condiciones especiales similares pero al final del día, y los animales con categoría 5 se rechazan para ser sacrificados.

Categorías de limpieza:

#### CATEGORÍA 1

Sin evidencia de materia fecal adherida y muy pocas cantidades de paja.

#### CATEGORÍA 2

Una ligera cantidad de material fecal y cantidades limitadas de paja.

#### CATEGORÍA 3

Animales con cantidades importantes de paja/cama/polvo sobre diversas áreas.

#### CATEGORÍA 4

Animales con gran cantidad de suciedad y material fecal en las patas delanteras y traseras y/o en otros lugares, y/o cantidades significativas de paja oculta o materia fecal seca en diversas partes. El corte del pelo debe realizarse antes de serles permitido el sacrificio.

#### CATEGORÍA 5

Animales con muy altas cantidades de heces y suciedad adheridas en lugares determinados. El formado de borlas de suciedad es evidente en la parte baja del abdomen. Los animales son rechazados para el sacrificio y regresado al lugar de origen o bien son enviados al rasurado.

Fuente: Doherty, 1999.

## CONDICIONES PATOLÓGICAS GENERALES

### Fiebre (pirexia)

La Fiebre es una elevación anormal de la temperatura corporal. Puede ser clasificada como séptica o aséptica de acuerdo a la presencia o ausencia de una infección. En la fiebre séptica la infección es causada por virus, bacterias, toxinas bacteriales, protozoos u hongos. La fiebre aséptica puede ser causada por:

- Necrosis de tejidos, como se observa en la degradación muscular debida a inyección intramuscular de sustancias necrotizantes, en el crecimiento acelerado de tumores que conlleva a la necrosis o por lisis de tejido quemado.
- Por cirugía o agentes químicos, el primero porque se dañaron tejidos y hay sangramiento subsecuente y el segundo por la administración de medicamentos.
- Reacción anafiláctica de anticuerpos a antígenos extraños.

#### *Hallazgos ante-mortem:*

- Escalofríos y sudoración;
- Deshidratación;
- Elevada temperatura corporal;
- Incremento en el pulso y la respiración;
- Depresión y Letargo;
- Anorexia y constipación;

En la fiebre infecciosa, otros signos incluyen:

- diarrea y vómito;
- olor a fenol u orina en la respiración;
- shock, convulsiones y coma.

#### *Diagnóstico diferencial:*

Hipertermia y Septicemia. En la Hipertermia la elevación en la temperatura corporal es causada por factores físicos tales como temperatura alta en el medio ambiente o ejercicio muscular prolongado, particularmente en climas húmedos.

### Infamación en enfermedades virales

La infamación asociada con enfermedades virales es una reacción secundaria al cambio celular. Las infecciones bacterianas secundarias, frecuentemente acompañan y complican la enfermedad viral, particularmente en enfermedades respiratorias y de la piel. La infección viral asociada con fiebre, malestar, ano-

rexia o incoordinación se atribuye a la absorción de productos celulares dañados, toxicidad viral y anomalías virales que causan perturbaciones circulatorias. El shock vascular junto con la toxicidad viral y la falla de uno o más órganos vitales están asociados con la muerte en las enfermedades virales.

### Septicemia

La septicemia es una condición mórbida causada por la presencia de bacterias patógenas y sus toxinas en la sangre de un animal. El diagnóstico positivo de septicemia sólo se puede realizar mediante el aislamiento del organismo causal en el torrente sanguíneo. Esta no es una práctica rutinaria en la inspección ante-mortem de los animales en matadero; sin embargo la evidencia de la septicemia es determinada por los hallazgos ante y post-mortem.

#### *Hallazgos Ante-mortem:*

- Depresión;
- Cambios en la temperatura corporal – La temperatura usualmente es elevada pero también puede encontrarse normal o disminuida, durante las fases terminales.
- Respiración rápida y dificultosa;
- Escalofríos y temblores musculares;
- Congestión o hemorragias petequiales en las mucosas conjuntivales, del hocico y vulva.

## Toxemia

La identificación de la toxemia presenta algunos problemas en la inspección ante y post - mortem de rutina. Las diversas lesiones difieren dependiendo del organismo específico y de las toxinas involucradas. También los signos clínicos de toxemia simulan una amplia variedad de condiciones patológicas. La toxemia se define como la presencia y la rápida proliferación de exotoxinas y endotoxinas derivadas de microorganismos o producidas por células corporales, en el torrente sanguíneo. Los signos clínicos y hallazgos post- mortem son similares a los de la septicemia.

### Hallazgos ante-mortem:

- Temperatura normal o inferior a la normal –Se puede presentar fiebre si la toxemia se debe a microorganismos;
- Confusión y convulsiones;
- Cambios anormales en los movimientos;
- Animal moribundo o con evidencia de dolor (se nota por el rechinado de dientes).
- El animal no es capaz de levantarse o se levanta con dificultad;

- También puede estar presente la deshidratación.

La toxemia es asociada frecuentemente con:

- Mastitis gangrenosa
- Metritis
- Neumonía por aspiración
- Daños y Heridas viejas
- Peritonitis difusa debido a la perforación del retículo o útero.

Todos estos signos pueden no ser vistos en cada uno de los animales afectados con toxemia.

### Dictamen:

Las lesiones primarias causantes de septicemia o toxemia, incluidas metritis, mastitis, pericarditis, enteritis y otras más deben ser observadas y registradas como causas de rechazo. Los animales moribundos o comatosos deben de ser rechazados en la inspección ante-mortem.

## Contusiones

Las contusiones son encontradas de manera frecuente en la inspección ante y post - mortem en la cadena de producción de animales. En los bovinos las lesiones causadas durante el transporte o manejo se dan comúnmente en los cuartos traseros, el pecho y las paletas; en los cerdos en las piernas y en los borregos en las patas traseras. Las contusiones y hemorragias en la articulación de la cadera son causadas por el manejo rudo de los animales durante su amarrado. Las contusiones en las aves pueden ser localizadas o

generalizadas y frecuentemente están asociadas con fractura de huesos o ruptura de tendones y ligamentos.

### Dictamen:

Los animales contusos deben ser tratados como "Sospechosos" en la inspección ante- mortem.

## Abscesos

Un absceso es un depósito localizado de pus separado por una cápsula fibrosa del tejido que lo rodea.

### Dictamen:

El dictamen para los animales afectados con abscesos depende del hallazgo de abscesos primarios o secundarios en el animal. El punto de entrada de organismos piógenos en el sistema también es de importancia. Los abscesos primarios usualmente se sitúan en los tejidos que tienen contacto con el tracto digestivo, tracto respiratorio, tejido subcutáneo, hígado, etc. Los abscesos secundarios se encuentran en tejidos donde el único contacto con estos sistemas y órganos es sólo a través del torrente sanguíneo. Los

inspectores deben diferenciar los abscesos que están activos y en desarrollo, de los abscesos calcificados o curados. En los animales domésticos los sitios principales de infecciones purulentas son el útero post-parto, ombligo y retículo. Los abscesos secundarios se observan de manera frecuente en órganos distantes.

Los animales afectados con abscesos que se distribuyen por el torrente sanguíneo son rechazados en la inspección ante-mortem si se les encuentran en la mayoría de las partes del cuerpo y la distribución sistémica es evidente, como se evidencia en la temperatura elevada y caquexia.

## Emaciación

La emaciación es una condición de los animales domésticos que está caracterizada por pérdida de grasa y músculo, resultado de una pérdida de apetito, abstinencia y caquexia. Se asocia a una disminución gradual en el tamaño de los órganos y tejido muscular así como también a edema en muchos casos. Los órganos y tejidos musculares aparecen más delgados, húmedos y brillosos. La caquexia es un término clínico que refiere a una condición de debilitamiento crónico o pérdida física general causada por una enfermedad crónica.

La emaciación puede asociarse a enfermedades crónicas y a parásitos tales como las lombrices en los cerdos y fasciolosis en ganado bovino y ovino, Erisipela en porcinos, Neoplasmas, Tuberculosis, Paratuberculosis, Linfadenitis caseosa, mala dentadura y carencias nutricionales.

### Hallazgos ante-mortem:

- Piel seca y arrugada
- Pelaje hirsuto
- Ojos hundidos y huesos prominentes.

### Dictamen:

Los animales afectados con emaciación deben ser tratados como "sospechosos" en la inspección ante-mortem.

### Diagnóstico Diferencial:

Delgadez/Flacura, edema y uremia.

La emaciación es un término descriptivo post-mortem el cual debe ser diferenciado del concepto de

delgadez. La fagueza se observa a menudo en toros alimentados con pastos de baja calidad, vacas altamente productoras de leche y animales jóvenes en desarrollo mantenidos con dietas deficientes en proteína.



FOTO 6.3

Vaca con síndrome de emaciación mostrando reducción marcada en la masa muscular

## Edema

Un edema es la acumulación excesiva de fluido en el tejido intercelular (intersticial) incluyendo las cavidades del cuerpo.

Hay dos tipos de edema:

- Edema inflamatorio (por exudados)
- Edema no inflamatorio (por transudados)

El Edema Inflamatorio muestra fluido transparente o turbio de color amarillo, blanco o verdoso en el área de inflamación. Un edema no inflamatorio es la acumulación de fluido ya sea en tejido subcutáneo, submucoso, en los pulmones y el cerebro.

Se notan edemas localizados después de:

- La hinchazón de la pata de la vaca que ha permanecido en decúbito prolongado – esta hinchazón es causada por la obstrucción del flujo venoso;
- La interferencia con la circulación linfática de un órgano o área, por la proliferación de tumores en o alrededor de los conductos biliares;



FOTO 6.4

Edema abdominal causado por enfermedad hepática

- Infamación o reacción alérgica.

Un edema sistémico o generalizado puede ocurrir secundario a falla cardíaca congestiva o bien puede ser causado por bajos niveles de proteínas en la sangre. Este último puede estar asociado con:

- malnutrición severa;
- Amiloidosis severa del riñón;
- Infestación de parásitos gastrointestinales;
- Enfermedad crónica hepática;
- Daño al endotelio vascular por toxinas y agentes infecciosos.

Anasarca es una forma de edema de los tejidos subcutáneos. Ascitis es una acumulación de fluido en la cavidad peritoneal. Hidrotórax es la acumulación de fluido en la cavidad pleural. El hidrotórax puede estar acompañado por pericarditis traumática, ascitis,

cirrosis hepática e infestación de lombrices en bores. El Anasarca también puede ser causado por toxemia.

#### **Hallazgos Ante-Mortem:**

- Depresión y somnolencia;
- Hinchazón de la mandíbula, papada, patas, paldas, ubres y cavidad abdominal;
- El tejido edematoso es fresco al tacto y es de una consistencia firme como de masa.

#### **Dictamen:**

Los animales afectados por edema generalizado deben ser rechazados en la inspección ante-mortem. En casos menos severos no generalizados, los animales se tratan como "sospechosos".

## **Inmadurez**

La inmadurez ocurre principalmente en terneros. En muchos países se prohíbe el sacrificio de terneros menores de dos semanas de edad.

#### **Hallazgos ante-mortem:**

- Presencia de cordón umbilical;
- Encías de color azulado, que no se han retraído completamente.

(Además de músculos grisáceos, de consistencia gelatinosa que se rasgan fácilmente y no están bien desarrollados, así como riñones de color rojo oscuro y la cápsula renal edematosa, que se descubren en inspección post-mortem.)

## **Envenenamiento por plantas**

En países en vías de desarrollo el sacrificio de animales y particularmente de ganado bovino, se hace después de caminarlos por cientos de kilómetros hasta los mataderos. Durante este trayecto los animales pueden sufrir de varios tipos de envenenamiento. Además el ganado que vive en áreas donde los pastizales tienen plantas venenosas pueden sufrir de los efectos de un envenenamiento. Diferentes sistemas corporales pueden verse afectados y se pueden detectar varias lesiones mediante la inspección de la carne.

Los signos clínicos y las lesiones más relevantes que se observan en animales que han ingerido ciertas plantas venenosas se listan a continuación:

- Tulipán (*Tulipa spp*) Causa diarrea, timpanismo y falla cardíaca;
- *Latana camara* causa fotosensibilización;
- *Senecio spp*. Causa necrosis y cirrosis hepática;
- *Crotalaria spp*. Causa laminitis;
- *Dichapeltum cymosum* causa falla cardíaca y muerte repentina.

#### **Dictamen:**

Las recomendaciones dependen de los signos clínicos del animal y de la extensión y severidad de las lesiones.

## **Envenenamiento por químicos**

El baño del ganado con soluciones acaricidas en intervalos regulares, se practica en muchas partes para controlar enfermedades producidas por garrapatas. Los químicos usados para este propósito incluyen arsénico, hidrocarburos clorados y órgano fosforados. Estos baños pueden conducir a casos clínicos de envenenamiento los cuales se pueden manifestar bajo los siguientes signos: perturbaciones en el sistema

nervioso, dolor abdominal agudo, diarrea y lesiones en la piel.

#### **Dictamen:**

La canal y todas sus demás partes debe de ser rechazadas si existen signos clínicos de envenenamiento asociados con lesiones post-mortem.

## ENFERMEDADES ESPECÍFICAS

### ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

#### Fiebre aftosa (FMD)

La fiebre aftosa es una enfermedad viral aguda y extremadamente contagiosa de los animales ungulados (con pezuñas) como los bovinos, ovinos, cabras, cerdos y antílopes. Se manifiesta por vesículas y erosiones en la nariz, hocico, patas, ubres y pilares del rumen. Hay tres principales cepas de virus que causan la FMD, conocidos como A, O y C. Existen tres cepas adicionales SAT 1, SAT 2 Y SAT 3, las cuales han sido aisladas en África, y una cepa ASIA -1 del sureste de Asia.

##### **Transmisión:**

El contacto directo e indirecto con los animales infectados y sus secreciones, incluyendo saliva, sangre, orina, heces, leche y semen, dispersión de pequeñas gotas en aerosol, infectadas por diversos productos animales, que pueden contener pequeños pedazos de carne u otro tejido animal y partes esponjosas.

##### **Hallazgos ante-mortem:**

Antes de la formación de vesículas:

- incubación: de uno a cinco días o más;
- morbilidad: casi del 100 por ciento;
- mortalidad: variable que depende de la cepa viral, su virulencia y de la susceptibilidad del animal; 50 por ciento animales jóvenes y 5 por ciento en adultos;
- fiebre de 42 °C;
- letargo;
- falta de apetito;
- caída drástica en producción de leche;
- intranquilidad y temblores musculares.

Formación de la vesícula:

- Labios temblorosos;
- Salivación excesiva y babeo;
- Temblores y laminitis de los cuartos traseros.

Las vesículas y erosiones posteriores son comúnmente encontradas en el morro, lengua, cavidad oral y pezones así como en la piel entre y arriba de las pezuñas. En casos más crónicos las pezuñas del ganado se sueltan y el animal camina haciendo un ruido característico de "click" (chasquido).

Algunas cepas de FMD, particularmente en cerdos, ovinos y caprinos causan erosión en lugar de vesículas.

##### **Dictamen:**

En los países o en zonas libres o casi libres de FMD se prohíbe la entrada de animales sospechosos o en-

fermos de FMD a los mataderos. En los países donde esta enfermedad está presente, las recomendaciones deben ser de acuerdo a los lineamientos vigentes en salud animal y ser consistentes con el Sistema de Salud Pública. Se debe prestar atención especial a infecciones secundarias causadas por bacterias. Se deben tomar medidas sanitarias que cumplan con las políticas de salud animal a nivel nacional.

##### **Observaciones:**

Infecciones latentes con *Salmonella* han sido informadas en animales afectados con la FMD.

##### **Diagnóstico diferencial en las especies bovinas y ovinas:**

Estomatitis vesicular, estomatitis alérgica, glositis, fotosensibilización, lengua azul, peste bovina, fiebre catarral maligna, rinotraqueitis infecciosa bovina, estomatitis papular bovina, diarrea viral bovina, pseudoviruela, viruela ovina, ectima contagioso, foot-rot, micotoxicosis y alto contenido de sal en los alimentos.

##### **Discusión:**

Para poder prevenir la transmisión del virus en el ma-



FOTO 6.5  
Excesiva salivación de la vaca afectada por FMD

FOTO 6.6  
FMD: Áreas  
extensas de  
epitelio corroído  
en la lengua de  
los bovinos



USDA APHIS/ISIS

tadero, el equipo y las instalaciones deben de desinfectarse con solución de soda cáustica al 2%. En algunos países se utiliza el carbonato de sodio. El vehículo que lleva a los animales enfermos también

debe ser desinfectado y el personal que abandona el matadero debe pasar por un tapete sanitario que contenga una solución de Soda cáustica al 1%.

El virus de FMD puede sobrevivir en la carne y en los productos cárnicos por un período de tiempo considerable. Por fuera del rango de pH de entre 6 – 9, se destruye la infectividad viral. Una canal de bovino madurada a 2°C produce una caída en el pH del músculo de entre 5.3 y 5.7 durante las siguientes 24 horas del momento del sacrificio. Esto es causado por la formación de ácido sarcoláctico. El congelamiento rápido de la carne disminuye la producción de ácido y consecuentemente el virus permanece aún infectante por aproximadamente 6 meses. En carne salada a 4°C, el virus permanece infectante en la médula ósea y los nódulos linfáticos por un período de 6 meses. En coágulos sanguíneos presentes en los vasos sanguíneos mayores de bovinos y porcinos el virus permanece infectante por dos meses. El virus se inactiva con rayos ultravioleta, ácido acético y óxido de etileno. A temperaturas altas el virus permanece activo sólo por un breve período de tiempo. Una solución al 2% de Soda cáustica inactiva el virus en uno o dos minutos. En el cierre de los corrales el virus puede permanecer infectante durante 14 días, por tres días en la superficie del suelo en verano, comparado a 39 días en otoño. También permanece infectante por 39 días en la orina y por 20 semanas en el heno secado a 22°C.

El virus puede ser destruido con una preparación de ácido láctico o cítrico al 0.5%, mediante la cocción de la carne a una temperatura interna de 69°C y por el proceso de pasteurización de la leche.

## Peste bovina (Rinderpest RP)

RP es una enfermedad viral aguda, altamente contagiosa y fatal del ganado bovino, bisontes y rumiantes salvajes manifestada por inflamación, hemorragias, erosiones del tracto digestivo, decaimiento y, a menudo diarrea sanguinolenta. Algunas especies de porcinos también son susceptibles. Los seres humanos no son susceptibles al virus RP.

### Transmisión:

Contacto directo con los animales infectados o sus excreciones, secreciones y fomites. El virus se encuentra en la sangre y en las secreciones antes de que se presenten los signos clínicos lo que causa la diseminación de la infección en mataderos e instalaciones ganaderas.

### Hallazgos Ante-mortem:

- Incubación: de 3 a 10 días o más tiempo;
- Morbilidad: hasta el 100% en un hato susceptible;
- Mortalidad: 50% y puede llegar a alcanzar del 90 al 95 %;

- Fiebre alta (41- 42° C);
- Descargas nasales y salivación excesiva;
- Erosiones en el hocico;
- Pérdida de apetito y depresión;
- Dolor abdominal (gruñidos, lomo arqueado);
- Constipación seguida de diarrea sanguinolenta y tenesmo;
- Deshidratación y pelaje hirsuto;
- Marcada debilidad;
- Aborto;
- La clásica "postura de la fiebre de leche" en bovinos.

### Dictamen:

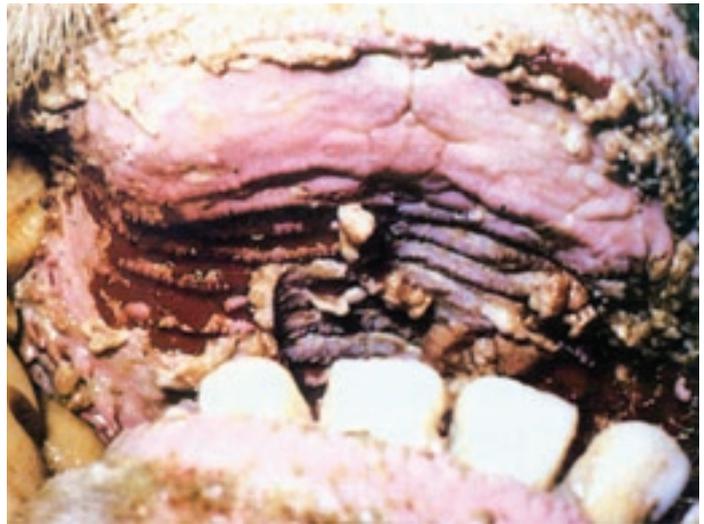
En áreas libres de RP y en zonas donde se encuentra en las etapas finales de un programa de erradicación, se deben de rechazar los animales.

### Observaciones:

El virus de la RP es sensible a los cambios medio ambientales y se destruye por calor, secado, y una amplia gama de desinfectantes.

**Diagnóstico diferencial:**

Diarrea viral bovina, fiebre catarral maligna, rinotraqueitis infecciosa bovina, lengua azul, coccidiosis, FMD, estomatitis necrótica y vesicular y estomatitis papular bovina. Las enfermedades vesiculares que no vienen acompañadas con hemorragia y las ampollas, deben ser diferenciadas de las erosiones (úlceras) observadas en RP.



USDA APHIS/ISIS

FOTO 6.7  
Erosiones RP en la almohadilla dental y paladar duro que asemejan la FMD.

**Estomatitis vesicular (VS)**

Esta es una enfermedad viral observada en los rumiantes, equinos y porcinos, la cual está caracterizada por la presencia de lesiones vesiculares en el hocico, patas y pezones. El virus VS tiene dos serotipos inmunológicos distintos: Indiana y New Jersey.

**Transmisión:**

En animales susceptibles, la contaminación es por medio de heridas preexistentes en contacto con saliva o material de la lesión, por ingestión de pastos contaminados o durante la ordeña. La transmisión mecánica por mordida de artrópodos se puede considerar también como una posibilidad de transmisión. El virus se aísla de piojos, palomillas y mosquitos.

**Hallazgos ante-mortem:**

- Fiebre;
- Lesiones en hocico en ganado bovino y equino;
- Las vesículas tienden a desaparecer rápidamente y solamente las pápulas pueden ser detectadas en brotes de la enfermedad;
- Marcada pérdida de peso y cese de la lactación

- en vacas lecheras;
- Movimientos de masticado y salivación profusa;
- Rechazo del alimento, pero con gran aceptación del agua;
- Los caballos frotan sus labios con la orilla de la mandíbula;
- Las lesiones de las patas ocurren en casi el 50 % de los casos en ganado bovino;
- Laminitis;
- Lesiones en los pezones que puede presentarse en todas las especies.

**Diagnóstico diferencial:**

FMD, exantema vesicular en porcinos, enfermedades vesiculares y estomatitis papular bovina.

Cuando hay lesiones en hocico y morro: Diarrea viral bovina, RP, estomatitis micótica, fotosensibilización y fiebre del valle Potomac en caballos.

Cuando hay lesiones en pezones: Viruela bovina, pseudo viruela bovina, pseudo-lumpy, mamilitis bovino por herpes.



P. G. CHAMBERS, ZIMBABWE

FOTO 6.8  
VS: lesiones en la lengua

## Fiebre catarral maligna (MCF)

Es una enfermedad aguda del ganado bovino, ciervos, bisonte y búfalo, caracterizada por la inflamación de las membranas mucosas de la nariz y ojos, opacidad de la córnea, descarga nasal profusa y aumento de tamaño de los nódulos linfáticos. MCF está arbitrariamente dividida en forma hiperaguda, intestinal, en la cabeza y ojos y formas ligeras, de acuerdo a hallazgos ante-mortem. Estas no son transmisibles a seres humanos.



USDA APHIS/ISRS

PHOTO 6.9

MCF: primeras etapas de opacidad corneal, conjuntivitis y enrojecimiento de los párpados.

### Transmisión:

Por contacto cercano entre el ganado bovino y la fauna silvestre (antílope y ñu) debido al uso de bebederos comunes o el contacto directo entre ganado y las crías o placentas de los animales silvestres. En casos de la MCF encontrados en América y Europa, los bovinos adquirieron la enfermedad del ganado ovino.

### Hallazgos ante-mortem:

- Incubación: de 9 a 44 días;
- Morbilidad es baja y la mortalidad alta;
- Incremento de temperatura;
- Descargas nasales y oculares bilaterales;
- Disnea y Cianosis;
- Pérdida de apetito;
- Aparición de costras en morro, y eczema en perineo, escroto y ubre;
- Erosión de los labios, lengua, encías y los paladares blando y duro;
- Párpados hinchados y enrojecidos, opacidad corneal y conjuntivitis (foto 6.9);
- Fotofobia, asociada con opacidad corneal y ceguera;
- Rechazo a deglutir debido a la presencia de erosiones del esófago y salivación excesiva;
- Nódulos linfáticos aumentados de volumen;
- Poco frecuente; movimientos sin coordinación y temblores.

### Diagnóstico diferencial:

Lengua azul, RP, diarrea viral bovina/enfermedad de las mucosas, FMD, VS.

## Rabia

La rabia es una enfermedad viral infecciosa y aguda que ataca el sistema nervioso central en los mamíferos.

### Transmisión:

La transmisión se da usualmente a través de la saliva en una mordida de un animal rabioso, comúnmente por el perro o chacal. Los seres humanos se infectan de la misma manera que los animales.

### Hallazgos Ante Mortem:

En la forma furiosa:

- Incubación: de 2 semanas a 6 meses o más;
- Inquietud;
- Agresividad, pueden atacar a otros animales;
- Excitados sexualmente;
- Braman;
- Parálisis y muerte.

En la forma paralítica;

- Arrastrado y bamboleo de los cuartos traseros;
- Salivación excesiva;
- La cola está siempre colocada hacia un lado;
- Tenesmo o parálisis del ano;
- Parálisis general;
- El animal cae al suelo;
- Muerte después de 48 horas de postrarse.

### Diagnóstico Diferencial:

Indigestión, fiebre de leche o acetonemia, cuerpos extraños en la boca, enfermedad infecciosa temprana, envenenamiento.

### Discusión:

En el animal enfermo, el virus se encuentra en la saliva, las glándulas salivales y el tejido nervioso.

Se deben instituir medidas extremas de precaución

en los mataderos para prevenir riesgos laborales. El personal del matadero puede contraer la enfermedad mediante el contacto con los tejidos infectados. La infección no se transmite por el consumo de carne de un animal rabioso.

El sacrificio puede prohibirse durante un período de cuarentena de ocho meses seguida a la exposición de la enfermedad. Un animal sospechoso de tener rabia se debe tratar de forma separada y debe llevar

una señal que diga "este animal no puede ser manipulado". Cualquier persona que tenga contacto con el animal debe lavar sus manos con jabón y/o desinfectante. Si es posible, la herida se debe abrir para provocar el sangrado y así sacar el virus y exponer las áreas más profundas de la herida. Se debe de aplicar tintura de yodo (hasta 0.001% de Yodo en solución acuosa o etanol al 43.7%).

## Enfermedad de las protuberancias de la piel

Enfermedad viral aguda del ganado manifestada por una aparición repentina de nódulos en la piel.

### Transmisión:

Ya sea de forma directa o indirecta los vectores de la transmisión son insectos. Su distribución es estacional y geográfica.

### Hallazgos ante-mortem:

- incubación: 4–14 días;
- fiebre fluctuante;
- diarrea;
- flujo nasal y salivación;
- las primeras lesiones aparecen en el perineo;
- nódulos cutáneos de varios tamaños pueden estar presentes en todo el cuerpo;
- lesiones en la piel que presentan formación de costras;
- inflamación de nódulos linfáticos superficiales y en extremidades, laminitis;
- infertilidad y aborto;
- infección secundaria que puede producir inflamación de las articulaciones y tendones.

### Dictamen:

La canal de un animal que a la inspección ante-mortem, mostró infección aguda generalizada acompañada de fiebre debe rechazarse.

### Diagnóstico Diferencial:

Alergias, gusano barrenador del ganado, urticaria, dermatofilia (streptotricosis), infección dérmica de herpes bovino, larvas en bovinos, enfermedad vesicular, fiebre efímera bovina, fotosensibilización, besnoitosis (enfermedad de piel de elefante), debilidad de los terneros y linfomatosis esporádica bovina (forma cutánea).



USDA APHIS/FSIS

FOTO 6.10

Enfermedad de las protuberancias de la piel: Nódulos cutáneos de varios tamaños en enfermedad severa.

## Infección dérmica por herpes bovino (BHD)

Es una infección causada por un virus herpes que se presenta en el ganado bovino y algunas veces en el ovino y caprino, manifestada por lesiones cutáneas y fiebre.

### Transmisión:

A través de piquetes de insectos y ordeña.

### Hallazgos Ante Mortem:

- Incubación: 3 a 7 días;
- Morbilidad: Alta en las infecciones primarias;
- Fiebre;



USDA APHIS/FSIS

FOTO 6.11  
BHD: Costras secas en la piel del cuello.

FOTO 6.12  
BHD:  
Lesiones  
ulcerosas de  
la mama y  
ubres.



USDA APHIS/FSIS

- Nódulos Cutáneos: Primero son redondeados, posteriormente se aplanan y son cubiertos por costras;
- La piel sin pelo es normal después que las costras se caen;
- Lesiones ulcerativas en pezones y ubres;
- Erosiones entre los dedos.

**Dictamen:**

La canal de un animal infectado con BHD debe ser rechazada.

**Diagnóstico Diferencial:**

Infección dermatofílica, viruela bovina y pseudo viruela bovina, VS y Enf. de las protuberancias de la piel. Este último se diferencia del BHD por tener nódulos linfáticos agrandados.

## Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR)

La IBR es una enfermedad respiratoria viral altamente infecciosa del ganado bovino, caprino y porcino, que se manifiesta por la inflamación de las vías respiratorias y lesiones pustulares en los órganos genitales del macho y la hembra. De manera general se reconocen cuatro tipos de esta enfermedad; el tipo respiratorio, el genital, el entérico y el encefálico.

**Transmisión:**

Por gotas de exudado nasal en la forma respiratoria. Por operaciones obstétricas, coito, lamido de genitales de animales afectados con enfermedad de tipo genital.



USDA APHIS/FSIS

PHOTO 6.13  
Respiración por la boca y salivación de un bovino afectado con IBR

**Hallazgos Ante- Mortem:**

Tipo respiratorio:

- Incubación: de 5 a 14 días;
- Fiebre;
- Descargas nasales, oculares y la conjuntiva enrojecida e inflamada;
- Disminución de la producción de leche;
- Respiración por la boca y salivación;
- Hiperemia de la mucosa nasal y áreas necróticas en el tabique nasal;
- Bronconeumonía Secundaria;
- Aborto.

Tipo genital:

- Orinado frecuente y elevación de la cola;
- Inflamación edematosa de la vulva y formación de pústulas en la mucosa vaginal enrojecida;
- Exudado vaginal mucoso o mucopurulento.

Tipo entérico:

- Necrosis estomacal y oral severa en animales recién nacidos;
- Mortalidad alta.

Tipo Encefálica en terneros:

- Depresión;
- Excitación;
- Alta mortalidad.

**Dictamen:**

La canal de un animal infectado con IBR puede aprobarse para consumo humano si no se presentan signos de infección aguda y está en buenas condiciones físicas.

**Diagnóstico Diferencial:**

Pasteurellosis neumónica, diarrea viral bovina, MCF y difteria de los terneros.

## Diarrea viral bovina (BVD)

Esta es una enfermedad infecciosa del ganado bovino causada por virus y que se manifiesta por una estomatitis erosiva activa, gastroenteritis y diarrea.

### *Transmisión:*

Contacto directo con animales portadores o clínicamente enfermos, contacto indirecto mediante comida o fomites contaminadas con orina, secreciones orales y nasales o heces fecales, así como el contacto con fetos abortados. La transmisión a través de aerosoles o bien por insectos vectores también pueden constituir una posibilidad de contagio. El virus puede persistir en el ganado recuperado y crónicamente enfermo los cuales se consideran una fuente potencial de infección.

### *Hallazgos Ante- Mortem:*

- Incubación: de 1-3 días
- Fiebre;
- Congestión y erosiones en las membranas mucosas de la cavidad oral;
- Depresión y Anorexia;
- Tos, polipnea y salivación;

- Deshidratación y debilitamiento;
- Diarrea maloliente;
- Cese de la rumia;
- Disminución de la producción de leche;
- Aborto;
- Laminitis;
- Anomalías congénitas en el cerebro (Ataxia Cerebelar) y Artritis en terneros.

### *Dictamen*

La canal y las vísceras del animal que en la inspección ante- mortem mostró signos generalizados de una infección aguda acompañada de fiebre y/o emaciación debe ser rechazada. Los casos crónicos de BVD que no tienen una distribución sistémica, tienen un juicio favorable de la canal, vísceras y órganos.

### *Diagnóstico Diferencial*

MCF, RP, lengua azul y enfermedades vesiculares. Las últimas producen vesículas que no están presentes en el BVD. Enfermedades que no presentan lesiones orales o diarrea incluyendo salmonelosis, paratuberculosis y parasitismo.

## Leucosis bovina

La Leucosis bovina es una enfermedad viral persistente y maligna del sistema linfocítico. Ocurre en todas las razas y en ambos sexos.

En la Leucosis bovina se observan dos tipos: a) esporádico y b) enzoótico. El tipo esporádico es raro y ocurre en bovinos menores de 3 años. El tipo enzoótico es más comúnmente encontrado en ganado adulto, particularmente en vacas de desecho.

### *Transmisión:*

La transmisión se da a través de pequeñas cantidades de sangre infectada (por ejemplo, agujas infectadas, descornado). Transmisión vertical de la vaca madre al ternero (del 3 al 20% de los terneros se infectan de este modo) y por calostro o leche (menos del 2%). La transmisión por insectos vectores también puede ser una posibilidad. Los más altos índices de infección suceden en el verano.

### *Hallazgos Ante- Mortem:*

- Respiración difícil, debido a problemas del corazón;

- Diarrea persistente seguida de infiltración de la pared del abomaso por células neoplásicas;
- Agrandamiento marcado de varios nódulos linfáticos superficiales;
- Edema del pecho y de la región intermandibular;
- Parálisis de los cuartos traseros debido a la compresión de la médula espinal a causa de tumores;
- Protrusiones oculares como resultado de una invasión tumoral en la cavidad orbital;
- Debilitamiento y emaciación;
- Superficie mucosa pálida;
- Animal timpanizado;
- Inf amación del cuello cuando se presentan lesiones en el timo;
- Nódulos cutáneos en las etapas finales.

### *Diagnóstico Diferencial:*

Linfadenitis, hiperplasia linfoide, nódulos linfáticos hemolinfoides hiperplásicos, pericarditis, esplenomegalia en condiciones septicémicas, otras neoplasias y parasitismo.

## ENFERMEDADES CAUSADAS POR PRIONES

### Encefalopatía espongiforme bovina “enfermedad de las vacas locas” (BSE)

La BSE es una enfermedad progresiva y mortal del ganado bovino adulto caracterizada por la degeneración del sistema nervioso central. El agente causal se cree que esta compuesto por una forma anormal de un prión proteico (PrPc) conocido como PrPsc. Se cree que este prión infectante (PrPsc), induce a un cambio en la conformación del prión normal del animal huésped (PrPc) el cual conduce a la degeneración del Sistema Nervioso Central (SNC).

#### **Transmisión:**

El principal medio de transmisión es la ingestión de alimentos contaminados por BSE, los cuales en la mayoría de los casos son suplementos proteicos que se obtienen de harinas de carne y hueso contaminadas con BSE.

#### **Hallazgos Ante- Mortem:**

El ganado con BSE muestra signos tenues de la enfermedad. Estos signos son progresivos, variables en tipo y severidad y pueden incluir depresión, conducta anormal, pérdida de peso, sensibilidad a los estímulos (luz, sonido, al tacto) y anomalías en la marcha o los movimientos. Otros signos que han sido notados en algunos casos de BSE incluyen reducción en la producción de leche, bradicardia, reducción en la contracción ruminal. Ninguno de estos signos son específicos (patognómicos) de la enfermedad.

Pueden presentarse los siguientes signos clínicos:

1. Perturbaciones en la conducta
2. Perturbaciones en el movimiento locomotor
3. Perturbaciones en la sensibilidad
4. Pérdida de peso lenta

No hay ninguna prueba para diagnosticar al agente BSE para ser aplicada al animal vivo. Los métodos actuales post - mortem son histopatológicos e involucran la detección del prión infeccioso (PrPsc).

#### **Dictamen:**

La canal debe ser rechazada.

#### **Diagnóstico Diferencial:**

Listeriosis, encefalitis virales (encefalitis bovina esporádica, enfermedad de Borná), encefalitis bacteriana, edema cerebral, tumores, necrosis cerebral cortical, atrofia cerebelar (células de Purkinje), enfermedades metabólicas y otras.

#### **Discusión:**

La BSE fue por primera vez diagnosticada en ganado del Reino Unido en 1986, ahora es reconocida en

muchos otros países dentro y fuera de Europa. La BSE pertenece a un grupo de enfermedades en animales y humanos clasificadas como Encefalopatías Espongiformes Transmisibles (TSE). Las enfermedades más significativas de este grupo en los humanos son variantes de la enfermedad de Creutzfeldt – Jacob (vCJD), Creutzfeldt – Jacob (CJD), Kuru y Síndrome de Gerstmann Sträussler- Scheinker. De éstas solo la vCJD ha sido asociada con BSE.

Los animales afectados con TSE son los bovinos (BSE), ovinos y caprinos (Scrapy), cérvidos (enfermedad de debilitamiento crónico [CWD]), visón (encefalopatía transmisible del visón [TME]) y felinos (encefalopatía espongiforme felina [FSE]). El ganado bovino que ha resultado positivo a BSE oscila entre los 20 meses y 19 años de edad, aunque la mayoría de los casos están entre los 4 y los 6 años de edad. No se ha encontrado alguna predisposición genética o por raza a esta enfermedad. La mayoría de los casos de BSE vienen de hatos lecheros, probablemente debido a sus sistemas de alimentación, diferentes si los comparamos con los del ganado de carne.

Se deben considerar dos niveles de control y medidas preventivas:

1. Aquellos que bloqueen el ciclo de amplificación en la cadena de producción.
2. Aquellos que previenen que el material infectado se integre a la alimentación humana.

Medidas para proteger la salud animal y humana:

- Introducción de medidas de regulación de alimentos;
- Utilización de parámetros de interpretación apropiados;
- Eliminación del material especificado como riesgoso (SRM) de la cadena productiva;
- Implementación de medidas para evitar la contaminación cruzada de la carne con SRM;
- Prohibición de utilización como alimento la carne recuperada mecánicamente;
- Control de las importaciones;
- Introducción a los sistemas de vigilancia (activos y pasivos);
- Aplicación de medidas precautorias en los lugares de producción;
- Identificación y eliminación de los animales afectados clínicamente antes de ser sacrificados.

## ENFERMEDADES CAUSADAS POR *RICKETTSIA* Y *MICOPLASMA SPP.*

### Hidropericardio

Conocida como “Excremento negro” cuando afecta al ganado africano y al búfalo; “Fiebre de las ovejas” cuando se presenta en ovinos.

El hidropericardio es una enfermedad aguda, no contagiosa del ganado bovino, ovino, caprino, antílopes y ruminantes silvestres. Esta enfermedad es causada por un organismo rickettsial denominado *Cowdria* (*Rickettsia*) *ruminantium*.

#### Transmisión:

El hidropericardio es transmitido por varias especies de garrapatas del género *Amblyomma*. La transmisión transestadial del organismo ocurre en garrapatas vectores.

#### Hallazgos Ante- Mortem:

##### Forma hiperaguda

- Incubación: 14 a 28 días;
- Fiebre;
- Diarrea;
- Convulsiones y muerte.

#### Forma Aguda

- Fiebre de 42° C;
- Respiración rápida;
- Falta de Apetito, depresión y torpeza.

#### Los signos nerviosos incluyen:

- contracciones espasmódicas de los párpados;
- protrusión de la lengua;
- movimiento constante de masticación;
- caminata en círculos;
- pataleo en animales postrados, opistótonos (lomo arqueado) y convulsiones.

#### Diagnóstico Diferencial:

La forma hiperaguda del hidropericardio debe ser diferenciada del ántrax. La forma nerviosa aguda de la enfermedad se debe diferenciar del tétano, rabia, tripanosomiasis cerebral, envenenamiento con estricnina, piroplasmosis, teileriosis, envenenamiento por plomo y organofosforados, parasitismo, envenenamiento por arsénico, envenenamiento por plantas.

### Fiebre Q (fiebre de Queensland, fiebre de las nueve millas, fiebre Q Australiana o Americana)

La fiebre Q es una enfermedad del ganado bovino, ovino, caprino, asnos, camellos, aves, perros, gatos, palomas y seres humanos. Es causada por *Coxiella burnetii*. Es una enfermedad laboral que se encuentra tanto en ganaderos, en personal que maneja ganado y en personal de laboratorios.

#### Transmisión:

Las garrapatas diseminan la infección al ganado, el cual desarrolla una enfermedad moderada. Los excrementos de las garrapatas depositadas en la piel de los animales son la fuente de infección para los seres humanos. También se transmite por inhalación del polvo contaminado con secreciones y excreciones de animales infectados. Los animales sanos pueden servir como portadores y eliminar el organismo en la leche, la orina, las heces y líquidos placentarios y fetales. Sirven de huésped a la infección sin presentar ningún signo clínico. El agua y la carne contaminadas son otros medios de diseminación de la infección.

En casos de campo no hay signos clínicos de esta enfermedad. En casos de enfermedad producida por inoculación de vacas vía la ubre, los signos clínicos pueden incluir:

- Mastitis aguda;
- Pérdida de apetito y depresión;
- Descargas serosas lagrimales y nasales;
- Dificultad en la respiración;
- Atonía ruminal;
- Aborto;
- No se reportan lesiones mayores en ganado bovino.

#### Discusión:

La *Coxiella burnetii* es muy resistente y se ha aislado de suelo agrícola hasta 6 meses después de la salida de los animales del lugar. Puede durar en la ubre hasta por 3 años. La temperatura de pasteurización de la leche (a bulto con 63 °C por 30 minutos, o el método común de 72 °C durante 15 segundos) elimina a este patógeno en la leche. La vacunación reducirá la eliminación de estos organismos por la leche.

Esta enfermedad en seres humanos ha tenido un repunte importante, se caracteriza por la pérdida de apetito, debilidad y malestar generalizado que dura de 1 a 2 semanas. Se puede presentar neumonía. La muerte puede ser causada por una endocarditis en personas de edad avanzada. Se han detectado síntomas más severos de la fiebre Q.

## Pleuroneumonía contagiosa bovina (CBPP)

Es una enfermedad altamente infecciosa del ganado bovino, pudiendo tener presentaciones aguda, subaguda o crónica y es causada por *Mycoplasma mycoides* var. *mycoides*.

### Transmisión:

Se transmite a través de aerosoles de los animales infectados. Los animales que se han recuperado de la enfermedad, pueden actuar como portadores y eliminadores de organismos causales especialmente bajo condiciones de estrés.

### Hallazgos Ante- Mortem:

- Incubación: aguda: de 10 a 14 días, crónica: de 3-6 meses;
- Morbilidad: del 90% del ganado susceptible;
- Mortalidad: del 10-50%;
- Fiebre;
- Depresión;
- Pérdida de apetito y de peso;
- Tos al hacer ejercicio;

- Respiración rápida y superficial, gruñidos y gorgoteos;
- Cuello extendido, cabeza baja y hocico abierto;
- Lomo arqueado y codos girados hacia fuera;
- Artritis en animales jóvenes.

### Dictamen:

La canal del animal afectado con CBPP debe ser rechazada si la enfermedad está asociada con fiebre, presenta un inadecuado sangrado o infiltración serosa del pecho y emaciación. Los animales recuperados que no muestren signos generalizados de la enfermedad son aprobados, pero los órganos afectados son rechazados.

### Diagnóstico diferencial:

Fiebre de embarque (pasteurelosis), fiebre de la costa este, neumonía por cuerpos extraños, IBR, tuberculosis, infección por Clamidas y parasitosis pulmonares.

## ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS

### Paleta negra (mal de paleta)

El mal de paleta es una enfermedad infecciosa aguda de los bovinos y ovinos caracterizada por inflamaciones severas en los músculos, con alta mortalidad, causada por el *Clostridium chauvoei*.

### Transmisión:

Los agentes causales del mal de paleta se encuentran en el suelo. Durante el pastoreo los organismos pueden entrar en el tracto digestivo de un animal susceptible. *C. chauvoei* también se encuentra en el tracto digestivo de animales sanos. En los ovinos el agente se transmite a través de las heridas causadas por la trasquila, cercos, castración y durante el parto.

### Hallazgos ante-mortem:

- Fiebre alta (41 °C);
- Laminitis;
- Pérdida de apetito;
- Piel seca, descolorida y agrietada;
- Paso rígido y reticencia para moverse;
- Inflamaciones con crepitaciones frecuentemente en las caderas y paletas;
- En los ovinos la crepitación gaseosa no puede ser detectada antes de la muerte.

### Dictamen:

Las canales de los animales afectados con paleta negra deben ser rechazadas. Está prohibido sacrificar y faenar animales diagnosticados con esta enfermedad durante la inspección ante-mortem.

### Diagnóstico diferencial:

Otras infecciones clostridiales agudas, electrocución por caída de un rayo, ántrax, hemoglobinuria bacilar, tetania de la lactancia, hemorragia extensiva y envenenamiento agudo con plomo.

### Discusión:

El mal de paleta esta distribuido en todo el mundo. Los animales que están bien alimentados son más frecuentemente afectados por esta enfermedad. Esta enfermedad se presenta más comúnmente en animales alimentados en pastizales que los estabulados. Los Clostridios son organismos que viven en el suelo y que causan la enfermedad mediante la liberación de toxinas. Las antitoxinas específicas y los antibióticos son rara vez efectivos en el tratamiento de esta enfermedad. Un programa preventivo de vacunación adecuado puede ser el método más efectivo para proteger a los animales del mal de paleta.

## Botulismo

El botulismo es una enfermedad manifestada por una parálisis muscular progresiva. Se presenta en humanos, animales, aves y peces. Es causada por varias cepas de *Clostridium botulinum*.

### Transmisión:

La fuente de infección es la carne y huesos descompuestos. El período de incubación es normalmente de 12 a 24 horas aunque se han registrado períodos de 2 horas a 14 días.

### Hallazgos Ante- Mortem:

En bovinos y equinos:

- Inquietud;
- Claudicación e incoordinación;
- Parálisis de la lengua y babeo;
- Echados (recumbencia esternal);
- Parálisis muscular progresiva que va de los cuartos traseros a los cuartos delanteros, cabeza y cuello.

En ovinos:

- Descargas nasales serosas y salivación;
- Respiración abdominal;
- Rigidez al caminar e incoordinación;
- Golpeteo o latigqueo de la cola a los lados del cuerpo;
- Parálisis de las extremidades y muerte.

En cerdos:

- Falta de apetito, rechazo a tomar agua y vómito;
- Dilatación de las pupilas;
- Parálisis muscular

### Dictamen:

Rechazo total de la canal, debido al riesgo que representa para la salud humana.

### Diagnóstico Diferencial:

Paresia puerperal, rabia paralítica, encefalomielitis equina, envenenamiento por zuzón en equinos, envenenamiento por diversas plantas. En ovinos: louping, hipocalcemia y algunos casos de Scrapie.

### Discusión:

La bacteria *C. botulinum* se encuentra en el tracto digestivo de los herbívoros, la contaminación del suelo y agua proviene de las heces fecales y canales en descomposición. La proliferación del *C. botulinum* puede ocurrir en material vegetal muerto. Brotes esporádicos de botulismo, aparecen en la mayoría de los países. Los brotes de botulismo en ganado bovino y ovino en Australia, el sur de África y el área del golfo de los Estados Unidos se asocian con dietas deficientes en fósforo y por ingestión de carroña. El ganado ovino y bovino y rara vez los porcinos son susceptibles a esta enfermedad. Los perros y gatos son muy resistentes. La bacteria *C. botulinum* produce una neurotoxina que causa la parálisis funcional. Existen 7 cepas de este organismo (de la A hasta la G) las cuales se distinguen de acuerdo a diferencias inmunológicas. Las enfermedades causadas por varias cepas de este agente son tratadas frecuentemente como entidades separadas propias de algunos de sus signos prominentes. Nombres tales como: "Parálisis Bulbar en ganado bovino", "Lamziekte en ovinos" en Sudáfrica y "Lymberneck en aves" se usan comúnmente. *C. botulinum* a menudo se encuentra en condiciones anaeróbicas en las heridas profundas. Produce exotoxinas neuromusculares que causan los signos de la enfermedad antes descritos. Este organismo crecerá y producirá toxinas si la temperatura oscila entre 10 y 50° C y el pH arriba de 4.6, la actividad del agua está arriba de 0.93 y se pre-

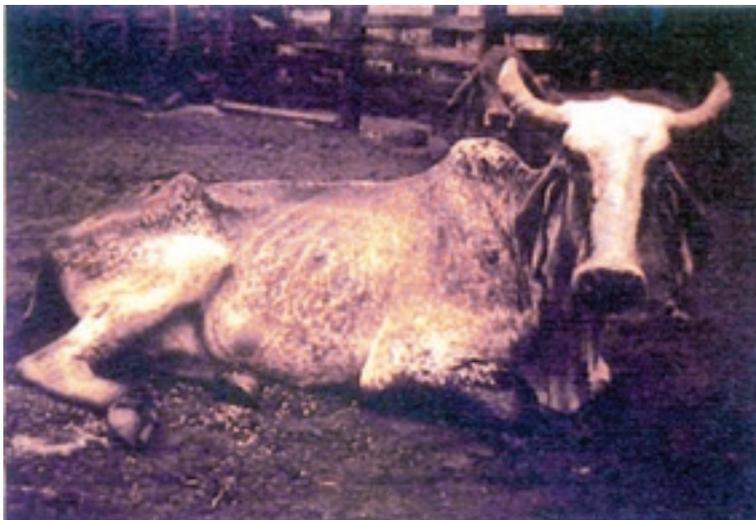


FOTO 6.14  
Botulismo:  
recumbencia  
esternal- parálisis  
muscular de los  
cuartos traseros y  
delanteros

sentan condiciones anaeróbicas. La carne fresca se relaciona con menos del 10% de los brotes de botulismo. Las principales fuentes de este organismo son pescado, carnes curadas en forma casera, frutas y verduras envasadas en forma casera. Los huevos, la leche y sus productos raramente son causantes de brotes. Con mayor frecuencia, los alimentos que no están suficientemente cocidos, o los alimentos que no han sido salados, curados, secados o ahumados adecuadamente son lo que se encuentran implicados en la presentación de brotes de esta enfermedad. Las

toxinas del botulismo son termolábiles, por lo que la comida que se sospeche tenga este organismo debe ser hervida antes de consumirse.

En los seres humanos los signos de la enfermedad son: debilidad, mareos, vista borrosa o doble, dilatación de las pupilas, boca seca, dificultades para respirar y hablar, debilidad muscular progresiva, falla respiratoria y muerte. La Neumonía puede ser una complicación asociada con el botulismo en los seres humanos.

## Edema maligno

El edema maligno es una enfermedad bacteriana del ganado bovino, ovino, caprino, porcino, equino y aves. Es causado por el *Clostridium septicum* y se manifiesta por infección en las heridas. La infección proviene comúnmente del suelo. Las heridas profundas asociadas con traumatismos, proveen las condiciones ideales para el desarrollo de este agente.

### Hallazgos Ante-Mortem:

- fiebre 41-42° C;
- depresión y debilidad;
- temblor muscular y cojera;

- inflamaciones suaves y eritemas alrededor de la infección.

### Dictamen:

Las canales de animales afectados con el edema maligno son rechazadas.

### Diagnóstico Diferencial:

Paleta Negra. En el edema maligno el músculo no es infectado y el lugar de la herida es notorio.

Ántrax en cerdos. Se presenta edema subcutáneo en la garganta.

## Tuberculosis

La tuberculosis es una enfermedad crónica de muchas especies animales y aves causadas por una bacteria del género *Mycobacterium*. Se caracteriza por el desarrollo de tubérculos en los órganos de la mayoría de las especies. La tuberculosis bovina es causada por *Mycobacterium Bovis*. Esta enfermedad es considerada como una de las zoonosis más relevantes.

### Transmisión:

El animal infectado es la principal fuente de transmisión. Los organismos causales son excretados en el aire exhalado y en todas las secreciones y excreciones. La inhalación es la vía de entrada principal de esta enfermedad y, en los terneros, la leche infectada es una fuente importante de infección. Cuando la infección ha ocurrido la tuberculosis se puede diseminar: a) por un complejo primario (lesión en el punto de ingreso y el nódulo linfático local) y b) por diseminación a partir del complejo primario.

### Hallazgos Ante-Mortem:

- Fiebre ligera;
- Tos seca crónica e intermitente asociada con neumonía;
- Dificultad en la respiración;

- Debilidad y pérdida de apetito;
- Emaciación;
- Inflamación de los nódulos linfáticos superficiales.

### Discusión:

La *Mycobacteria* invade al ganado por las vías respiratorias (90-95%) y orales (5-10%). La infección congénita del feto proviene de una madre afectada. Las lesiones de la tuberculosis pueden ser clasificadas como miliares agudas, lesiones nodulares y tuberculosis orgánica crónica. Los terneros se infectan por ingestión de leche contaminada. La incidencia de tuberculosis humana causada por *Mycobacterium bovis* se ha disminuido significativamente por el proceso de pasteurización de la leche. También ha disminuido en áreas donde existen programas de erradicación de la tuberculosis. Los seres humanos son susceptibles a la enfermedad del tipo bovino. En el ganado bovino las lesiones causadas por *Mycobacterium avium*, (causante de la tuberculosis aviar), son comúnmente encontradas en los nódulos linfáticos mesentéricos.

La tuberculosis en los pequeños rumiantes es muy rara. En los porcinos esta enfermedad puede ser causada por el tipo bovino y aviar. La superinfección es específica del ganado bovino.

**Dictamen:**

Las canales de animales afectados por tuberculosis requieren de una evaluación post-mortem adicional de los nódulos linfáticos, articulaciones, huesos y membranas meninges. Se recomienda que se apliquen las recomendaciones de evaluación sugeridas por el Codex Alimentarius para las canales de ganado y búfalo.

Las canales se rechazan:

- Donde se ha dado término a un esquema de erradicación, o en los casos de infecciones residuales o reinfecciones;
- En las etapas finales de un programa de erradicación, cuando la prevalencia natural es baja;
- En las etapas iniciales de un programa de erradicación, en áreas de prevalencia alta;

La canal de un animal reactor a las pruebas diagnósticas, pero sin lesiones, puede aprobarse para ser distribuida de forma limitada. Si la situación económica lo permite, la canal debería ser rechazada.

Se sugiere aplicar tratamientos térmicos a la carne durante las etapas tempranas o finales de un programa de erradicación: en áreas de baja y alta prevalencia donde uno o más órganos están afectados y no se observan lesiones miliares, signos de lesiones generalizadas o diseminación hematogena reciente. Si la situación económica lo permite, la canal debería ser rechazada. En algunos países, las canales son aprobadas si se observan lesiones inactivas (calcificadas o encapsuladas) en órganos, pero no hay generalización de la infección a los nódulos linfáticos de la canal.

**Diagnóstico Diferencial:**

Abscesos en el pulmón y nódulos linfáticos, pleuresía, pericarditis, pleuroneumonía contagiosa bovina crónica, actinobacilosis, lesiones micóticas y por parásitos, tumores, linfadenitis caseosa, paratuberculosis bovina, tumor en la glándula adrenal y linfomatosis.

**Paratuberculosis bovina (enfermedad de Johne)**

La paratuberculosis bovina es una enfermedad bacteriana crónica presente en los rumiantes adultos domésticos y silvestres tales como ganado bovino, ovino y caprino. Se caracteriza por el engrosamiento y corrugación de la pared intestinal, la pérdida gradual de peso y diarrea crónica. Es causada por *Mycobacterium paratuberculosis*.

**Transmisión:**

Ingestión de heces portadoras de *M. Paratuberculosis*

- El agente persiste en el suelo, pastos, estiércol y agua estancada por períodos prolongados.
- Los animales portadores de la enfermedad son la fuente de infección más importante.
- La ingestión del patógeno causa infección. Los terneros se pueden infectar con leche contaminada.
- La transmisión por medio de semen y en el útero son fuentes menores de infección.

**Hallazgos Ante-Mortem:**

- Incubación: 2 a 3 años con rangos de 6 meses - 15 años;
- Pobre desempeño del animal, el cual deja de alimentarse en las etapas finales de la enfermedad;
- Pérdida de peso gradual y crónica, así como emaciación;

- Pelo hirsuto y piel seca.
- Diarrea que no responde a tratamientos;
- Edema submandibular;
- Reducción en la producción de leche;
- Mastitis e infertilidad;
- Debilidad y muerte.

**Dictamen:**

La canal de un animal afectado por la enfermedad de Johne se aprueba cuando no se encuentran presentes signos sistémicos generalizados de la enfermedad. Una canal mala, delgada y ligeramente húmeda debe mantenerse en cuarto frío por 24 a 48 horas y ser reevaluada. Si el grado de humedad y estado general de la canal mejoran durante este periodo podrá ser liberada y aprobada. Se deben rechazar las canales que presenten edema y emaciación.

**Diagnóstico Diferencial:**

Otras causas de diarrea y pérdida de peso, desnutrición, salmonelosis crónica, parasitismo (por ejemplo: ostertagiasis), disentería del invierno, BVD, hidropericardio, coccidiosis, abscesos hepáticos, enfermedad renal, infamación del corazón y pericardio, infamación tóxica del intestino causada por arsénico, plantas y micotoxinas; neoplasmas.

## Leptospirosis

La Leptospirosis es una enfermedad importante y relativamente común en los animales domésticos y fauna silvestre, así como también en seres humanos. En el ganado bovino se manifiesta por nefritis intersticial, anemia, mastitis y aborto en la mayoría de las especies. Los agentes causantes son *Leptospira spp.*

### Transmisión:

Los animales contraen la enfermedad al tomar agua u orina contaminada con *Leptospira*, o por contacto directo de heridas de la piel o membranas mucosas con lodo, vegetación o fetos abortados de animales infectados o portadores. Los animales que se recuperan de esta enfermedad y animales con leptospirosis subclínica (no aparente), frecuentemente excretan miles de millones de *Leptospira* por la orina por meses o años.

### Hallazgos Ante-Mortem:

Forma aguda y subaguda

- Fiebre pasajera;
- Pérdida del apetito;
- Las vacas lactantes pueden dejar de producir leche;
- Mastitis;
- La leche puede ser amarillenta, coagulada y frecuentemente manchada con sangre;
- Animales afectados severamente:
  - Ictericia y anemia
  - Neumonía
  - Abortos con retención placentaria frecuente.

La enfermedad severa en los terneros se puede asociar con una decoloración amarillenta de las membranas mucosas y la emisión de orina café rojiza antes de morir. El estado crónico de esta enfermedad muestra

signos clínicos ligeros y lo único relevante que se observa es el aborto. En caso de que ocurra meningitis el animal mostrará incoordinación, salivación y rigidez muscular.

### Dictamen:

La canal de un animal afectado por leptospirosis aguda debe ser rechazada, la presencia de una condición localizada de carácter crónico puede permitir la aprobación de la canal.

### Diagnóstico Diferencial:

Formas agudas y subagudas deben ser diferenciados de babesiosis, anaplasmosis, envenenamientos por nabos silvestres o coliflor, hemoglobinuria bacilar, hemoglobinuria puerperal y anemia hemolítica aguda en terneros. La presencia de sangre en la leche es un signo clínico característico el cual va a diferenciar la leptospirosis de otras enfermedades infecciosas.

### Discusión:

La leptospirosis es una zoonosis por lo que representa un problema ocupacional para ganaderos, veterinarios y carniceros. Los seres humanos pueden adquirir la infección mediante contaminación con orina infectada. Se puede encontrar la bacteria en la leche en casos agudos; sin embargo, no puede sobrevivir por largos períodos en la leche. La pasteurización eliminará también a las *Leptospiras*. Este organismo puede sobrevivir por meses en entornos húmedos, particularmente en pantanos, charcos y corrientes o bien pastizales que no tienen un buen drenaje.

## Brucelosis (aborto contagioso, enfermedad de Bang)



PHOTO 6.15  
Brucelosis:  
Higromas en las rodillas – esta condición puede ser una secuela de la infección por *Brucella abortus*

La brucelosis en bovinos es una enfermedad contagiosa causada por *Brucella abortus* y se caracteriza por el aborto al final de la gestación y una alta de tasa de infertilidad. *B. melitensis* afecta principalmente a los caprinos, la *B. ovis* a ovinos y *B. suis* a los porcinos. La *B. abortus* puede estar presente en equinos.

### Transmisión:

Una animal puede infectarse con *Brucella* por alimento contaminado, pastos, agua, leche y por fetos abortados, membranas fetales, fuido uterino y demás descargas. Esta enfermedad también puede ser propagada por ratas, moscas, botas, vehículos, máquinas lecheras y cualquier otro equipo usado en la granja. La *brucella* ocasionalmente también es eliminada en la orina.

**Hallazgos Ante-mortem:**

En bovinos:

- Aborto en vacas no vacunadas, en los últimos 3-4 meses de gestación;
- Inf amación ocasional de los testículos y epidídimo;
- Inf amación del escroto (uno o ambos sacos);
- Placenta y feto edematosos;
- Higromas en las rodillas, babillas, corvejones, el ángulo de la cadera y entre el ligamento nucal y las primeras vértebras torácicas.

En ovinos:

- Fiebre, depresión y respiración acelerada;
- Baja calidad de semen en carneros;
- Edema e inf amación del escroto;
- En etapas crónicas epidídimo agrandado y endurecido, tunicas escrotales engrosadas y frecuentemente atrofia de los testículos;
- Infertilidad en los carneros y abortos en las hembras.

**Dictamen:**

Las canales de bovinos y equinos afectados con brucelosis son aprobadas, (después de eliminar las partes afectadas), debido a que la bacteria de la *Brucella* permanece viable en el tejido muscular de estas especies por sólo un breve periodo de tiempo después del sacrificio. En la forma abortiva aguda (después del aborto), las canales bovinas deben rechazarse. Las canales de porcinos, ovinos, caprinos y búfalos requieren ser rechazadas completamente. El tratamiento térmico de las canales de estas especies, puede ser recomendado en algunas áreas por motivos económicos. Sin embargo, las partes afectadas de la canal, como ubre, órganos genitales y nódulos linfáticos correspondientes deben ser rechazados.

**Ántrax**

Ántrax es una enfermedad hiperaguda de los rumiantes que se caracteriza por la presentación de septicemia, muerte súbita y la liberación de sangre oscura alquitranada por las aberturas del cuerpo del cadáver. El agente causal es el *Bacillus anthracis*.

**Transmisión:**

Los seres humanos pueden contagiarse de ántrax por inhalación, ingestión y a través de una herida en la piel. Se ha probado que las moscas de establo son transmisoras de esta enfermedad.

**Hallazgos Ante-Mortem:**

Las formas agudas y peragudas de la enfermedad no muestran signos clínicos en el ganado bovino y ovino. La muerte ocurre de 1-2 horas después de iniciarse la enfermedad. La forma aguda dura aproximadamente 48 horas. En cerdos y equinos esta enfermedad es por lo general localizada y crónica, y a menudo se caracteriza por inf amación alrededor de la garganta y en la cabeza.

Los animales reactivos a las pruebas diagnósticas deben ser manejados con cuidado durante el sacrificio y el faenado. El personal debe portar guantes y lentes cuando se conozca que se están sacrificando animales reactivos y los higromas encontrados deben ser asperjados generosamente con ácido láctico al 1% durante la inspección de la carne.

**Diagnóstico Diferencial:**

Causas de aborto en bovinos, IBR, vibriosis, leptospirosis, tricomoniasis, infecciones causadas por micoplasmas, micosis, causas fisiológicas y nutricionales.

**Discusión:**

La *Brucella* tiene un período de vida corto en los músculos de los animales sacrificados: es destruida por el ácido láctico. Durante el sacrificio y el faenado de los animales reactivos a pruebas diagnósticas, se debe usar un gancho para manejar el útero y las ubres. Los empleados deben usar guantes y evitar cortes accidentales.

En los humanos la brucelosis se llama "fiebre ondulante". La población en general no está en riesgo de esta enfermedad si existen altos niveles de higiene y sanidad. La leche pasteurizada está libre de *Brucella*. Las personas con esta enfermedad sufren de fiebre alta intermitente, dolor de cabeza y malestar general.

La brucelosis es una zoonosis importante, particularmente en las áreas rurales de los países en vías de desarrollo y constituye un peligro ocupacional permanente para veterinarios, inspectores de carne, ganaderos, inspectores de salud animal y carniceros.

**Hallazgos ante-Mortem en Cerdos:**

- Incubación 1-2 semanas;
- Inflamación edematosa de la garganta y cuello;
- Dificultades para tragar y respirar;
- Muerte debida a la toxemia o la asfixia;
- No se detecta septicemia.

**Diagnóstico Diferencial:**

Forma peraguda del mal de paleta y formas septicémicas de otras enfermedades. La consistencia de los bazo agrandados, en los casos de babesiosis, anaplasmosis y leucosis, es firme. Sin embargo en el Ántrax el bazo es suave y al incidirlo exuda una pulpa similar a sangre negrusca gruesa.

**Discusión:**

Si un animal muere de causa desconocida en los corrales del matadero se debe examinar una muestra de sangre obtenida de la punta de la oreja para poder determinar si el ántrax fue la causa de la muerte. Se deben de tomar todas las medidas para prevenir

contacto futuro con la canal. Los orificios nasales, vulvares y anales se deben tapar con algodón para eliminar la salida de descargas adicionales. El animal no debe abrirse, de esta manera las esporas de *B. anthracis* no se formarán y el organismo morirá como resultado de la falta de oxígeno en el animal muerto. Las descargas que se hayan derramado del animal se retiran mediante su secado con aserrín o arena, el cual se elimina junto con el animal muerto. El animal muerto se envuelve en hojas de plástico gruesas y su destrucción se lleva a cabo bajo la supervisión de la autoridad competente. Un animal muerto abierto facilita la exposición del *B. anthracis* al aire y consecuentemente se forman esporas a las pocas horas. Las esporas del ántrax son resistentes al calor y a los desinfectantes y pueden vivir en entornos habitables por años.

El corral del matadero donde se sospecha que hubo un animal infectado con ántrax debe ser limpiado y desinfectado con solución al 10% de soda cáustica o solución al 5% de Formaldehído. Esta limpieza debe incluir también los vehículos de transporte utilizados para el transporte de los animales infectados. Todo el personal que tuvo contacto con el ántrax o que manejó material contaminado, debe ser descontaminado. Las manos y brazos deben ser lavados con jabón líquido y agua caliente. Después de que han

sido enjuagados se deben de sumergir por lo menos un minuto en una solución de Yodo orgánico o bien en una solución de 1 ppm de Percloruro mercúrico u otro agente aceptable. Esto es seguido por un enjuagado con agua potable. La ropa del personal también debe ser limpiada y completamente desinfectada mediante su hervido.

Si el animal se encuentra muerto en el piso del matadero, todas las operaciones deben de ser suspendidas. La canal y todas sus partes, incluyendo la piel, las patas, las vísceras y la sangre deben ser decomisadas y destruidas. Lo mismo se debe hacer con todas las canales que se han faenado con los mismos empleados del matadero antes y después de aparecer la canal infectada.

Las canales que han sido faenadas antes de que apareciera la canal afectada tienen una segunda opción de ser rescatadas mediante esterilización. Las canales deben ser hervidas por lo menos tres horas si la contaminación se debió a salpicaduras de sangre.

La desinfección del equipo utilizado para el faenado de la canal, así como para el área infectada, se debe de hacer con una solución al 5% de soda cáustica. Se utiliza debido a su acción removedora de grasas y aceites. Se puede utilizar un soplete para desinfectar las instalaciones.

## Salmonelosis en bovinos

La salmonelosis es una enfermedad que ocurre en todos los animales y seres humanos. En los animales, la salmonelosis se caracteriza clínicamente por uno de tres síndromes. a) forma septicémica peraguda b) Enteritis aguda o c) Enteritis crónica.

Los animales con mayor riesgo son los jóvenes, viejos, débiles y con estrés. Se han identificado más de 200 serotipos diferentes de *Salmonella*, todos con un potencial patógeno. Los serotipos más frecuentemente identificados en bovinos son: *S. typhimurium*, *S. dublin*, *S. muenstery* y *S. newport*. La Salmonelosis en los animales estresados, está frecuentemente asociada a una dieta inadecuada, con una alimentación irregular, falta de agua, sobrepoblación, parasitismo, extremos climáticos, gestación, parto, enfermedades recurrentes, etc. Las complicaciones al parto que pueden predisponer a los animales a esta enfermedad incluyen aborto o terminación temprana de la gestación, retención placentaria, endometritis y condiciones metabólicas posparto.

### Transmisión:

Ingestión de alimento que ha sido contaminado por las heces de animales infectados, por agua estancada en charcos y por contacto con animales portadores. En los animales estabulados la transmisión se lleva a cabo por la ingestión de alimentos que contienen subproductos animales mal esterilizados tales como

harinas de carne y hueso y de pescado, los empleados casuales, ropa y utensilios infectados, así como vehículos de transporte y pájaros pueden transmitir la enfermedad a la granja. Los portadores activos eliminan *Salmonella* de forma intermitente y sin que se identifiquen factores de estrés obvios. Portadores latentes afectados por factores de estrés se han identificado también como transmisores de salmonelosis.

Los seres humanos adquieren la infección vía agua contaminada, leche cruda y carne. Los porcinos y la aves constituyen una fuente de infección más significativa que los bovinos para los seres humanos.

### Hallazgos Ante-mortem:

Forma septicémica peraguda:

- Ocurre más frecuentemente en animales deficientes en calostro hasta los cuatro meses de edad;
- Su temperatura se incrementa de 40.4 a 41.5°C;
- Depresión;
- Diarrea y deshidratación;
- Muerte dentro de 24-48 horas;

Aproximadamente cuatro semanas después del comienzo de la diarrea:

- Poliartritis;
- Meningoencefalitis;
- Necrosis de las partes distales de las extremidades, cola y orejas.

Enteritis aguda:

- Forma común de presentación en bovinos adultos al final de la gestación y al inicio del período puerperal;
- Fiebre de 40 a 41 °C;
- Depresión y pérdida de apetito;
- Deshidratación y diarrea mal oliente;
- Emaciación;
- Baja producción de leche y aborto;
- Muerte.

Enteritis crónica precedida de la forma de enteritis aguda:

- Mayor emaciación, diarrea y deshidratación;
- Fiebre fluctuante (35.5 – 40°C).

#### **Diagnóstico Diferencial:**

Diarrea aguda en becerros: diarrea causada por infecciones (por rotavirus, coronavirus, cryptosporidiosis, *Escherichia coli*), septicemia, gastroenteritis dietética, Coccidiosis, Enterotoxemia causada por el tipo C de *Clostridium perfringens*.

Diarrea aguda en bovinos adultos: BVD, coccidiosis, sobrecarga alimenticia, parasitismo gastrointestinal, disentería invernal, envenenamiento por arsénico, plomo o helecho y obstrucción intestinal.

Diarrea crónica del ganado bovino adulto: Paratuberculosis, deficiencia de cobre y parasitismo gastrointestinal.

## Septicemia hemorrágica

La septicemia hemorrágica es una enfermedad sistémica de los bovinos, búfalos, cerdos, yaks y camellos. Es causada por *Pasteurella multocida* tipo B de Carter. Los brotes de esta enfermedad se asocian con estrés medio ambiental, tales como clima frío y húmedo, o animales exhaustos o sobretrabajados. Es un tipo de pasteurellosis distinto a otros tipos de infecciones por *Pasteurella*.

#### **Transmisión:**

Solo por ingestión de alimento contaminado.

#### **Hallazgos Ante-mortem:**

- La enfermedad es más severa en búfalos que en bovinos;
- Fiebre superior a 42°C;
- Salivación y dificultades para deglutir;

- Tos, dificultad para respirar y neumonía correspondiente en las etapas finales;
- Inflamación edematosa de la garganta, paladar superior, pecho y peritoneo;
- Diarrea.

#### **Dictamen:**

La canal del animal afectado con septicemia hemorrágica debe ser rechazada, si la enfermedad se diagnostica en la inspección ante mortem, el animal no debe ingresar al matadero. El faenado de dicha canal puede crear un peligro potencial de diseminación de la infección a las otras canales.

#### **Diagnóstico diferencial:**

Ántrax, mal de paleta, leptospirosis aguda, RP, otras formas de pasteurellosis, mordida de víbora y descargas eléctricas por rayo.

## Difteria del ternero

Esta es una infección aguda de los terneros menores a tres meses por vía oral. Es causada por *Fusobacterium necrophorum*. Este agente causa también abscesos en el hígado y foot - rot en bovinos.

#### **Transmisión:**

*Fusobacterium necrophorum* es un habitante natural del tracto digestivo de los bovinos y del medio ambiente. Bajo condiciones insalubres la infección se puede diseminar a través de los comederos y de los recipientes de leche sucios. Algunos de los factores que contribuyen a la ocurrencia de esta enfermedad incluyen abrasiones en la mucosa oral, animales mal nutridos y otras enfermedades presentes en terneros.

#### **Hallazgos Ante-mortem:**

- Alta temperatura;

- Tos;
- Pérdida de apetito y depresión;
- Dificultad al respirar, mascar y deglutir;
- Región faríngea inflamada;
- Úlceras profundas en la lengua, paladar y dentro de mejillas;
- Neumonía.

#### **Dictamen:**

La canal de un animal afectado con lesiones localizadas es aprobada. La presencia de lesiones diftéricas generalizadas asociadas a la presencia de neumonía o toxemia, provocan el rechazo de la canal. Las canales también deben rechazarse si las lesiones se relacionan con la presencia de emaciación.

#### **Diagnóstico diferencial:**

Enfermedades vesiculares, neoplasmas y abscesos.

## Actinobacilosis (lengua de palo)

La actinobacilosis es una enfermedad crónica de los bovinos causada por *Actinobacillus lignieresii*. Se manifiesta por inflamación de la lengua, menos frecuentemente de los nódulos linfáticos y lesiones inflamatorias en la cabeza, las vísceras y la canal.

### Hallazgos Ante-mortem:

- Pérdida de apetito;
- Salivación y movimientos de masticación;
- Lengua hinchada;

- Crostriones en la boca;
- Nódulos linfáticos parotídeos y retrofaríngeos agrandados.

### Diagnóstico diferencial:

Neoplasmas, tuberculosis, abscesos en los nódulos linfáticos, cuerpos extraños, quistes en las glándulas salivales, granulomas por hongos, neumonía crónica y parásitos.

## Actinomicosis (mandíbula grumosa)

La actinomicosis es una enfermedad crónica granulomatosa de bovinos y porcinos y que rara vez se presenta en los ovinos y equinos. Es causada por *Actinomyces bovis*, el cual es un parásito obligado de la membrana mucosa del hocico y la faringe. La infección ocurre después de que el huésped sufre una herida en la mucosa oral con un objeto punzante o por partes duras del alimento.

### Hallazgos Ante-mortem:

- Inflamación dolorosa de la maxila y mandíbula y rara vez de las patas;
- Conductos supurativos en el tejido de granulación,

- los cuales se abren hacia la cavidad oral o la piel;
- Úlceras en las mejillas y encías y granulomas similares a verrugas en la cabeza;
- Dificultad para respirar y salivación;
- Pérdida de peso;
- Timpanismo y diarrea.

### Dictamen:

Las mismas que la Actinobacilosis.

### Diagnóstico Diferencial:

Infección en los dientes, impactación alimenticia, lesiones en los huesos, neoplasmas y osteomielitis debido a otras causas.

## Pielonefritis contagiosa bovina

La pielonefritis es una enfermedad bacteriana inflamatoria y purulenta de la pelvis y parénquima renales causada por *Corynebacterium renale*. Esta enfermedad se observa más comúnmente en vacas y marrañas adultas. Un factor predisponente para desarrollar una infección en el riñón es el trauma que sufren la vesícula y la uretra durante el parto.

### Transmisión:

La infección se disemina a partir de "vacas portadoras" clínicamente sanas. Los organismos entran al cuerpo vía vulva desde: a) cama contaminada con orina; b) movimientos de la cola "de vacas portadoras"; c) transmisión venérea por toros infectados y e) instrumentos obstétricos mal esterilizados.

### Hallazgos Ante-mortem:

- Temperaturas persistentemente altas (39.5°C);
- Pérdida de apetito y pérdida gradual de peso;
- Dolor al orinar, así como mayor frecuencia de micciones;
- Olor a amoníaco del animal;
- Dolor abdominal agudo (cólico);
- Falta de contracción del rumen;
- Disminución de la producción de leche.

### Diagnóstico Diferencial:

Hematuria enzoótica en ciertas áreas, hemoglobinuria post parto, reticulitis, peritonitis, cistitis, metritis, leptospirosis, paratuberculosis, manchas blancas en los riñones de terneros, obstrucción urinaria, infarto, neoplasmas e hidronefrosis.

## Metritis

La metritis es la inflamación del útero. Esta condición es de origen bacteriano. Ocurre como resultado de problemas en el parto tales como retención de placenta, aborto, nacimiento de gemelos, trabajos de parto anormales y lesiones traumáticas del útero, cérvix y vagina.

### Hallazgos Ante-mortem:

- Fiebre alta y depresión;

- Debilidad muscular;
- Retención placentaria;
- Adormecimiento;
- Emisión de descargas rojizas y malolientes por la vulva.

### Diagnóstico Diferencial:

Partos recientes.

## Mastitis

La mastitis es la inflamación de las ubres causada por bacterias, hongos y levaduras. Dependiendo de la virulencia del agente y de la resistencia de la ubre la mastitis se puede presentar en estados crónicos y agudos.

### Hallazgos Ante mortem:

- Temperatura variable, dependiendo de la condición;
- Inflamación caliente y dolorosa de la ubre o agrandamiento de uno o todos los cuartos de consistencia dura;

- Depresión, pérdida de apetito y deshidratación;
- Caminado anormal, causado por la rozadura de las patas contra el cuarto mamario inflamado;
- Los animales tienden a postrarse;
- Exudación purulenta o con sangre de las ubres del animal, o fluido acuoso pálido en casos crónicos.

### Diagnóstico Diferencial:

Edema, hematoma y ruptura del ligamento suspensorio.

## Endocarditis

La endocarditis es la inflamación del endocardio del corazón. La lesión es más notoriamente vista en las válvulas y es, probablemente, el resultado de bacteremias debidas a infecciones en algunos órganos remotos como la ubre, el útero u otros.

En los bovinos, los organismos más comúnmente asociados con la endocarditis son *Actinomyces pyogenes* y *Streptococcus spp.* varias cepas de *E. coli* son también encontradas frecuentemente. La lesión más común encontrada es en las válvulas. Hay porciones de material arteromatoso que se separan y se liberan en el torrente sanguíneo como émbolos que pueden llegar a alojarse en otros órganos. Pueden ser sépticas o asépticas. Las últimas contienen material trombotico. Las embolias llevadas del lado derecho del corazón a los pulmones por las venas pueden causar abscesos pulmonares o trombosis pulmonares y las embolias llevadas del lado izquierdo del corazón al

bazo y riñón pueden causar infartos sépticos o asépticos en esos órganos. También se pueden presentar abscesos en el corazón.

### Hallazgos Ante-Mortem:

- Fiebre moderada;
- Respiración acompañada de gruñido;
- Palidez de las mucosas;
- Pérdida de condición y debilidad muscular;
- Disminución temporal de la producción de leche;
- Ictericia y muerte.

### Diagnóstico Diferencial:

Neumonía, pericarditis, edema pulmonar, enfisema, pleuritis, linfoma, enfermedad a las altitudes, enfermedades congénitas del corazón, quistes congénitos de las válvulas del corazón o deformidades especialmente en terneros.

## Reticuloperitonitis traumática (TRP, gastritis traumática, reticulitis traumática)

El TRP es causada por la perforación del retículo por un cuerpo extraño metálico. La presentación más común es en ganado lechero adulto, aunque también puede ocurrir en el ganado productor de carne.

### Hallazgos Ante-Mortem:

- Repentina disminución de la producción de leche;
- Depresión, pérdida de apetito, pérdida de peso;
- Cuello y cabeza estirados;
- Reticencia a caminar, lomo arqueado y abdomen prominente;
- Heces escasas, duras y algunas veces, pero raramente, cubiertas con moco;
- Timpanismo ligero del rumen;

- Gruñidos audibles en las primeras etapas;
- Si se presentó una septicemia ligera, el animal muestra:
  - Temperatura elevada 40°C;
  - Incremento en la tasa de latidos del corazón.

En la peritonitis localizada crónica, los signos agudos y el dolor disminuyen, la temperatura desciende y la motilidad del rumen y retículo puede reiniciarse.

### Diagnóstico Diferencial:

Trauma uterino o vaginal, ulceración abomasal con perforación, abscesos en el hígado, pielonefritis, cetosis, desplazamiento del abomaso, vólvulos y sobrecarga alimenticia.

## ENFERMEDADES CAUSADAS POR PARÁSITOS

### Enfermedades causadas por helmintos

#### Gusanos pulmonares

El *Dictyocaulus viviparus* es un gusano pulmonar de los bovinos que causa neumonía verminosa, bronquitis y ronquera. Los gusanos adultos viven en los bronquios. Cuando tose, el huésped traga los huevecillos de estos parásitos. La incubación de los huevecillos se da en las vías aéreas o en el tracto digestivo. Las larvas son eliminadas con las heces fecales. Las larvas van a sobrevivir y progresar si el suelo es húmedo y a temperaturas moderadas llegan a ser invasivas en un período de 3 a 7 días. Las larvas son resistentes al frío, aunque su maduración se verá retardada. Después de ser ingeridas por el huésped primario, las larvas migran por la pared intestinal a los nódulos linfáticos mesentéricos. De aquí pasan a través del sistema linfático a la circulación sanguínea hasta llegar al corazón. De ahí continúan hasta llegar a los alvéolos pulmonares. Después de 3 a 6 semanas de la infestación migran a los bronquios donde maduran y ovopositan. Sobreviven hasta 7 semanas en los bronquios donde terminan su ciclo biológico.

#### Hallazgos Ante-mortem:

- Temperatura elevada (40-41°C);
- Respiración superficial y rápida, la cual se vuelve laboriosa en etapas posteriores;
- Descarga nasal;
- Gruñidos;
- Cianosis y postración.

#### Dictamen:

La canal de un animal afectado con gusanos pulmonares es aprobada si la infestación es ligera y no se observan cambios secundarios. Los pulmones son decomisados. La canal se rechaza si la infestación de los gusanos pulmonares ha provocado neumonía combinada con emaciación o anemia.

#### Diagnóstico diferencial:

Bronconeumonía bacteriana, abscesos, necrobacilosis, tuberculosis, actinobacilosis, enfermedad hidatídica y atelectasia.

#### Fascioliasis

El término “fascioliasis” se usa comúnmente para designar a todos los gusanos planos que parasitan el hígado, sin embargo hay varias especies. La *Fasciola hepatica* es la que presenta la mayor distribución. La *Fasciola gigantita*, se encuentra en África y en algunas partes del sur de Asia y la *Fasciola magna* se encuentra principalmente en América del Norte, incluyendo Canadá y Europa. En Zimbabwe entre el 30 al 70 % de los bovinos sacrificados están infectados con fasciolas, normalmente el hígado necesita ser cortado o rechazado.

La *Fasciola hepatica* (Foto 6.16) es la más común de las fasciolas del hígado, tiene forma de hoja y mide

2.5 – 5 cm por 1.3 cm vive en los conductos biliares de los rumiantes y otros mamíferos. La *Fasciola magna* (Foto 6.17) es una de las fasciolas más grandes (10 cm por 2.5 cm) se presenta principalmente en el hígado y rara vez en los pulmones de los bovinos, ovinos, venado, alce, renos y otros ciervos en Canadá. También se encuentra en Norteamérica. Se puede diferenciar de la *Fasciola hepatica* por la ausencia de una proyección anterior cónica.

La *Fasciola gigantica* es dos o tres veces más grande que la *Fasciola hepatica*, causa severas pérdidas económicas en el ganado bovino en África.



FOTO 6.16

Numerosos nemátodos de *Fasciola hepatica* observados en ductos biliares y parénquima del hígado en bovino.



FOTO 6.17

Nemátodos de *Fascioloides magna* tomado de hígado de bovino.

**Ciclo Biológico:**

Cada adulto es hermafrodita y produce huevos fértiles que son eliminados por la bilis y las heces al pastizal. En la presencia de agua o humedad los huevos se incuban hasta llegar a ser larvas conocidas como Miracidia. Si la Miracidia encuentra un huésped intermediario adecuado, el cual es usualmente el caracol acuático *Lymnaea truncatula*, se desarrollan en esporoquistos. Dependiendo de la partes del mundo donde se ubique el parásito, los huéspedes intermedios serán diferentes tipos de caracoles.

Los esporoquistos se dividen para formar Redias y luego se transforma en Cercarias, los cuales constituyen la etapa final larval del ciclo. Ellos dejan el caracol, se enquistan en Metacercarias después de su ingestión por un animal herbívoro, la pared del quiste es digerida en el duodeno y las larvas cruzan la pared del intestino delgado y el espacio peritoneal hasta llegar al hígado. Ellas penetran en el hígado llegando hasta los conductos biliares y alcanzando la madurez en unas cuantas semanas. El ciclo completo de esta fasciola toma de tres a cuatro meses en condiciones favorables.

**Hallazgos Ante-mortem**

- Pérdida de peso y emaciación;

- Disminución de la producción de leche;
- Anemia;
- Diarrea crónica;
- Infamación del área mandibular.

**Dictamen:**

La evaluación depende del grado de las lesiones causadas por las fasciolas y las condiciones de la canal. Las canales de animales que han sufrido infestaciones masivas y presentan emaciación o edema deberían rechazarse. Las canales de animales afectados en forma ligera, moderada e incluso fuerte, pero que no presentan emaciación son evaluadas favorablemente. Si las lesiones en el hígado causadas por los parásitos están circunscritas claramente, el órgano puede ser recuperado después de eliminar el tejido afectado, de otro modo el hígado debe ser rechazado totalmente.

**Diagnóstico Diferencial:**

Melanosis, melanoma, infestaciones causadas por *Dicrocoelium dendriticum* y *Gigantocotyle explanatum* en el Sureste de Asia.

**Infestación por *Dicrocoelium dendriticum***

*Dicrocoelium dendriticum* (Fasciola lanceolada) es la más pequeña de las fasciolas mencionadas que se encuentran en el hígado.

**Ciclo Biológico:**

Se requieren de dos huéspedes intermediarios para completar su ciclo biológico. Los huevecillos excretados con las heces por el huésped final son ingeridos por un caracol de tierra. Muchas especies de caracoles de tierra pueden actuar como huéspedes intermediarios donde las miracidias se desarrollan en esporoquistes y Cercaria. La *Cionella lubrica* es el principal intermediario hospederero en Norteamérica. Las Cercarias son expelidas en el moco del caracol

y son depositadas en las plantas. Posteriormente son ingeridas por hormigas del género *Formica* y ahí se desarrollan en Metacercarias. Varias especies de este género pueden actuar como un segundo huésped intermediario. En Norteamérica la especie *Formica fusca* es su segundo huésped intermedio. Los rumiantes al pastorear pueden ingerir estas hormigas, la pared de la Metacercaria se digiere y las larvas migran a los conductos biliares donde maduran. El *Dicrocoelium dendriticum* es ligeramente patógeno y no produce signos clínicos en el animal.

**Dictamen y Diagnóstico diferencial:**

Ver fasciolosis

**Esofagostomiasis**

La esofagostomiasis es una parasitosis de los rumiantes y porcinos, la especie *Oesophagostomum radiatum* se encuentra en los bovinos; *O. columbianum* en ovejas y la *O. dentatum* en porcinos. Las larvas de estas especies se encuentran en el intestino, ciego y el colon. En algunos países del Sur de África el parásito puede afectar del 5 al 10% de los bovinos, ovinos y porcinos.

**Ciclo Biológico:**

Las larvas se desarrollan a su etapa infectiva en el

pasto. Son sensibles al frío, sequedad y cambios en la temperatura. Las larvas infectantes penetran la mucosa intestinal y muchas de ellas se llegan a enquistar. Las larvas que penetran en capas mucosas más profundas provocan una reacción infamatoria y nódulos. Las siguientes etapas de desarrollo ocurren en la pared intestinal. Se cree que muchas larvas se mueren por la reacción que provocan en el intestino. Cuando las larvas dejan los nódulos debido a la desnutrición o baja resistencia del animal, llegan al colon. En el colon llegan a la edad adulta y se adhieren a la

mucosa donde ovopositan. Un gran número de nódulos aparecen como lesiones grandes después que la larva abandona el lugar. El animal expuesto varias veces al parásito se inmuniza y se vuelve resistente a las larvas y la reacción intestinal se vuelve granulomatosa. Los nódulos que rodean a larvas muertas así como las que se calcifican después del necrosamiento son tan persistentes que forman protuberancias en la pared intestinal. Esto quizá explique el porque hay presencia de nódulos en los animales adultos sin que se observen larvas maduras en el lumen intestinal. En animales jóvenes que no están inmunes se encuentran presentes larvas maduras en el lumen intestinal y no existe presencia de nódulos. Hay también algunos

adultos que tienen tanto nódulos como larvas adultas en el intestino. La *O. columbianum* en ovinos puede causar la formación de una gran cantidad de nódulos los cuales pueden volverse supurativos y finalmente romperse. Esto produce una inflamación del peritoneo y la formación de adherencias.

#### Hallazgos Ante-mortem:

- Diarrea con heces verde negruzcas que pueden ir acompañadas de moco y sangre;
- Pérdida de condición corporal y emaciación;
- Caminado con extremidades rígidas;
- Los terneros muestran falta de apetito, diarrea, emaciación y anemia.

## Cisticercosis

La cisticercosis bovina es causada por *Cysticercus bovis*, el cual es el estado quístico de la tenia solitaria en humanos denominada *Taenia saginata*.

#### Ciclo Biológico:

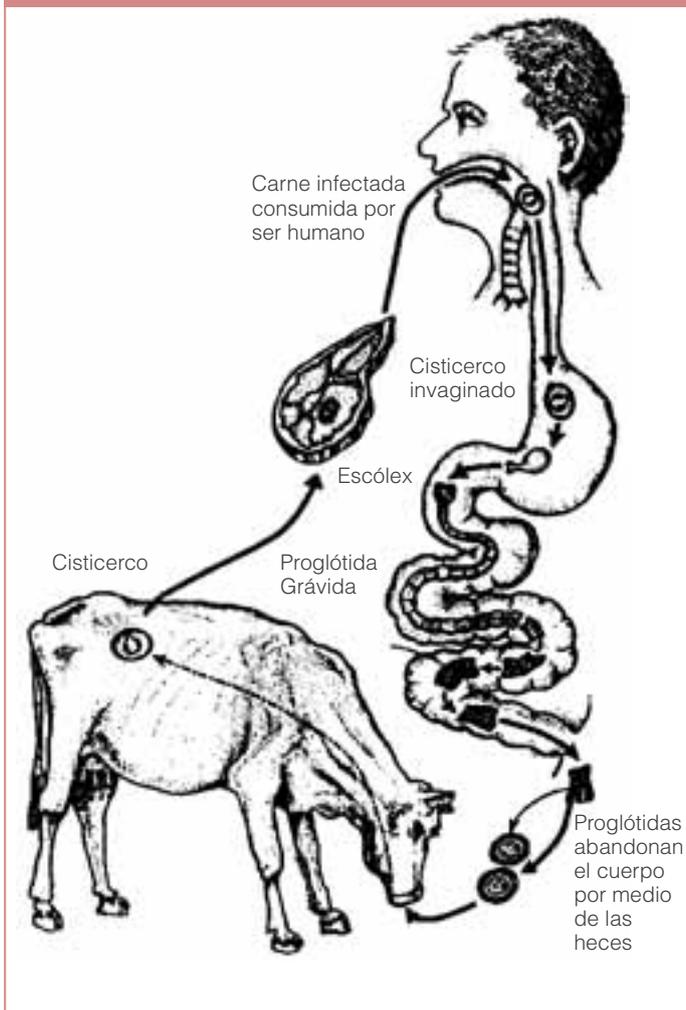
El *Cysticercus bovis* es el estado larval de la *T. saginata*. La *T. saginata* puede crecer de 3 a 7 metros de longitud y vive en el intestino de los seres humanos. Está formada por una cabeza chupadora denominada escólex la cual está unida a los intestinos. También tiene cuello y cientos de segmentos llamados proglótidas. Las proglótidas se rompen y se excretan por medio de las heces donde se fragmentan y liberan los huevecillos. Los bovinos se contaminan al pastar y por la ingestión de alimento contaminado con heces humanas. La oncosfera liberada en el intestino a partir del huevo penetra la pared intestinal hasta el sistema linfático o al torrente sanguíneo llegando a los músculos que rodean el esqueleto y al corazón. Ya en los músculos la oncosfera se desarrolla de manera intermedia en cisticerco conteniendo el escólex. Los lugares preferidos son los músculos mandibulares, la lengua, el corazón y diafragma. En algunos países de África los cisticercos parecen mostrar una distribución uniforme en la musculatura. Si llegan a ser ingeridos por los seres humanos, el escólex se adhiere a la pared intestinal desarrollándose entonces la tenia solitaria que madura produciendo proglótidas (Figura 6.1).

#### Transmisión:

La infestación en seres humanos ocurre cuando se consume carne de res cruda o mal cocinada que tiene cisticercos viables. El ganado bovino se contamina por ingestión de alimento que contiene huevecillos que fueron liberados en heces de seres humanos. El ganado bovino pastoreado en zona libre a menudo se contamina con alimento que contiene heces humanas. Los trabajadores pueden contaminar la pastura, el silo u otros alimentos, o bien de aguas residuales.

También se han registrado infecciones intrauterinas de fetos bovinos.

FIGURA 6.1 El ciclo de vida de *Taenia saginata*



**Hallazgos Ante-mortem:**

La alta infestación en bovinos puede evidenciar:

- Rigidez muscular;
- Rara vez fiebre.

**Diagnóstico diferencial:**

Especies de *Hypoderma* (migración al corazón), tumor de la vaina nerviosa, miositis eosinofílica, abscesos y granulomas causados por inyecciones.

**Hidatidosis (equinococosis)**

La hidatidosis en bovinos es causada por la tenia *Echinococcus granulosus* en sus etapas larvarias de 2 a 7 mm de largo y que en etapa adulta vive en los intestinos de perros y otros carnívoros. Existen varias cepas de *E. granulosus*, siendo la cepa de bovinos/perros la principal en la hidatidosis en bovinos. En África, la hidatidosis es más común en ganado comunitario, o bien que han sido criados extensivamente y que tienen contacto muy cercano con perros domésticos. La hidatidosis en rumiantes domésticos causa daños graves en la economía debido a que se tienen que rechazar por completo los órganos afectados, y debido también a la disminución en la producción de carne, leche y lana.

**Ciclo Biológico:**

Los huevecillos infestantes que contienen la oncosfera son eliminados por las heces, caen al pasto y otros forrajes y son ingeridos accidentalmente por bovinos, ovinos, cerdos u otros animales o seres humanos, los cuales actúan como huéspedes intermediarios. Después de que los huevos infestantes son ingeridos accidentalmente, las oncosferas de los huevecillos penetran al intestino hasta llegar al hígado, pulmones y otros órganos, incluyendo el cerebro y músculos, hasta desarrollarse en quistes hidatídicos después de un lapso de cinco meses. Estos quistes miden comúnmente 5-10 cm. y contienen fluido. Algunos llegan a medir 50 cm de diámetro. Otros pueden producir quistes hijos. Las características diagnósticas de los quistes hidatídicos es que son laminados de manera concéntrica siendo la capa más gruesa la de

afuera, dentro de la cual está la capa germinal. En hidátides fértiles, la capa germinal es granular y tiene cápsulas las cuales contienen protoescolex. Cuando las cápsulas se liberan y flotan libres en el fluido se denominan arena hidatídica. En algunos animales una buena proporción de hidátides son estériles. El Ciclo Biológico se completa cuando una hidátida fértil es consumida por un hospedero definitivo, es decir un perro u otro carnívoro. El ganado bovino y la gran mayoría de los hospederos intermediarios no muestran evidencia clínica de la infección. Sin embargo, en los seres humanos los quistes hidatídicos pueden causar enfermedades graves.

**Hallazgos Ante-mortem:**

Ninguno de relevancia.

**Dictamen:**

Las canales que presenten emaciación, edema y afectación del tejido muscular deben rechazarse y destruirse. Si no es el caso, las canales son aprobadas.

Las vísceras y tejidos afectados se rechazan y destruyen también. El enterrado de la canal y partes afectadas no es suficiente ya que los perros y otro tipo de fauna pueden recuperarlas.

**Diagnóstico diferencial:**

Retención de quistes en riñón, quistes en el hígado, lesiones granulomatosas, *Cysticercus tenuicollis* y tuberculosis.

**Oncocercosis**

La oncocercosis en bovinos es causado por nemátodos del género *Onchocerca*. Varias especies son las causantes pero la más importante es *Onchocerca gibsoni*, la cual causa nódulos subcutáneos o "nidos de gusanos" en bovinos de algunos países de la región Asia-Pacífico y el sur de África.

**Ciclo Biológico:**

La forma adulta del nemátodo vive en los nódulos, las hembras fertilizadas liberan microfilarias en el tejido hacia los espacios linfáticos desde donde son absorbidos por un insecto vector que actúa como hospedero intermediario. Los mosquitos del género *Culicoides* son los vectores más comunes. Otros mosquitos pue-

den actuar también como hospederos secundarios. Las larvas de los nemátodos se desarrollan dentro del hospedero hasta el estado infeccioso. La infección de los bovinos ocurre cuando los mosquitos pican y transmiten la larva a la sangre.

**Hallazgos Ante-mortem:**

Una palpación cuidadosa revela nódulos subcutáneos en el pecho y los cuartos traseros.

**Diagnóstico diferencial:**

Abscesos, neurofibromatosis, cisticercosis, miostitis eosinofílica.

## Enfermedades causadas por protozoarios

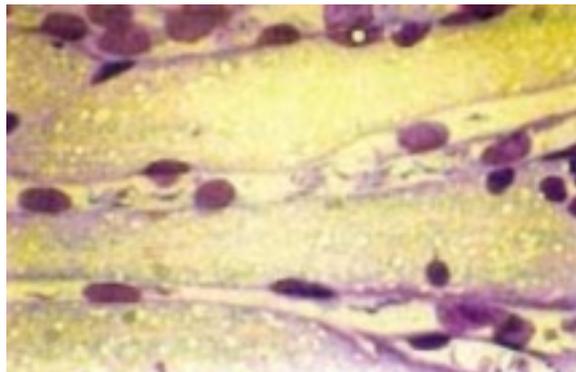
### Tripanosomiasis



P. G. CHAMBERS, ZIMBABWE

FOTO 6.18

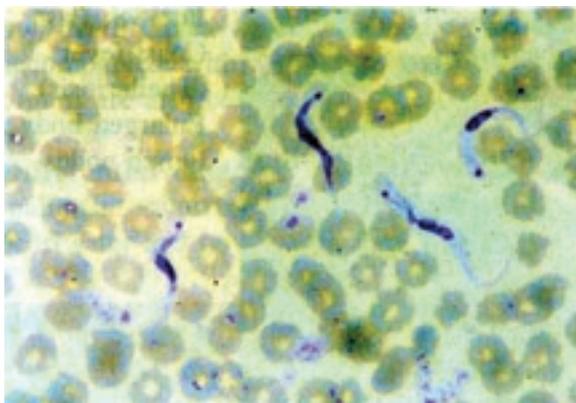
Tripanosomiasis: este animal muestra membranas mucosas ictericas, debilidad en los músculos de las patas y emaciación



J. THORSEN, UNIVERSITY OF GUELPH, CANADA

FOTO 6.19

Impresión de tinción de tripanosomas y células rojas en capilares



J. ZANGG, UNIVERSITY OF IDAHO, USA

FOTO 6.20

*Trypanosoma vivax* en muestra de contraste en sangre

Esta es una enfermedad causada por protozoarios que afecta tanto a animales como a seres humanos. Causada por el género *Trypanosoma*, el cual se puede encontrar en el plasma sanguíneo, varios tejidos del cuerpo y fluidos.

#### Transmisión:

Los tripanosomas (*Trypanosoma spp.*) son transmitidos principalmente por la especie *Glossina spp.* (mosca del tsetse), *Stomoxys spp.* (moscas de establo), Tabanidae (tábanos) y Reduviidae (insecto asesino), y por contacto venéreo. El tripanosoma en los insectos vectores puede durar uno o dos ciclos de desarrollo.

#### Hallazgos Ante-mortem:

- Fiebre intermitente;
- Anemia;
- Pérdida de peso y debilidad;
- Edema, particularmente observada en la cara y patas;
- Nódulos linfáticos agrandados;
- Hemorragia;
- Opacidad de la córnea, queratitis y fotofobia;
- El estado crónico de tripanosomiasis es algunas veces manifestado por debilidad progresiva, parasitemia aparentemente ausente y muerte.

#### Dictamen:

Las canales afectadas por tripanosomiasis o cualquier otra enfermedad causada por protozoarios se rechazan si la presentación de la enfermedad es aguda e incluye cambios sistémicos. Se puede recomendar el tratamiento térmico en algunas situaciones si es económicamente viable. Las canales de animales recuperados y reactores pueden ser aprobadas si carecen de lesiones generalizadas. Una canal mostrando cierto grado de emaciación o edema ligero debe ser reevaluada después de 24-48 horas en el cuarto frío. La canal podrá ser evaluada favorablemente si sus condiciones son adecuadas. Las partes afectadas de la canal y órganos deben ser rechazados.

#### Diagnóstico diferencial:

Helmintiasis, mala alimentación y otras enfermedades crónicas desgastantes, anemia infecciosa equina, hidropericarditis, babeosis y anaplasmosis.

## Teileriosis (Fiebre de la costa del Este)

La fiebre de la costa del este es una enfermedad hemoprotozoaria subaguda de los bovinos causada por *Theileria parva*. La teileriosis se caracteriza por fiebre, nódulos linfáticos agrandados, disnea y muerte. En los casos crónicos se puede observar la pérdida de condición física, emaciación, diarrea, ceguera, etc.

### Transmisión:

El vector transmisor es la garrapata de la especie *Rhipicepalus*.

### Hallazgos Ante-mortem:

- Mortalidad hasta el 90%;
- Temperatura alta (hasta 41 °C);
- Tos y dificultad para respirar;
- Flujos nasales, salivación y ojos vidriosos;
- Hinchado de los ganglios linfáticos, que drenan el área donde la garrapata infectada se alimentó (Foto 6.21);
- Signos cerebrales manifestados porque el animal camina en círculos del mismo lado, tiene convulsiones y muere.

### Dictamen:

Las canales y las vísceras de animales afectados por teileriosis febril crónica, que no presentan lesiones sistémicas, son aprobadas.

Las canales deben rechazarse cuando la presencia de teileriosis febril aguda se acompaña de fiebre y lesiones generalizadas. Los órganos afectados, también son rechazados.

### Diagnóstico Diferencial:

Septicemia hemorrágica, babesiosis, MCF, tripanomiasis, Fiebre del Valle Rift, hidropericarditis y leucosis bovina.



FOTO 6.21

Fiebre de la costa del este (teileriosis): agrandamiento de los nódulos linfáticos.

P. G. CHAMBERS, ZIMBAWE

## Besnoitiosis

La besnoitiosis es una enfermedad protozoaria debilitante crónica que se presenta en bovinos y equinos. También se presenta en animales silvestres tales como el antílope y el ñú en África y el caribú en Canadá. El parásito causante en bovinos es *Besnoitia besnoiti* y en equinos *Besnoitia benetti*.

Este organismo está estrechamente relacionado al género *Toxoplasma*. La forma de transmisión es todavía desconocida. Se cree que los tábanos son vectores mecánicos.

### Hallazgos Ante-mortem:

- Temperatura elevada;
- Incremento en la respiración;
- Flujo nasal y lagrimeo;
- Diarrea;
- Quistes en la piel y tejido subcutáneo, pérdida de pelo;

- Hinchamiento de nódulos linfáticos;
- Edema severo generalizado en la cabeza, cuello, abdomen ventral y patas;
- Lesiones crónicas en la piel mostrando arrugas y agrietamiento;
- Disminución de la producción de leche;
- Infamación de los testículos.

### Dictamen:

Las canales son aprobadas si las lesiones se encuentran localizadas y no se presentan cambios sistémicos. Las canales son rechazadas si hay presencia de lesiones diseminadas, generalizadas acompañadas con emaciación.

### Diagnóstico diferencial:

Dermatosis nodular contagiosa, sudoraciones, y ectoparasitismo (ácaros, garrapatas, hongos).

## Anaplasmosis

La anaplasmosis es una enfermedad causada por organismos semejantes a rickettsias y que se caracteriza por debilidad severa, emaciación, anemia e ictericia. El parásito causante es *Anaplasma spp.* Son parásitos intraeritrocíticos obligados. *Anaplasma marginale* es el agente causal en bovinos y rumiantes silvestres.

### Transmisión:

Las garrapatas del género *Boophilus* son transmisores de la anaplasmosis. Los mosquitos y tábanos son los transmisores mecánicos. También se pueden transmitir por agujas de inyecciones.

### Hallazgos Ante-mortem:

Infección aguda con *A. marginale*:

- Fiebre alta;
- Ictericia y anemia manifestada por membranas mucosas pálidas;
- Micción frecuente y constipación;

Infección crónica:

- Emaciación.

### Dictamen:

Las canales de animales mostrando una infección

aguda deben rechazadas. Animales recuperados y sospechosos que lleguen a manifestar signos no concluyentes de anaplasmosis son aprobados si no presentan otro problema.

Una canal decolorada o ligeramente amarillenta puede ser reexaminada después de estar en el cuarto frío y asentarse. Si la decoloración ha desaparecido la canal es aprobada. Los animales afectados por anaplasmosis deben ser tratados bajo la supervisión de personal oficial. Deben respetarse los lineamientos establecidos respecto al período de eliminación de los agentes terapéuticos utilizados si los animales tratados van a ser sacrificados.

### Diagnóstico diferencial:

Ictericia y anemia por diferentes causas, ántrax, leptospirosis, emaciación causada por parasitismo y linfoma maligno, babesiosis.

### Comentario:

El ingreso de insectos picadores a sangre fresca contaminada debe ser evitado. La sangre de canales con sospecha de la enfermedad no debe de ser utilizada.

## Babesiosis (Piroplasmosis, fiebre de Texas, fiebre de agua roja, fiebre de la garrapata)

La babesiosis o piroplasmosis en bovinos, equinos, ovinos y suinos es una enfermedad ligada a las garrapatas causada por varias especies de protozoarios del género *Babesia*.

### Transmisión:

Diferentes especies de garrapatas de la familia Ixodidae sirven como vectores en diferentes localidades. Los parásitos *Babesia* pueden ser transmitidos trans-estadialmente y trans-ovarialmente en cada una de las especies de garrapatas.

### Hallazgos Ante-mortem

- Incubación: 7-10 días;
- Mortalidad del 50% o más, depende de la edad, raza, etc;
- Fiebre alta (41.5 °C);
- Membranas mucosas enrojecidas e inyectadas en las primeras etapas y en las últimas etapas membranas mucosas anémicas;

- Orina de color café rojizo oscuro en la fase terminal;
- Los signos clínicos pueden ser similares a la rabia en las formas cerebrales de babesiosis.

### Dictamen:

La canal de un animal que presente la forma aguda de la enfermedad, con ictericia asociada debe rechazarse. Una canal emaciada, icterica mostrando depósitos grasos gelatinosos y amarillos o anaranjados debe ser rechazada completamente. Una canal mostrando una coloración anaranjado amarillenta debido a una infección moderada, sin cambios ictericos, puede ser aprobada después de considerarse la condición de la canal luego de estar en el cuarto frío.

### Diagnóstico diferencial:

Anaplasmosis, tripanosomiasis, teileriosis, leptospirosis y hemoglobinuria bacilar.

## Sarcocistosis (sarcosporidiosis)

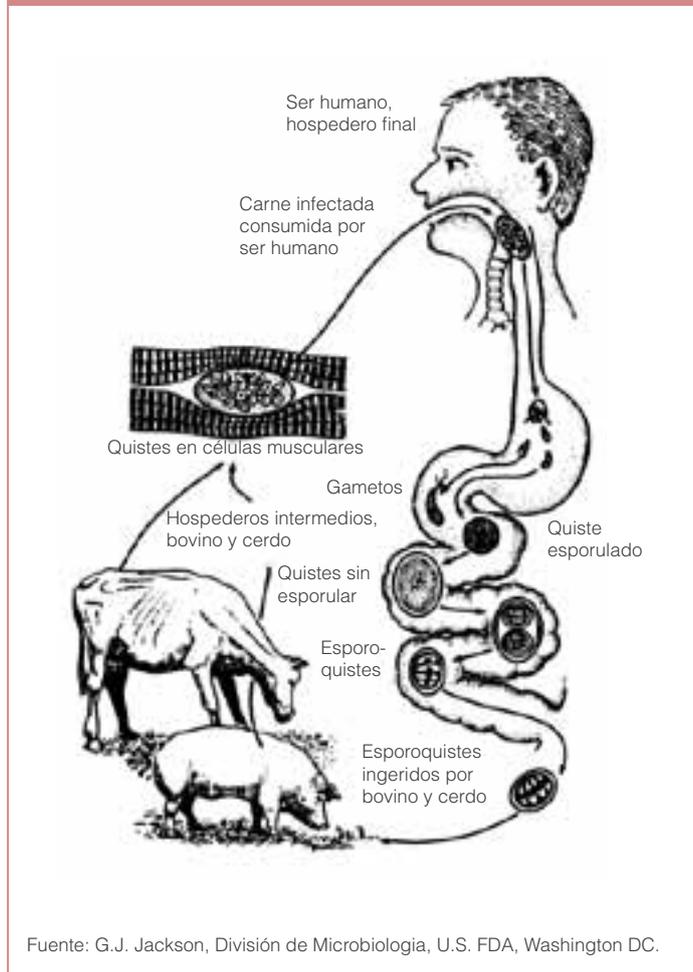
La sarcocistosis es causada por varias especies de protozoarios del género *Sarcocystis*. Esta es una de las condiciones parasitarias más comunes en animales domésticos de abasto, y un alto porcentaje de los bovinos en varias partes del mundo están infestados con estos parásitos, los cuales comúnmente son especie - específicos. En el ganado bovino se reconocen tres especies. Se listan en la tabla 6.1. Los bovinos son hospederos intermedios de *Sarcocystis spp.* Todas las especies de *Sarcocystis spp.* en los hospederos intermedios, los animales estabulados, se caracterizan por la formación de quistes en los músculos.

### Ciclo Biológico:

Todas las especies de *Sarcocystis spp.* requieren dos hospederos y un ciclo presa - predador para completar su Ciclo Biológico. Esto incluye un herbívoro –la presa— y un carnívoro u omnívoro –el predador. El desarrollo sexual ocurre en el predador, que obviamente es el hospedero definitivo, y el desarrollo asexual en la presa, que es el huésped intermedio. Existen dos especies, una en bovinos (*S. hominis*) y una en cerdos (*S. suihominis*), utilizan al ser humano como hospedero definitivo y por tanto estas infecciones en animales son zoonóticas (Figura 6.2). En términos generales, los *Sarcocystis* transmitidos por perros son patogénicos, y los que transmiten los gatos no son patogénicos.

La especie mas importante en los bovinos es *S. cruzi*, la cual tiene una distribución mundial y utiliza al perro como hospedero definitivo. El desarrollo sexual se lleva a cabo en el perro y de aquí los esporoquistes son transmitidos a través de las heces. Los detalles del desarrollo en bovinos se ilustran en la figura 6.3.

FIGURA 6.2 El ciclo biológico *Sarcocystis homini* (bovinos) y *Sarcocystis suihominis* (cerdos) en el hospedero final (humanos)



Fuente: G.J. Jackson, División de Microbiología, U.S. FDA, Washington DC.

TABLA 6.1 *Sarcocystis spp.* en bovinos

Especie	Distribución	Hospedero(s) definitivos	Tamaño del quiste	Patogenicidad
<i>S. cruzi</i>	Mundial	Perro, coyote, zorro rojo, mapache y lobo	Microscópico, menos de 0.5 mm de longitud	Es el más patogénico de las especies; en los bovinos puede causar fiebre, anemia, aborto, signos neurológicos y la muerte
<i>S. hirsuta</i>	Probablemente mundialmente	Gato	Macroscópico, arriba de 8 mm de largo y 1 mm de ancho, fusiforme	Medianamente patogénico
<i>S. hominis</i>	Europa	Humanos y algunos primates	Microscópico	Medianamente patogénico para los bovinos

El búfalo es el hospedero intermedio de dos especies: *S. levinei*, el cual forma quistes microscópicos y utiliza al perro como huésped definitivo; y *S. fusiformis*, el cual forma quistes macroscópicos que miden 32mm X 8mm y que utilizan al gato como hospedero definitivo.

Los quistes de *S. fusiformis* se pueden observar en el esófago y la musculatura esquelética y son parásitos comunes en los búfalos en muchas partes del mundo.

**Transmisión:**

Los bovinos se contagian de esta enfermedad mediante la ingestión de esporoquistes que se encuentran en los alimentos, pastura o agua. Después de varias generaciones de reproducción asexual por esquizogonía, se forman quistes en los músculos. La especie *S. cruzi*, es la más patógena para los bovinos y forma quistes microscópicos. Los hospederos de-

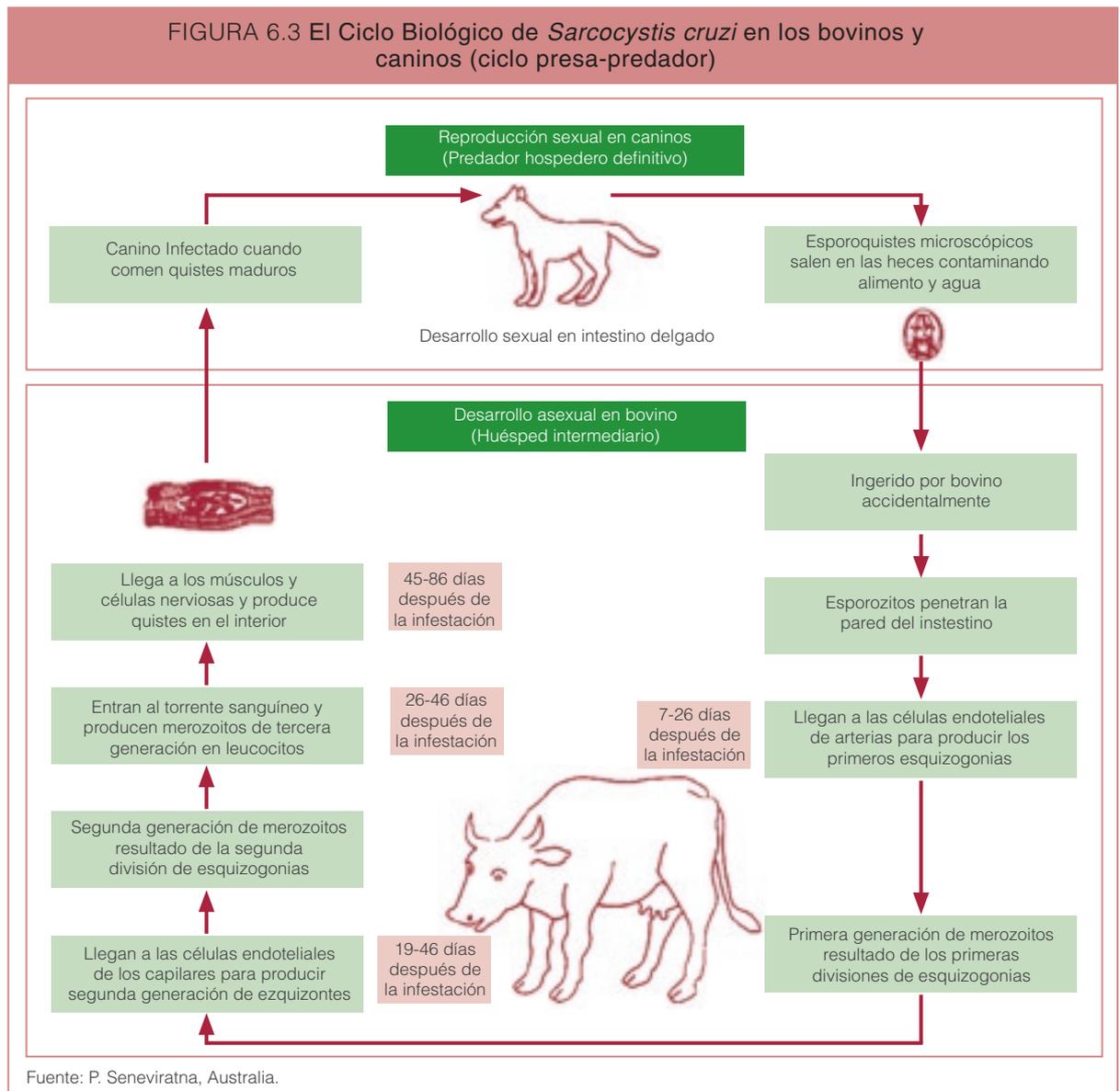
finitivos, incluyendo a los seres humanos, adquieren la infección mediante el consumo de tejidos bovinos que contienen quistes viables de *Sarcocystis*. Los datos proporcionados abajo son para las infestaciones de *S. cruzi*, a no ser que se especifique lo contrario.

**Hallazgos Ante-mortem:**

- Incubación: de 5 a 11 semanas;
- Fiebre;
- Pérdida de apetito;
- Salivación excesiva;
- Anemia;
- Aborto;
- Pérdida de pelo, especialmente en la punta de la cola.

**Diagnóstico diferencial:**

Cisticercosis, toxoplasmosis, neurofibromatosis, miositis eosinofílica.



## Enfermedades causadas por parásitos artrópodos

### Infestación por *Hypoderma bovis*

Existen dos tipos de moscas en bovinos, la *Hypoderma bovis* y la *Hypoderma lineatum*. Tienen ciclos similares. Durante el verano la mosca adulta oviposita en el pelo de las patas y ocasionalmente en el cuerpo de los bovinos. La incubación dura una semana, la larva comienza a penetrar en la piel, y después de varios meses viajan a través del cuerpo. La especie *H. bovis* migra hasta las cavidades torácicas y abdominales, y de allí hasta el canal espinal moviéndose bajo la piel del lomo. La especie *H. lineatum* migra al área del esófago llegando el área dorsal del animal. En primavera (Febrero-Mayo), las larvas llegan hasta el lomo. Construyen un orificio para respirar y lo van incrementando de tamaño hasta llegar aproximadamente a 8mm X 25mm. Son visibles por un lapso de un mes. Después de este ciclo, los gusanos caen al suelo donde se convierten en moscas y comienza el ciclo nuevamente (Figura 6.4).

#### Hallazgos Ante-mortem:

- Piel hinchada o erosionada en la espalda;
- Larvas que emergen de la piel en la región del lomo (Foto 6.22);
- Los bovinos se mueven de forma violenta y patean su abdomen con las patas traseras;
- Cola erecta;
- Parálisis de la parte inferior del cuerpo y las patas cuando hay infección en la espina dorsal.

#### Dictamen:

La canal de un animal afectado por *Hypoderma bovis* es aprobada. Las lesiones subcutáneas deben ser eliminadas.

#### Diagnóstico diferencial:

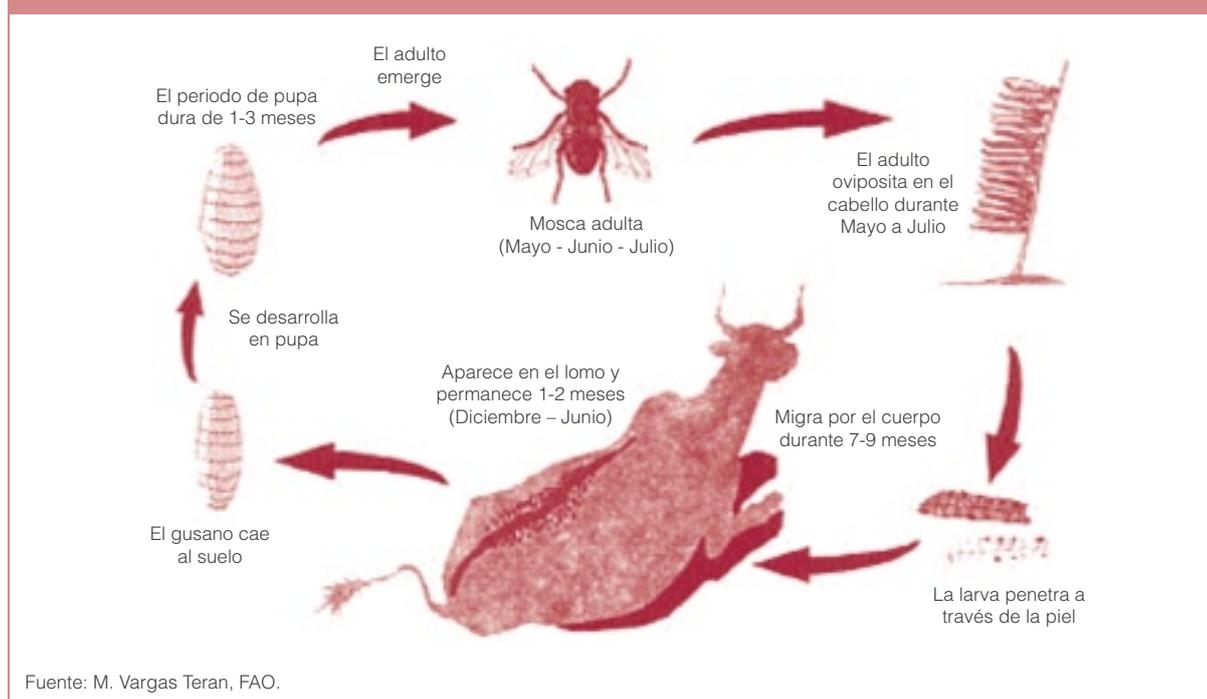
Quistes de *Cysticercus bovis* en el esófago.



FOTO 6.22

*Hypoderma bovis*: larvas saliendo del lomo de un toro de dos años

FIGURA 6.4 *Hypoderma bovis*: ciclo biológico de la mosca en bovinos



## Gusano Barrenador del Ganado

La miasis del gusano barrenador es causada por las larvas de la mosca *Cochliomyia hominivorax* (gusano barrenador del Nuevo Mundo – NWS) y de la *Chrysomya bezziana* (gusano barrenador del Viejo Mundo – OWS) se caracteriza por larvas que se alimentan de los tejidos vivos en heridas abiertas de hospederos de sangre caliente, incluyendo a los humanos, lo cual resulta en pérdida de peso, otros signos de morbilidad y algunas veces, la muerte. El NWS se encuentra en América del Sur, incluyendo algunos países de la región del Caribe. El OWS se localiza en la India, Asia del Sur, África tropical y el área del Golfo Persa.

### Ciclo Biológico:

En el rango preferido de temperatura (20 – 30 °C) es de aproximadamente 21 días, la hembra que copula sólo una vez, ovoposita de una a varias veces hasta 300 huevecillos en la orilla de la herida del animal de sangre caliente. La herida de la piel puede deberse a pequeñas mordidas de garrapata, o por orificios naturales, todos pueden ser sitios para ovopositar. Las larvas se incuban en 24 horas y penetran en la carne viva, creando heridas grandes, profundas y abiertas que a su vez atraen mas hembras para ovopositar. Si

no se atienden, estas heridas pueden resultar fatales, particularmente en animales recién nacidos donde la ovoposición se da a nivel umbilical (Figura 6.5).

### Hallazgos Ante-mortem:

Exudación de las heridas de flujo serosanguinolento (Foto 6.23) y se puede detectar un olor característico.

En algunos casos, las aberturas en la piel pueden ser pequeñas con extensas bolsas llenas de larvas de gusanos barrenadores en la parte debajo de la piel (Foto 6.24). En los perros, las larvas del gusano barrenador hacen un túnel bajo la piel la mayoría de las veces. Es difícil de detectar al gusano barrenador en los orificios anales, vaginales y nasales, aún en las etapas finales.

### Diagnóstico diferencial:

Otras moscas tales como la *Cochliomyia macellaria* y la *Sarcophagidae spp.*

FIGURA 6.5 ciclo de vida del gusano barrenador



PHOTO 6.23  
Herida en bovino adulto por NWS



PHOTO 6.24  
Herida Típica en forma de bolsa a partir de heridas por las larvas del gusanobarrenador

## Bibliografía

- Canadian Food Inspection Agency. 2004. Meat hygiene manual of procedures (available at <http://www.inspection.gc.ca/english/anima/meavia/mmopmmhv/mane.shtml>).
- Doherty, A.M. 1999. Cattle cleanliness and its effect on carcass contamination. Hygiene Review (available at [http://www.sofht.co.uk/isfht/irish\\_99\\_cattle.htm](http://www.sofht.co.uk/isfht/irish_99_cattle.htm)).
- FAO/WHO. 2004. Draft code of hygienic practice for meat. In Report of the 10th Session of the Codex Committee on Meat Hygiene. Alinorm 04/27/16. Rome (available at [ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04\\_16e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04_16e.pdf)).

# Manejo presacrificio y métodos de aturdimiento y de matanza

## Higiene de los animales previo a sacrificio

- Los animales por sacrificar deben estar suficientemente limpios para no comprometer la matanza y los procesos de faenamiento.
- Las condiciones de retención de los animales deben minimizar la contaminación cruzada con patógenos de origen alimentario y facilitar una matanza y faenado eficiente.
- Los animales para sacrificio deben ser evaluados por una inspección ante-mortem, donde la autoridad competente determina los procedimientos y pruebas a usarse, como se implementa el examen, y la capacitación, conocimiento, destreza y capacidad del personal involucrado.
- La inspección ante-mortem debe basarse en ciencia y en riesgo, de acuerdo a las circunstancias, y debe tomar en cuenta toda la información relevante desde el nivel de la producción primaria.
- Se debe utilizar la información relevante desde la producción primaria, donde esté disponible, y los resultados de la inspección ante-mortem en el control del proceso.
- La información relevante de la inspección ante-mortem debe analizarse y regre-sarse al productor primario, si es apropiado.



## Condiciones de los corrales de espera

El encargado del establecimiento debe asegurar que las condiciones de los corrales de espera incluyan que:

- Las instalaciones sean operadas de manera que se minimice el ensucio y la contaminación cruzada de los animales con patógenos de origen alimentario, hasta donde sea posible;
- Se mantengan los animales sin comprometer su condición fisiológica y donde se pueda realizar eficazmente la inspección ante-mortem, por ejemplo, los animales deben estar adecuadamente descansados, no apiñados, y protegidos del clima, donde sea necesario;
- La separación de las diferentes clases y tipos de animales de matanza sea la apropiada, por ejemplo, seleccionar los animales por edades para facilitar la eficiencia del faenado rutinario, la separación de animales con requerimientos especiales de faenado, y la separación de animales “sospechosos” que hayan sido identificados como potenciales fuentes de transmisión de patógenos específicos de origen alimentario a otros animales;
- Los sistemas garanticen que sólo los animales suficientemente limpios sean sacrificados;
- Los sistemas garanticen que el alimento haya sido apropiadamente retirado antes del sacrificio;
- Mantengan la identificación de los animales (ya sea individualmente, o en lotes, por ejemplo, aves) hasta el momento del sacrificio y faenado; y
- Transmitan la información relevante sobre animales individuales o en lotes para facilitar las inspecciones ante- y post-mortem.

Fuente: FAO/OMS, 2004.



## INTRODUCCIÓN

Cuando a los animales se les sacrifica con fines alimentarios, es imperativo por razones éticas que los métodos usados no causen dolor. Para cumplir con este requisito, a los animales se les debería insensibilizar antes de la matanza. El período de insensibilización debería incluir desde el momento cuando se inicia, hasta el tiempo que se requiere para que el animal se desangre hasta morir. En la mayoría de los casos, excepto para ciertas formas de sacrificio religioso, la insensibilización se logra aturdiendo a los animales antes del sacrificio.

Cada método que se usa para el aturdimiento y sacrificio de los animales, debería tener sus medios de verificación para que los procesos sean adecuadamente realizados. Se debería tener cuidado en proteger a los operarios durante los procesos potencialmente peligrosos. Es más, se deberían respetar estrictamente los principios de higiene de la carne para prevenir cualquier contaminación de las partes comestibles de la canal.

La duración del tiempo que los animales permanecen en los corrales en espera del sacrificio varía de acuerdo a las prácticas de trabajo del matadero y su capacidad, pero no deberían exceder las 72 horas si es dentro de la parte cubierta del matadero. En la práctica, el tiempo promedio es de sólo unas horas. Después de este período, cuando el animal debiera estar descansando, es movido del corral de retención al corral o área de aturdimiento, este proceso debería producir un estrés mínimo, tanto al animal como al operario.

## INMOVILIZACIÓN PARA FACILITAR EL ATURDIMIENTO Y/O SACRIFICIO

Los animales deben ser transferidos de los corrales de retención directamente, o a través de una manga,

hacia el área donde se lleva a cabo el aturdimiento y el sacrificio (ver Sección 5). Los animales a menudo son transferidos de los corrales a través de una manga al área de aturdimiento. La manga debería diseñarse tomando en cuenta los instintos naturales y el comportamiento normal de los animales. Funcionan bien las mangas con lados y paredes sólidas y lisas, con pisos no resbaladizos. Las mangas curvas sin finales ciegos facilitan el movimiento tranquilo de los animales. Una iluminación adecuada mejora el movimiento de los animales. El agujijoneo en la manga debería mantenerse al mínimo necesario.

Con el fin de facilitar el aturdimiento y para proteger a los operarios, se necesita alguna forma de inmovilización. La inmovilización debería permitir la correcta aplicación del equipo de aturdimiento y proteger el bienestar animal, así como proteger los operarios de lesiones potenciales, especialmente de animales grandes. Esto se logra por varias vías.

### Inmovilización manual en corral abierto

Esta normalmente se hace mediante el manejo manual del animal parado en un área abierta o en un corral. El animal puede entrar al corral directo desde las áreas de retención o a través de mangas. El aturdimiento eléctrico o con émbolo oculto en cerdos o ovinos y en el sacrificio religioso (Foto 7.1) se puede hacer de esta manera. Sin embargo, pueden ocurrir problemas de seguridad y bienestar, especialmente al manejar bovinos.

### Inmovilización en el corral de presión (chute)

Este método involucra apretar al animal por los lados. Normalmente uno de los lados se mueve. No es frecuentemente usado.

### Cajón de aturrido

Se pueden usar diferentes diseños de sujetadores. El objetivo es confinar al animal de manera que el aturdimiento y el sacrificio puedan realizarse segura y efi-

FOTO. 7.1  
Inmovilización con  
cadenas antes del  
sacrificio religioso



DVC FARM ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

cazmente. Los animales entran normalmente al corral después de pasar por una manga. La manga debería tener lados curvos y suaves si son largos, y suficiente luz. Los corrales deberían tener puertas para cerrar después de ingresados los animales.

Para aturdimiento con émbolo oculto, son útiles las instalaciones que sujeten la cabeza para el aturdimiento frontal. Algunos corrales son especialmente contruidos para aturdimiento con émbolo oculto o eléctrico y/o sacrificio religioso. Los diseños de corrales verticales (Fotos 7.2 a 7.4) y Facomia (Foto 7.5) tienen rasgos adicionales para inmovilización adicional, como un elevador de panza, empujador de dorso y elevador de mentón. El corral Facomia inclina al animal 45° aproximadamente. Los corrales giratorios que inclinan a 180° (boca arriba) son más estresantes y están prohibidos en el Reino Unido.

### Inmovilizadores tipo V

Los inmovilizadores tipo V usan el principio de suspender al animal en un aparato con forma de embudo, que luego tiene un sistema transportador y es usado normalmente en cerdos y ovinos. Parece funcionar mejor en ovinos que en cerdos. Los ovinos pueden aturdirse eléctricamente, sólo en la cabeza o de cabeza-a-dorso al final del transportador, ya sea manual o automáticamente (Figura 7.1).

### Inmovilizadores de monorriel

Este sistema mantiene el animal en posición sentada sobre el riel. Cuando se combina con el sistema transportador, los animales se mueven al punto de aturdimiento con posiblemente menos estrés que con el inmovilizador tipo V. Este sistema se usa exitosamente en cerdos (Figura 7.2).



FOTO 7.2  
Inmovilizador de ganado con transportador de monorriel a) Elevador de mentón, b) Monorriel, c) Inmovilizador de cuello



FOTO 7.3  
Inmovilizador vertical con monorriel (vista interna), a) Elevador de mentón, b) Monorriel, c) Sujetador de cuello



FOTO 7.4  
Inmovilizador vertical: desangrado por método religioso, a) Elevador de panza vertical, b) Monorriel, c) Inmovilizador de cuello



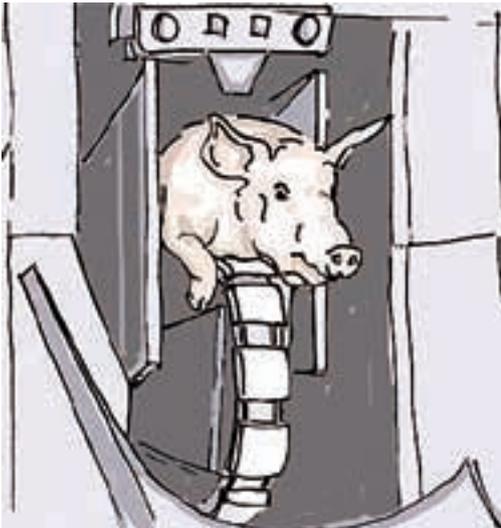
FOTO 7.5  
Corral Facomia  
a) Elevador de mentón, b) Corral giratorio (45°), c) Elevador de panza

FIGURA 7.1 Transporte con inmovilizador tipo V para ovinos



D.V. FARM ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

FIGURA 7.2 Transporte con inmovilizador tipo V para cerdos



D.V. FARM ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

TABLA 7.1 Corriente mínima recomendada para aturdimiento sólo de cabeza en especies de carne roja

Especie	Corriente mínima (amps)
Cerdos	1.3
Ovinos y caprinos	1.0
Corderos/cabritos	0.6
Becerras	1.0
Bovinos	1.2

## ATURDIMIENTO PRESACRIFICIO

Los animales deben ser aturridos antes del sacrificio por un método apropiado y reconocido que debe producir pérdida inmediata del conocimiento y que dure hasta la muerte. A los animales se les debería inmovilizar antes del aturdimiento ya que mejora la efectividad de éste, pero no deben ser sujetados a menos que vayan a ser aturridos y sacrificados sin demora. Tampoco se debe realizar el aturdimiento a menos que se sacrifique al animal sin demora. Los operarios deben ser entrenados y competentes para realizar y reconocer un aturdimiento efectivo. La valoración del proceso debe hacerse antes de cualquier otro procedimiento. Equipos de aturdimiento o sacrificio adicionales deben estar disponibles para uso inmediato.

### Aturdimiento eléctrico

El equipo debe ser capaz de producir un aturdimiento efectivo para la especie y tamaño del animal. Los electrodos deben colocarse para que abarquen el cerebro (Figuras 7.3 y 7.4) y con suficiente voltaje (> 200 voltios) aplicado por > 3 segundos para causar pérdida de conocimiento inmediata. Cuando se aplica suficiente corriente al cerebro, se produce un ataque epiléptico durante el cual el animal está inconsciente.

La relación entre Voltaje (V), Corriente (I) y Resistencia (R) está dada por la fórmula:  $V = I \times R$ . Por lo tanto, la resistencia entre los electrodos afectará la corriente inducida. La interfase electrodo/animal constituye la mayor parte de la resistencia total y, por lo tanto, la condición de los electrodos debe ser inspeccionada y mantenida regularmente. La corriente mínima recomendada está dada en la Tabla 7.1.

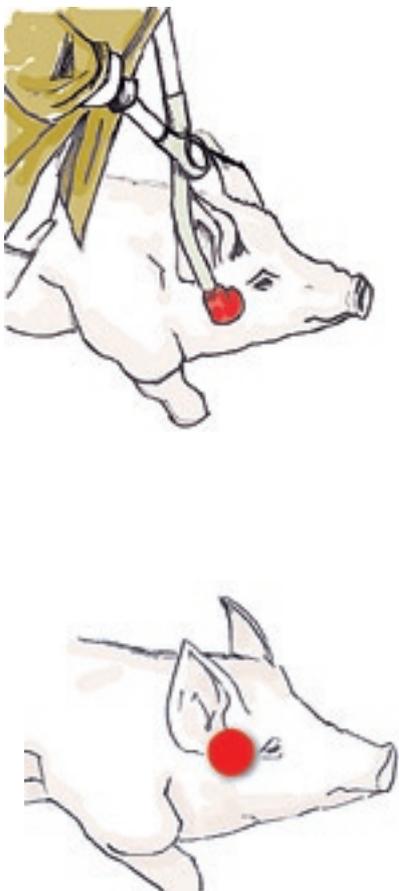
Las pinzas de aturdimiento sólo en la cabeza (cerdos, ovinos, caprinos y terneros) deben tener electrodos que contengan dos filas paralelas suficientemente afiladas para penetrar las capas exteriores de la piel y asegurar que los electrodos no resbalen después del contacto inicial, y por lo tanto mantengan la continuidad de la aplicación de la corriente. El equipo de aturdimiento eléctrico debe contener un amperímetro y una pantalla de voltímetro.

El equipo de aturdimiento eléctrico debería usarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante y no debe ser usado para inmovilizar, sujetar o agujonear al animal. El operario debe estar capacitado y ser competente para realizar el procedimiento y los electrodos deben ser colocados en la cabeza del animal y por la duración requerida.

Las siguientes son indicaciones de un aturdimiento eléctrico efectivo:

- Fase tónica (duración 10–12 segundos):
  - el animal se colapsa y se vuelve rígido;
  - respiración arrítmica;
  - patas anteriores extendidas y posteriores flexionadas hacia el cuerpo.

FIGURA 7.3 BUENAS PRÁCTICAS: posición óptima para aturdimiento eléctrico con pinzas sólo en la cabeza



DIV. FARM ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

- Fase clónica (duración 20–35 segundos):
  - pataleo incontrolado;
  - girado del ojo, parpadeo y salivación.

La fase clónica es seguida por el retorno de la respiración rítmica y la recuperación subsecuente en un animal no sangrado. Por tanto, un aturdimiento y un sacrificio efectivos se caracterizan por la ausencia de respiración rítmica desde el inicio del aturdimiento hasta la muerte del animal (por acuchillado correcto).

#### Aturdimiento mecánico

El objetivo de los métodos mecánicos es inducir la inmediata pérdida de conocimiento administrando un severo golpe en la cabeza del animal. La pérdida de conocimiento producida debe durar hasta la muerte. Los dispositivos de aturdimiento mecánico (ahora, las casi universales pistolas de émbolo oculto [CBGs]) pueden dividirse en dos amplias categorías:

- Penetrantes;
- No-penetrantes.

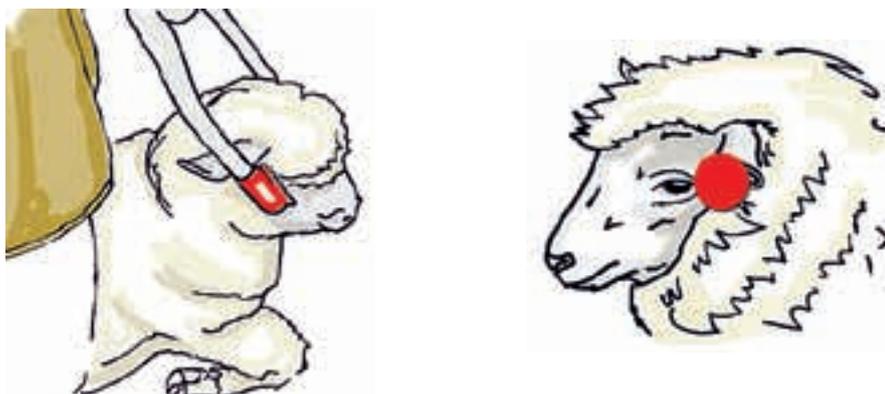
Las CBGs penetrantes (Figuras 7.5 y 7.6) se usan principalmente para aturdir bovinos; sin embargo, pueden usarse en ovinos, caprinos, cerdos, venados, caballos y conejos.

Hay varios dispositivos no penetrantes, que varían desde la almádena o “mazo” a la CBG cabeza de hongo (noqueador). El noqueador (Figura 7.7) es el único dispositivo que debería usarse en la práctica ya que, a diferencia de los métodos manuales, está diseñado para aplicar un golpe controlado a la cabeza del animal. Las CBGs no penetrantes solo deberían usarse en bovinos.

#### Efectos físicos y fisiológicos del aturdimiento mecánico

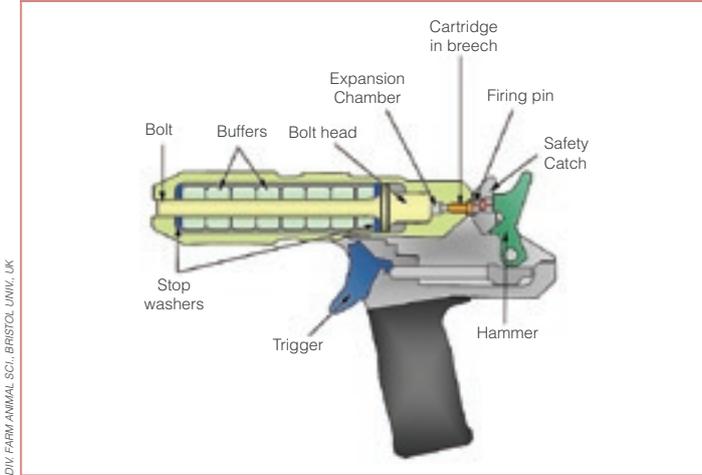
Cuando se usa un dispositivo penetrante hay dos tipos de efectos. Hay efectos generales de la conmoción producida cuando émbolo impacta el cráneo y el daño físico producido cuando el émbolo entra al

FIGURA 7.4 BUENAS PRÁCTICAS: posición óptima de la pinza para el aturdimiento eléctrico sólo de cabeza en ovinos



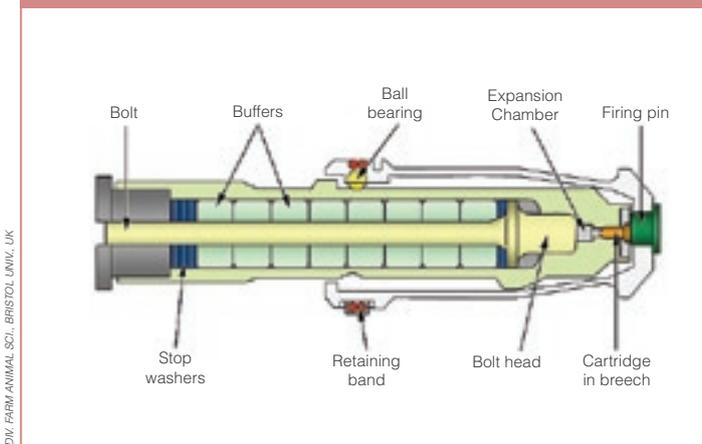
DIV. FARM ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

FIGURA 7.5 CBG penetrante con gatillo de mano



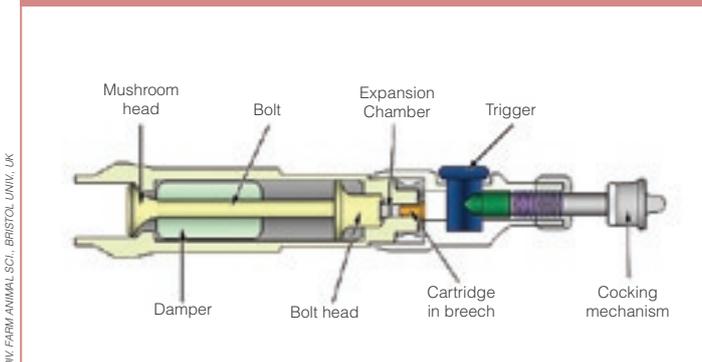
DIV. FARM ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

FIGURA 7.6 CBG penetrante con gatillo de contacto



DIV. FARM ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

FIGURA 7.7 CBG no penetrante con gatillo de mano (noqueador)



DIV. FARM ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

cerebro. El impacto del émbolo en el cráneo causa interrupción de la actividad cerebral resultando en pérdida de conocimiento. Un malentendido común es que el émbolo debe penetrar el cerebro para causar pérdida de conocimiento. Esto no es verdad, y hay dispositivos disponibles diseñados para aplicar un golpe en la cabeza del animal, induciendo conmoción, sin penetrar el cerebro. La conmoción se define normalmente como la pérdida reversible de la conciencia, por lo que el aturdimiento mecánico debería ser siempre seguido de un método de matanza por ejemplo, desangrado. Sin embargo, se debe enfatizar que la conmoción no es siempre una condición reversible y que la inconciencia puede ser duradera o incluso permanente.

Los dos elementos del aturdimiento mecánico requeridos para una efectiva inducción de conmoción; son la posición del golpe (posición del tiro) y la cantidad de energía transferida al cerebro del animal (fuerza de impacto). La velocidad y la masa del émbolo oculto son importantes porque determinan la fuerza del impacto del émbolo en la cabeza del animal y la cantidad de energía transferida al cerebro (energía cinética). Altas velocidades del émbolo resultan en una mayor aceleración de la cabeza del émbolo durante el golpe de percusión, y más eficazmente inducen el estado de conmoción.

$$\text{Energía cinética} = 1/2 mv^2$$

Donde m = masa del émbolo, v = velocidad del émbolo

La velocidad del émbolo puede ser afectada por otros factores, incluyendo:

- Tipo y condición de la pistola;
- Selección del cartucho/presión de aire.

**Posiciones de disparo**

Un factor crítico para un aturdimiento mecánico exitoso es la aplicación del golpe en un área de la cabeza donde tenga el máximo efecto en causar disfunción cerebral. En la mayoría de los animales esta es el área frontal de la cabeza; sin embargo, la posición ideal varía con la especie, la edad del animal y el tipo de dispositivo usado (penetrante o no penetrante).

- Bovinos: Para dispositivos penetrantes, la posición ideal de disparo es la intersección de dos líneas imaginarias trazadas entre los ojos y el centro de la base del brote del cuerno opuesto (Figura 7.8). Un dispositivo no penetrante debería posicionarse 20 mm arriba de la posición usada para el instrumento penetrante.
- Ovinos: Para animales con cuernos, el émbolo debería posicionarse en la línea media, detrás de la cresta entre los cuernos, y dirigirse hacia la base de la lengua. Cuando a los animales se les dispara en esta posición deben ser desangrados dentro de 15 segundos. Para ovinos sin cuernos, el dis-

FIGURA 7.8 Aturdimiento con émbolo oculto – pistola en ángulo recto



DIV. FARM ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

positivo debería colocarse en el punto más alto de la cabeza y dirigirse verticalmente (Figura 7.9).

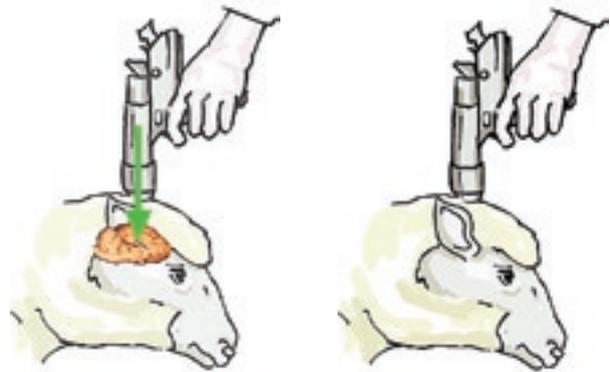
- Cabras: La posición correcta para aturdir cabras (con o sin cuernos) es la misma que para ovinos con cuernos. El émbolo debería colocarse en la línea media, detrás de la cresta entre los cuernos y dirigirse hacia la base de la lengua.
- Cerdos: El dispositivo debería colocarse en la línea media, 20 mm arriba del nivel del ojo y dirigirse hacia la cola del animal (Figura 7.10). La posición debería ser 50 mm arriba del nivel del ojo para cerdas y berracos viejos, ajustada levemente

fuera de la línea media para evitar una cresta huecudada. El aturdimiento con CBG puede causar severas convulsiones en cerdos.

#### *Diseño y operación de dispositivos de émbolo oculto*

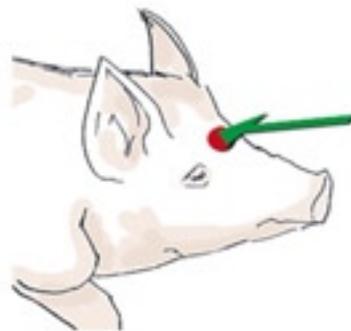
Los dispositivos de émbolo oculto son activados o por un gatillo o por el impacto con la cabeza del animal. Los dispositivos no penetrantes siempre son de gatillo. La selección del dispositivo está basada normalmente en la especie animal, el sistema de manejo/inmovilización, disponibilidad, preferencia personal y experiencia. El émbolo en pistolas de émbolo oculto o dispositivos de conmoción es impulsado por aire comprimido o por la expansión de una carga explosiva dentro de un cartucho de salva. La fuerza del cartucho se expresa en términos del tamaño de grano, donde un grano es equivalente a 0.0648 g de propulsor. Es esencial que los cartuchos usados sean apropiados al dispositivo y al animal por aturdir (Tabla 7.2).

FIGURA 7.9 Aturdimiento con émbolo en ovinos



DIV. FARM ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

FIGURA 7.10 Óptima Posición de disparo en cerdos



DIV. FARM ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

TABLA 7.2 Tamaños de cartuchos según las recomendaciones del fabricante

Tamaño y especie animal	Tipo de dispositivo	Calibre	Grano del cartucho
Muy grandes (toros pesados)	Penetrante	.22	4.0–4.5
	Penetrante	.25	4.0
	No penetrante	.25	6.0
Grande (bovinos grandes, caballos)	Penetrante	.22	3.0–4.0
	No penetrante	.25	5.0
Medianos (otros bovinos, cerdos, cabras)	Penetrante	.22	2.5
	No penetrante	.25	4.0
Pequeños (ovinos, becerros, corderos y cabras)	Penetrante	.22	1.25

Cuando los dispositivos de émbolo oculto se usan en la posición correcta, el émbolo penetra las áreas de la corteza y el cerebro medio (Figuras 7.8 y 7.9) donde el daño físico evita la recuperación. Después de penetrar (cerca de 7.5 cm), el émbolo regresa dentro del cañón por la acción de las mangas de recuperación (amortiguadores).

Los siguientes son indicadores de un aturdimiento mecánico eficaz:

- El animal se colapsa inmediatamente;
- Los ojos permanecen fijos;
- No hay reflejo córneo;
- No hay respiración rítmica.

Los siguientes son indicadores de un aturdimiento mecánico ineficaz:

- El animal no se colapsa inmediatamente y trata de subir la cabeza y pararse;
- Los ojos giran hacia abajo;
- Reflejo córneo positivo;
- Respiración rítmica presente.

En caso que un animal no sea aturdido eficazmente y presente signos de recuperación, debe haber procedimientos para ocuparse inmediatamente de él y proteger su bienestar. Los bovinos que no se aturden bien o que muestran señales de recuperación deben ser aturdidos de nuevo en una posición que es 10 mm arriba del ideal y 5 mm a la izquierda o derecha de la línea media. Nunca se debe repetir a través del mismo agujero de disparo.

### Métodos de matanza después del aturdimiento con émbolo oculto

El sangrado vía degüello o acuchillado torácico deben realizarse tan pronto como sea posible para evitar el riesgo de recuperación. Después del uso del dispositivo de émbolo oculto, el animal debería ser acuchillado tan pronto como sea posible (idealmente dentro de 60 segundos). Si se usa un dispositivo no penetrante, es aún más crítico el asegurar que el acuchillado se realice tan pronto como sea posible.

### Requisitos adicionales para el aturdimiento mecánico:

- Se deben seguir las recomendaciones/instrucciones del fabricante en todo momento.
- Se debe inmovilizar correctamente los animales.
- Los dispositivos deben estar bien mantenidos y ser adecuados para la especie.
- Los dispositivos deben ser limpiados al final del día y los componentes desgastados deben ser reemplazados por partes originales. El interior del cañón debe ser cepillado para quitar los depósitos de carbón. La base (área más ancha donde se une la cabeza del émbolo) también debería ser limpiada con un dispositivo especial llamado escobillón.
- Los dispositivos deben recibir mantenimiento cada dos años por el fabricante.
- Un dispositivo de aturdimiento de reserva tiene que estar disponible en caso de falla o emergencia.
- Debe haber procedimientos documentados para actuar en caso de aturdimiento ineficaz o cuando un animal muestra signos de recuperación.
- Se debe observar si el animal muestra los signos de un aturdimiento efectivo antes de ser sujetado y elevado, y durante el desangrado.

## SACRIFICIO

### Aturdimiento/matanza con atmósfera modificada

El gas o las mezclas de gases usados para inducir pérdida de conocimiento no deben causar aversión, y la duración de la exposición debe ser suficiente para causar la muerte del animal. Esto debe verificarse antes de proseguir.

La concentración del gas o de las mezclas deben ser continuamente monitoreadas y debería haber advertencias audibles o visuales si el gas baja de la con-

centración correcta. El equipo usado debe construirse para evitar lesiones a los animales.

Como reconocer un aturdimiento efectivo por gas:

- Cuando el animal sale de la cámara de gases no debería estar sobre sus pies, generalmente relajado y no debe mostrar respiración rítmica.
- El animal no debe responder a estímulos dolorosos, por ejemplo, un pinchazo en la nariz.

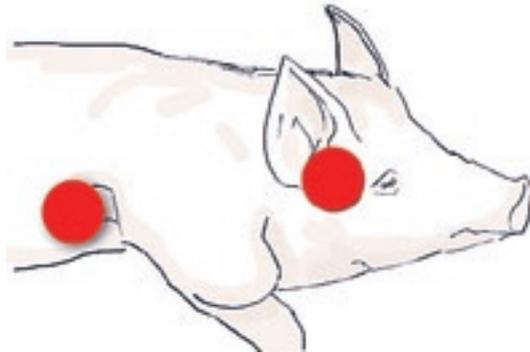
### Aturdimiento/matanza eléctricamente inducida

La aplicación de suficiente corriente a baja frecuencia (50/60 Hz) al músculo cardíaco resulta en fibrilación ventricular con subsecuente paro cardíaco. Los sistemas de aturdimiento eléctrico pueden aplicarse de manera que los electrodos abarquen ambos, cerebro y corazón (Figura 7.11). Con ovinos, los sistemas de cabeza-a-dorso deben aplicar >1.0 amps con electrodos que se ponen en frente del cerebro (en línea con los ojos) y a la mitad del dorso del animal (Figura 7.12). Un problema del aturdimiento cabeza-a-dorso en ovinos es la quemadura de la piel causada por el electrodo posterior. En cerdos los sistemas automáticos están designados para aplicar un “aturdido dividido” con un toque en la cabeza solamente (220 voltios) y otro simultáneo cabeza-a-pecho (120 voltios) que comienza después del inicio del toque sólo a la cabeza.

El aturdimiento/matanza eléctrico de bovinos adultos debe realizarse afuera, en un corral de aturdimiento diseñado para tal propósito (Figuras 7.13 y 7.14).

Voltajes que excedan los 260 voltios deberían aplicarse vía electrodos que son capaces de aplicar >1.2 amperes a la cabeza y >1.6 amperes al corazón. Puede haber alguna variación en la actividad física visible después del paro cardíaco de bovinos; por ejemplo, el retorno de la respiración rítmica ha sido observado en animales que mueren por paro cardíaco.

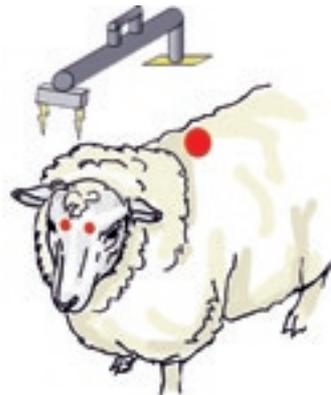
FIGURA 7.11 BUENAS PRÁCTICAS: Aturdimiento cabeza-a-dorso



Nota: aturdimiento de cabeza (a) seguido de electrodo de pecho (b).

DIV FARM ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

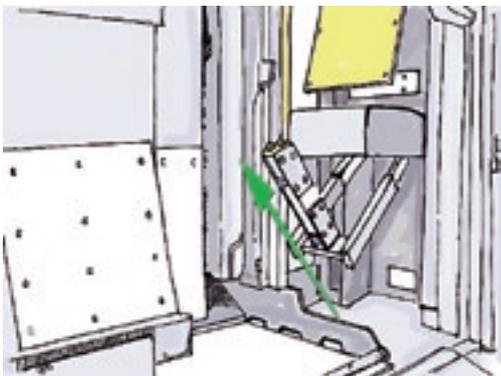
FIGURA 7.12 BUENAS PRÁCTICAS: posición óptima para el aturdimiento eléctrico cabeza-a-dorso en ovinos



Nota: el electrodo posterior es usado para paro cardíaco.

DIV FARM ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

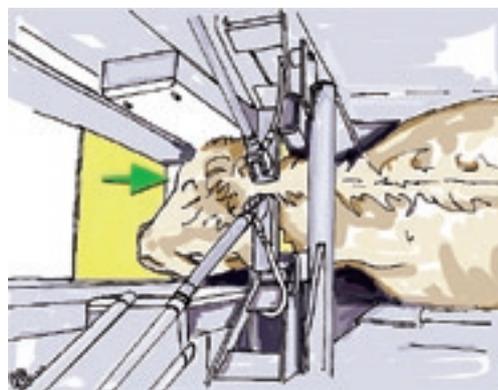
FIGURA 7.13 BUENAS PRÁCTICAS: vista lateral en corral de aturdimiento eléctrico en bovinos con electrodos funcionando



Nota: la flecha indica la dirección del electrodo de la falda (Corazón). Los electrodos de aturdimiento están en amarillo.

DIV FARM ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

FIGURA 7.14 BUENAS PRÁCTICAS: vista superior de un aturdimiento eléctrico



Nota: Los electrodos de aturdimiento están en amarillo.

DIV FARM ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

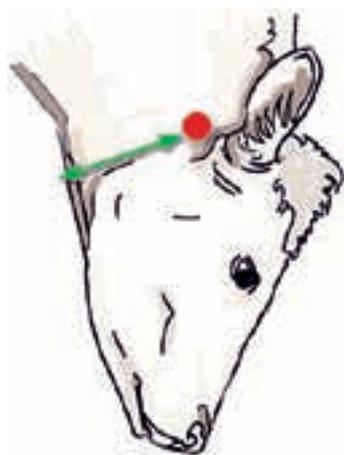
FIGURA 7.15 Acuchillado en el pecho de bovinos



Nota: BUENAS PRÁCTICAS: para un buen desangrado, el método popular de acuchillado en el pecho, involucra cortar la piel a lo largo desde el cuello hasta el pecho siguiendo la línea media y luego cortando dentro del pecho cerca del corazón.

DIV. FARM. ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

FIGURA 7.16 Degüello de bovinos



Nota: el degüello transversal también puede usarse, el cual debe incluir el corte de ambas arterias y venas yugulares.

DIV. FARM. ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

Los signos de un aturdimiento/matanza efectiva eléctricamente son:

- Fase tónica (usualmente escorzada):
  - el animal se colapsa y se VUELVEe rígido;
  - no hay respiración rítmica;
  - patas anteriores extendidas y posteriores dobladas hacia el cuerpo.
- Fase clónica (usualmente escorzada):
  - poca actividad física.

### SACRIFICIO O MATANZA

El acuchillado sólo debe hacerse en animales aturridos. El cuchillo debe estar limpio y afilado y suficientemente largo para la especie y el tamaño del animal. Ambas arterias carótidas, o los vasos de las que se derivan (cerca al corazón), deberían ser cortadas.

Después del acuchillado, se debe dejar que el animal se desangre hasta la muerte antes que se faene o se estimule eléctricamente. Los tiempos mínimos son 25 segundos después del acuchillado de cerdos, ovinos y cabras; y 60 segundos para bovinos y venados.

### Métodos de acuchillado:

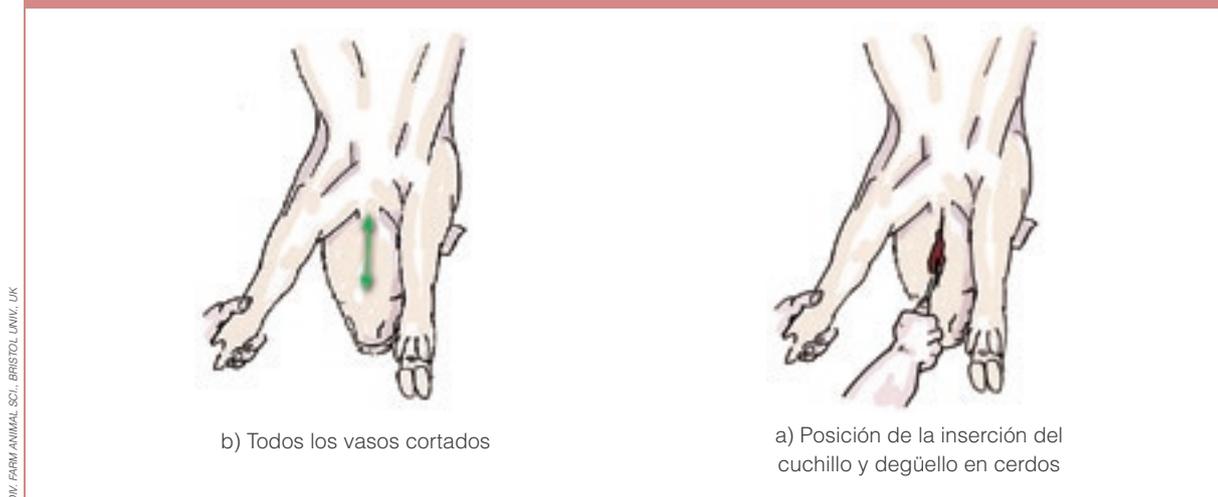
- Acuchillado torácico: (a) Hacer el corte en el pliegue yugular en la base del cuello del animal. (b) Con la punta del cuchillo en la base del esternón y apuntando hacia el pecho, introducir el cuchillo para cortar los vasos grandes que salen del corazón (Figuras 7.15 y 7.18).
- Degüello: (c) Insertar el cuchillo, cerca de la cabeza, cortar a través del cuello (con el dorso del cuchillo contra la espina dorsal), cortar hacia adelante todos los tejidos blandos entre la espina dorsal y el frente del cuello. Voltear la hoja y cortar hacia atrás contra la espina dorsal. Esta acción corta ambas arterias carótidas y ambas venas yugulares (Figuras 7.16 y 7.17).

FIGURA 7.17 Degüello en ovinos



DIV. FARM. ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

FIGURA 7.18 Degüello en cerdos



DIV. FARM. ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

Estos métodos pueden usarse para diferentes tipos de animales como sigue:

- bovinos y becerros: (a) + (b);
- cerdos: (b);
- ovinos y cabras: (b) o (c).

### Métodos no convencionales locales/tradicionales de matanza

En algunos países existen técnicas no convencionales/locales de matanza. Algunas necesitan ser consideradas:

- inmersión de cerdos dentro de una canasta en agua para ahogarlos;
- acuchillado unilateral de cerdos parados o matanza en el suelo sin aturdimiento;
- apuntillado de bovinos, que involucra el cortar la espina dorsal en el cuello sin aturdimiento.

Las prácticas anteriores comprometen severamente el bienestar animal y deben evitarse.

### Control de procesos

Para asegurar que el bienestar de los animales se mantenga durante el sacrificio, y que el proceso opere con la máxima efectividad, se debería implementar y mantener un programa de manejo de calidad. Se recomienda enfáticamente un sistema de tipo HACCP. Al realizar mediciones regulares en puntos críticos de control (CCPs), se pueden monitorear varias operaciones críticas que realizan los trabajadores al manejar y sacrificar el ganado para asegurar que se realicen correctamente, lo que lleva a mejoras constantes en el bienestar y la calidad operacional. Un sistema de puntuación objetiva con cinco grandes CCPs de manejo y matanza se sugieren en la Tabla 7.3. El monitoreo y la evaluación de los CCPs se debería hacer regularmente.

TABLA 7.3 CCPs sugeridos para manejo y sacrificio animal

CPP	Descripción del CPP	Método de puntuación	Clasificación de la puntuación
Eficacia del aturdimiento	El porcentaje de animales insensibilizados al primer intento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aturrido con émbolo oculto: a un mínimo de 20 animales, o 20% en plantas grandes, se les debería llevar la puntuación al día.</li> <li>• Aturrido eléctrico: Llevar el puntaje en todos los cerdos, ovinos o avestruces o un mínimo de 100 en una planta grande.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente: 99–100% insensibilizados instantáneamente con un disparo</li> <li>• Aceptable: 95–98%</li> <li>• Inaceptable: 90–94%</li> <li>• Problema serio: menos de 90%</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente: 99.5–100%</li> <li>• Aceptable: 99–99.4%</li> <li>• Inaceptable: 95–98%</li> <li>• Problema serio: menos de 95%</li> </ul> <p>NB Si la eficacia de un disparo baja de 95%, se actúa inmediatamente para mejorar el porcentaje.</p>
Insensibilidad después del aturdimiento	El porcentaje de animales que permanecen insensibles antes y después del desangrado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un mínimo de 20 animales o 20% en una planta grande.</li> <li>• Evaluar después de levantar los animales después del aturrido.</li> <li>• Esperar 15–30 segundos antes de evaluar animales que se quedan en el piso después del aturrido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente: menos de 0.1% en bovinos; menos de 0.05% en cerdos</li> <li>• Aceptable: menos de 0.2% en bovinos; menos de 0.1% en cerdos</li> </ul> <p>NB Cualquier animal que muestre signos de sensibilidad debe ser aturrido nuevamente.</p>
Vocalización	El porcentaje de bovinos que braman o mugen, o cerdos que chillan durante eventos adversos, como aturrido fallido, uso excesivo de toques, presión excesiva de dispositivos de inmovilización, resbalado y caído, etc.  NB La puntuación de vocalización no se usa en ovinos porque raramente balan.	Cada animal se clasifica por vocalización durante el manejo y aturrido, y no en los corrales de retención. <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el corral, manga, caja de aturrido, inmovilizador, se clasifica cada animal como “Si” vocaliza o “No” vocaliza.</li> </ul>	<p>Bovinos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente: <math>\leq 0.05\%</math> = “Si”</li> <li>• Aceptable: <math>\leq 3\%</math> = “Si”</li> <li>• Inaceptable: 4–10% = “Si”</li> <li>• Problema serio: <math>&gt; 10\%</math> = “Si”</li> </ul> <p>Cerdos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente: 0% = “Si”</li> <li>• Aceptable: <math>\leq 1\%</math> = “Si”</li> <li>• Inaceptable: <math>\geq 2\%</math> = “Si”</li> <li>• Problema serio: <math>\geq 10\%</math> = “Si”</li> </ul>
Resbalada y caída	El porcentaje de animales que resbalan y caen durante el manejo y aturrido. Seleccionar estaciones de monitoreo.	Resbalar y caer en el área de aturrido (incluye entradas a inmovilizador, mangas, corrales de retención y rampas de descarga). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasifique un mínimo de 20 animales o 10% en plantas grandes.</li> <li>• Use “Si” si resbala y “No” sino resbala.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente: no resbalada o caída</li> <li>• Aceptable: <math>&lt; 3\%</math> resbalado</li> <li>• Inaceptable: 1% caídas (Cuerpo toca el piso)</li> <li>• Problema serio: 5% caídas o 15% resbaladas.</li> </ul>
Eficiencia de toques eléctricos	Porcentaje de animales que requieren toques eléctricos.	Si el toque hace que el animal vocalice, la corriente es muy fuerte. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasifique un mínimo de 20 animales o 10% en plantas grandes.</li> <li>• Use “Si” si el animal vocaliza y “No” si no lo hace.</li> </ul>	<p>% de bovinos con toques:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente: <math>\leq 5\%</math> = “Si”</li> <li>• Aceptable: <math>\leq 10\%</math> = “Si”</li> <li>• Inaceptable: <math>\leq 20\%</math> = “Si”</li> <li>• Problema serio: <math>\geq 50\%</math> = “Si”</li> </ul> <p>% de cerdos con toques:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente: <math>\leq 10\%</math> = “Si”</li> <li>• Aceptable: <math>\leq 15\%</math> = “Si”</li> <li>• Inaceptable: <math>\leq 25\%</math> = “Si”</li> <li>• Problema serio: <math>\geq 50\%</math> = “Si”</li> </ul>

## SACRIFICIO RELIGIOSO

### Método de sacrificio judío (shechita)

Los judíos consumen carne de res, cordero y ave, pero no de cerdo. Estas carnes deben ser sacrificadas y preparadas de acuerdo a las leyes rabínicas. La matanza se realiza por un sacrificador aprobado por la fe Judía, llamado shocet. El proceso de matanza, que excluye cualquier tipo de aturdimiento, es precedido por una sujeción del animal, aunque esto no es realizado por las autoridades religiosas. Se hace un corte sencillo, transversal, cortando todos los tejidos y vasos sanguíneos a través del cuello usando un cuchillo especial muy afilado (chalaf). Se revisa el afilado del cuchillo entre cada corte. Es normalmente de 16 pulgadas (40.64 cm.) de largo para bovinos. Una vez muerto el animal, se hace una incisión a través de la pared abdominal y un inspector Judío chequea, a la longitud de un brazo, dentro del tórax si hay adhesiones pleurales o cualquier otro signo de anormalidad. Si se encuentra una anormalidad, se desecha el animal entero para consumo Judío sobre la base que el animal no estaba sano al momento de la matanza.

En algunas prácticas la carne es limpiada para quitar venas y otros tejidos prohibidos.

Consideración especial se debe dar para minimizar los problemas de bienestar durante la shechita. El manejo prematanza debe seguir los mismos criterios usados antes de la aplicación de los métodos de aturdimiento. Se recomendaría el uso de un aparato de inmovilización, preferiblemente un corral de aturdimiento vertical o uno que incorpore un transportador de monorriel para el sacrificio Judío (Fotos 7.2 a 7.4). También se pueden usar corrales de inmovilización tipo V o Facomia (Foto 7.5) que inclinan ligeramente al animal (cerca de 45°). Sin embargo, corrales giratorios que voltean al animal 180° y causan estrés innecesario, deben evitarse. La inmovilización debe ser rápida, de corta duración, y la matanza realizada inmediatamente, sin retrasos.

El desangrado debe realizarse rápidamente y cortados todos los vasos del cuello. El cuello debe estar en posición extendida durante el corte. El infado de las superficies cortadas de las arterias carótidas debe evitarse.

El desangrado debe ser rápido y copioso de manera que la muerte cerebral sea rápida. Inmovilizaciones físicas en el área del cuello que impidan el flujo de la sangre deben evitarse (por ejemplo, partes metálicas del inmovilizador).

Se deben permitir al menos 20 segundos para el desangrado antes de proseguir. En algunas prácticas, las autoridades Judías permiten el aturdimiento con émbolo después del degüello. Cuando sea posible, esto se debe alentar para proteger el bienestar animal.

### Método musulmán de matanza (sacrificio halal)

Este método es conocido como sacrificio halal. Al igual que en la creencia Judía se prohíbe la carne de cerdo. Parece haber más variación en el proceso que en el sistema Judío. Estas variaciones se deben posiblemente a las diferentes interpretaciones del Corán y del Hadis (palabras del profeta Mohammed).

El acto de la matanza (Al-Dhabh) se permite en el nombre de Dios; por tanto el pronunciar el nombre de Allah es común. Los animales se inmovilizan pero no hay regulaciones religiosas específicas de cómo hacerlo. Una vez inmovilizado, se sacrifica cortando ambas arterias y venas yugulares con un cuchillo afilado. El tipo usual de incisión es el corte de los vasos en forma retrógrada seguido a la incisión inicial en el cuello, como se describió bajo "Matanza". Un cuchillo afilado es suficiente. La mayor variación en el sacrificio halal es que se permite el aturdimiento prematanza, siendo ahora más común ver en países occidentales el aturdimiento durante el sacrificio halal. Más aún, toda la carne halal producida en Nueva Zelanda para exportación a Asia y Medio oriente viene de animales matados después de un aturdimiento eléctrico. Sin embargo, el proceso no debe matar al animal antes del desangrado. Por tanto, se pueden usar el aturdimiento eléctrico (donde la corriente no alcanza y no detiene el corazón) o el aturdimiento con émbolo oculto.

### Preocupaciones del bienestar animal en la matanza religiosa

El sacrificio religioso ha sido un asunto controversial por décadas debido a preocupaciones del bienestar animal. Estas se pueden resumir como sigue:

- manejo presacrificio estresante:
  - corrales giratorios, atado de piernas y vendado de ojos;
- dolor posible durante el degüello y posteriormente:
  - degüello en animales conscientes, bordes del corte que se rozan, infado de arterias carótidas;
- variaciones en el tiempo de pérdida de conciencia después del desangrado:
  - cortes ineficaces e infado que impide el desangrado y compromete el bienestar.

Se hacen las siguientes recomendaciones para el sacrificio religioso:

- el sacrificador debe ser capacitado y experimentado de manera que el manejo y la matanza sean realizados eficiente y eficazmente;
- el atado de piernas o vendado de ojos debería ser evitado;
- el cuchillo debe estar afilado y el corte de los vasos sanguíneos rápido;
- el infado del corte de las arterias carótidas debe ser evitado; y si ocurre, debe ser investigado y se

- deben tomar las medidas para prevenirlo;
- el desangrado debe ser rápido para que el animal pierda la conciencia tan pronto como sea posible;
  - se debe permitir suficiente tiempo para el desangrado;
  - un método de aturdimiento como el eléctrico o el émbolo oculto antes de la matanza halal e inmediatamente después del shechita debería ser alentado;
  - la seguridad del operario es de preocupación particular – el sacrificio religioso de animales inmovilizados manualmente puede ser peligroso y los accidentes de pueden reducir si se usa un inmovilizador. Los afilados cuchillos también producen cortadas debido a movimientos inesperados de los animales.

### Desangrado en la matanza religiosa

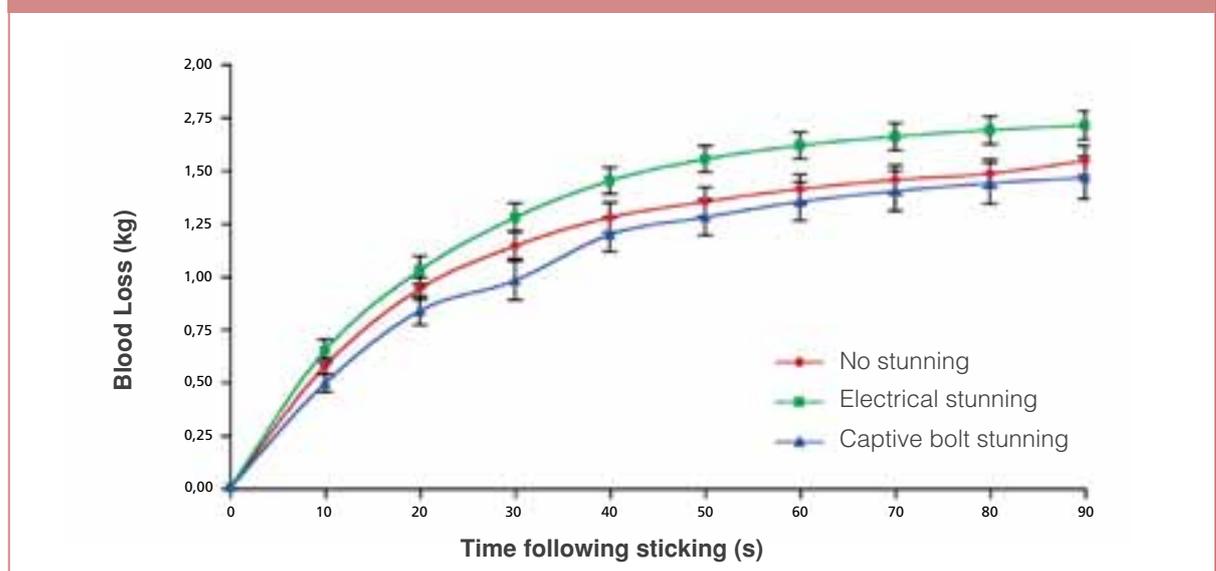
Es un asunto importante que emerge cuando se compara el sacrificio religioso sin aturdimiento con el sacrificio con aturdimiento y matanza inmediata. Se ha argumentado frecuentemente que el aturrido podría impedir el desangrado. Investigaciones recientes por la Universidad de Bristol han demostrado en ovinos que el desangrado no se impide comparado con la matanza sin aturdimiento (Figura 7.19). Resultados similares se han hallado en bovinos. Esto ayuda a mitigar el miedo de los efectos adversos del aturdimiento en el desangrado.

## PROTECCIÓN/ PREOCUPACIONES DE SALUD PÚBLICA, ATURDIMIENTO Y SACRIFICIO

### Contaminación de las canales por métodos de aturdimiento

Desde el brote de la encefalopatía espongiforme bovina (BSE), los procedimientos de aturdimiento y matanza se han cuestionado y han sido considerados por el riesgo potencial de contaminar las partes comestibles de la canal con material del sistema nervioso central (CNS). La investigación ha demostrado que el aturdimiento con émbolo oculto puede causar desalojo del tejido cerebral y su diseminación en la circulación sanguínea en bovinos y ovinos (Cuadro 7.1). Ya que, en un animal infectado con BSE, el cerebro y la espina dorsal contienen el mayor número de unidades infectivas, las canales pueden contaminarse con el agente de la BSE. Además, hay posibilidades de contaminar el cerebro con bacterias patógenas usando el aturdimiento con émbolo oculto (Cuadro 7.2). Consecuentemente, existe preocupación y discusión acerca del uso y futuro de CBGs y se están considerando métodos alternativos. Una alternativa es el aturrido eléctrico. Sin embargo, este método es caro y su uso incorrecto trae problemas de bienestar. No obstante, un sistema automatizado de aturdimiento eléctrico se usa exitosamente en Nueva Zelanda.

FIGURA 7.19 Comparación de los efectos de los diferentes métodos de sacrificio en el desangrado de ovinos



### CUADRO 7.1 Implicaciones del aturdimiento con émbolo oculto en la salud humana y el bienestar animal

El uso de pistolas con émbolo oculto (CBGs) puede dañar los vasos sanguíneos intracraneales y dislocar el tejido cerebral. El corazón sigue bombeando por varios minutos después del uso de una CBG, durante el cual, cualquier material del sistema nervioso central (CNS) que entre en sangre venosa yugular puede diseminarse por todo el cuerpo. Esta posibilidad y lo que concierne se han investigado en estudios con bovinos y ovinos. Se tomaron muestras de sangre con catéteres Foley, introducidos en ambas venas yugulares e inf ados después del aturdimiento de los animales con una o varias CBG. Los métodos de aturdimiento probados fueron: CBG penetrante activada neumáticamente (no se requiere pithing debido a la inyección de aire dentro de la espina dorsal); CBG penetrante operada con cartucho, conocido como Cow seguido de pithing; CBG no penetrante operada con cartucho (por tanto sin pithing), conocido como "Noqueador Cash"; y aturdido eléctrico (sólo en ovinos).

Estos proyectos usaron inmunquímica en secciones de cito bloques brillosos para la proteína S-100b, y ensayo inmune absorbente de captura ligado a enzima (ELISA) parasintaxina 1-B para buscar tejido CNS en sangre. Ninguna de estas proteínas CNS se encuentran normalmente en la sangre (Anil et al., 1999, 2001; Anil y Harbour, 2001; Love et al., 2000).

Se detectaron múltiples fragmentos de tejido cerebral en la sangre venosa yugular de bovinos sacrificados después del uso de CBG penetrante operada neumáticamente y después del uso de CBG convencional operada con cartucho seguido de pithing. Tejido del CNS fue también detectado en sangre venosa yugular de ovinos aturdidos con CBG penetrante convencional o en los aturdidos con CBG penetrante activada neumáticamente. El aturdimiento eléctrico no resultó en tejido neural detectable en sangre. Los émbolos de tejido cerebral son detectables en sangre venosa yugular dentro de 30 segundos y habrían pasado dentro, y posiblemente, a través de los pulmones antes del desangrado. Es de notar que la lluvia de émbolos de tejido cerebral incluye muchos fragmentos de tejido del CNS de pequeño tamaño, los cuales, en principio, son capaces de pasar a través de la red capilar pulmonar. Se planean estudios adicionales para detectar émbolos en sangre arterial y órganos viscerales.

Estos resultados confirman que hay riesgo de diseminación embólica de tejido cerebral con el uso de pistolas de inyección de aire operadas neumáticamente y, además, demuestran que también puede ocurrir neuroembolismo con el uso de CBG penetrantes convencionales seguidos del pithing en bovinos. Los dispositivos penetrantes de émbolo oculto, si se aplican correctamente pueden proporcionar un efectivo método de aturdimiento que necesita ser seguido de un procedimiento que resulte en la muerte del animal (Daly, Gregory y Wotton, 1987), por ejemplo desangrado o pithing. El pithing, una práctica común en el 70 por ciento de los mataderos del Reino Unido (Meat Hygiene Service, 1997), ha sido usado por la industria para proteger la seguridad operativa reduciendo el refajo de patear que ocurre después del aturdimiento con émbolo oculto. Es también comúnmente dicho que el pithing tiene beneficios de bienestar ya que previene la recuperación en animales eficazmente aturdidos. Como resultado de temores de contaminación de BSE, este procedimiento está prohibido en toda la Unión Europea. No obstante, esta nueva prohibición tiene implicaciones tanto para los operarios de mataderos que manejan las canales como para el bienestar animal.

Cuando se usa el aturdimiento con émbolo oculto, la trayectoria del émbolo causa un daño considerable. Hemos examinado, en investigaciones preliminares, cerebros de varios bovinos aturdidos con un émbolo oculto. Estimamos que un promedio de 10 g de tejido cerebral (del total de 450 g) puede dislocarse (resultados no publicados). En base a este criterio, hemos calculado que entre 50 y 500 mg de tejido cerebral pueden ser suficientes para la infección por vía oral. Por tanto, 10 g de tejido cerebral dislocado representa entre 20 y 20 000 unidades de infección (Anil y Harbour, 2001).

En relación a ovinos, aunque no hay casos ocurridos naturalmente, la posible infección de ovinos con BSE es causa de preocupación. Por tanto el uso de aturdimiento eléctrico parece una opción más segura en la actualidad (Anil et al., 2001).

### CUADRO 7.2 Contaminación por microorganismos durante aturdimiento con émbolo oculto

Para determinar si el aturdimiento con émbolo oculto resulta en contaminación microbiana interna/externa de la carne, ovinos de matanza fueron inoculados con organismos marcadores (*E. coli* K12 o *Ps. fluorescens*) al cerebro a través de la herida de aturdimiento inmediatamente después del aturdimiento operado por cartucho, con pistola de émbolo oculto (CBG). Los organismos marcadores fueron detectados en sangre, pulmón, bazo, nódulos linfáticos, en músculo profundo y en canales. Cuando la pistola que se ha usado para aturdir un animal con inóculo cerebral fue usada para aturdir ovinos intactos consecutivos, los organismos marcadores fueron encontrados en 30 por ciento y en la superficie de la canal de 40 por ciento de los animales aturridos consecutivamente. En general, los resultados de este estudio indican que el aturdimiento penetrante de animales para consumo puede acarrear riesgos de contaminación interna y/o externa de tejidos y órganos comestibles. Resultados similares se han obtenido usando los mismos marcadores en bovinos (Daly et al., comunicación personal).

Estos recientes acontecimientos resumidos anteriormente tienen sin duda implicaciones para medidas de salud pública y bienestar animal en la matanza. Es claro que hay un riesgo de contaminación de canales con tejido del CNS si se usan CBG operada neumáticamente o con cartucho seguido del pithing. La prohibición de éste debería reducir el riesgo considerablemente. Sin embargo, es también posible que los CBGs penetrantes en sí mismos puedan causar problemas. Los resultados de investigación reciente sobre la diseminación de tejido nervioso central resultado del uso de diferentes dispositivos de aturdimiento fueron recientemente discutidos por la Comisión Europea (EC) y la Administración de Alimentos y Drogas de los EE. UU. (FDA). Esto es posible que lleve a la prohibición del uso de pistolas operadas neumáticamente y CBGs penetrantes en bovinos y ovinos. Por lo tanto, hay necesidad de considerar las opciones que quedan y las mejoras que deben hacerse.

Primero, las pistolas no penetrantes ofrecen una buena alternativa. No obstante, los problemas potenciales asociados con este tipo de pistolas deberían resolverse, tal como la infrecuente recuperación antes del desangrado. Segundo, la eliminación del pithing está causando problemas operativos de seguridad en algunas plantas, especialmente donde el espacio es limitado. Se requiere una solución a este problema. Tercero, el aturdimiento eléctrico debería considerarse para bovinos. Este sistema es usado en tres plantas en el Reino Unido. Sin embargo, el alto costo y algunas dudas sobre el bienestar animal asociados con el uso ineficaz de este método algunas veces necesitan revisarse.

Fuente: Anil y Austin, 2003.

### Contaminación de canales de res por material de espina dorsal al seccionar

Desde 1989, la legislación en el Reino Unido ha requerido el quitar la espina dorsal de las canales de reses después de seccionarlas. Un requerimiento similar fue introducido por la Comisión Europea el 1 de octubre de 2000, solicitando remover el material del CNS de canales de ovinos de más de 12 meses de edad y de todas las canales de res en los estados de la Unión Europea. No obstante, en la mayoría de los mataderos, las canales se dividen usando una sierra de banda. Frecuentemente esto corta la espina dorsal a la mitad en gran parte de su longitud. Obviamente esto puede llevar a una potencial diseminación de material del CNS sobre la canal y el área alrededor, resultando en posible contaminación con el agente infeccioso de BSE.

Estudios hechos por Helps et al. (2002) han demostrado la presencia de material del CNS en canales

después de seccionarla con una sierra de banda convencional. Esta contaminación estuvo todavía presente después de que la canal había sido lavada o limpiada con aspirado al vapor. Sin embargo, significativamente menos contaminación con material del CNS fue observada en canales después de quitar la columna vertebral con una sierra ovalada experimental, la cual corta la columna vertebral completa y los ganglios de la raíz dorsal de la canal antes del seccionado. Con desarrollo adicional de ingeniería, esta nueva técnica debería ser capaz de quitar la espina dorsal con riesgo mínimo de contaminación. El deshuesado en caliente es otro método alternativo que se investiga para reducir la contaminación de la canal con material del CNS.

## Resumen

- Los animales deberían ser aturdidos antes del sacrificio a fin de volverlos inconscientes, y por tanto insensibles al dolor durante la matanza.
- Todos los métodos de aturdimiento deberían:
  - volver al animal inconsciente inmediatamente y el estado de inconciencia debería durar hasta la muerte;
  - ser verificables en su efectividad;
  - ser implementados por operarios capacitados y competentes;
  - ser seguros para los operarios;
  - ser implementados de tal manera que no causen contaminación a la carne con ningún factor de riesgo.
- Los métodos de aturdimiento empleados actualmente incluyen:
  - aturdimiento eléctrico, que puede ser aplicado sólo en la cabeza o en la cabeza y el cuerpo; este último causa paro cardíaco, y por lo tanto produce la muerte del animal;
  - aturdimiento por atmósfera modificada, que involucra el uso de alta concentración de gases como dióxido de carbono, nitrógeno o argón; este método también puede usarse como método de matanza;
  - aturdimiento con émbolo oculto; este método puede ser sólo de conmoción o de conmoción y penetración; el animal no se recupera normalmente en este último caso. Para cada especie:
    - se debería usar el calibre de pistola y la fuerza del émbolo correctos;
    - se debería usar la posición de disparo apropiada;
    - las pistolas deberían mantenerse en buenas condiciones de trabajo y guardarse en forma segura cuando no se usan.
- Los animales deberían desangrarse tan pronto como sea posible después del aturdimiento, especialmente si los métodos utilizados permiten la recuperación.
- La cortada debería hacerse con un cuchillo limpio que no contamine la carne.
- Se recomienda cortar en el tórax más que en el cuello.
- El sacrificio religioso que no implica aturdimiento debería realizarse eficiente y eficazmente, considerando el bienestar del animal y del operario, así como la inocuidad de la carne.
- A la luz de la amenaza de las encefalopatías espongiformes transmisibles (TSEs), hay investigaciones actuales sobre métodos para evitar la posible contaminación de las canales con material del CNS durante el aturdimiento, sacrificio y el corte de la canal.

## Bibliografía

- Anil, M.H. & Austin, A. 2003. Bovine spongiform encephalopathy: a review of some factors that influence meat safety (available at [http://www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/AGRIPPA/590\\_en.htm](http://www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/AGRIPPA/590_en.htm)).
- Anil, M.H. & Harbour, D.A. 2001. Current stunning and slaughter methods in cattle and sheep: potential for carcass contamination with central nervous tissue and microorganisms. *Fleischwirtschaft*, 81(11): 123–124.
- Anil, M.H., Love, S., Helps, C.R. & Harbour, D.A. 2002. Potential for carcass contamination with brain tissue following stunning and slaughter in cattle and sheep, *Food Control*, 13(6–7): 431–436.
- Anil, M.H., Love, S., Helps, C.R., McKinstry, J.L., Brown, S.N., Philips, A., Williams, S., Shand, A., Bakirel, T. & Harbour, D.A. 2001. Jugular venous emboli of brain tissue induced in sheep by use of captive bolt guns. *Vet. Rec.*, 148(20): 619–620.
- Anil, M.H., Love, S., Williams, S., Shand, A., McKinstry, J.L., Helps, C.R., Waterman-Pearson, A., Seghatchian, J. & Harbour, D.A. 1999. Potential contamination of beef carcasses with brain tissue at slaughter. *Vet. Rec.*, 145(16): 460–462.
- Daly, C., Gregory, N.G. and Wotton, S.B. 1987. Captive bolt stunning of cattle: effects on brain function and role of bolt velocity. *Br. Vet. J.*, 143: 574–580.
- FAO/WHO. 2004. Draft code of hygienic practice for meat. In Report of the 10th Session of the Codex Committee on Meat Hygiene. Alinorm 04/27/16. Rome (available at [ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04\\_16e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04_16e.pdf)).
- Helps, C.R., Hindell, P., Hillman, T.J., Fisher, A.V., Anil, H., Knight, A.C., Whyte, R.T., O’Niell, D.H., Knowles, T.G. & Harbour, D.A. 2002. Contamination of beef carcasses by spinal cord tissue during splitting. *Food Control*, 13(6–7): 417–423.
- Love, S., Helps, C.R., Williams, S., Shand, A., McKinstry, J.L., Brown, S.N., Harbour, D.A. & Anil, M.H. 2000. Methods for detection of haematogenous dissemination of brain tissue after stunning of cattle with captive bolt guns. *J. Neuro. Meth.*, 99: 53–58.
- Meat Hygiene Service. 1997. Animal abattoir welfare survey. London, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food.



## Inspección Post-mortem

Los sistemas de inspección post-mortem deben incluir:

- Procedimientos y pruebas basados en análisis de riesgos hasta donde sea posible y practicable;
- Confirmación de un correcto aturdimiento y desangrado;
- Disponibilidad de inspección tan pronto como sea posible posterior al faenado;
- Inspección visual de las canales y demás partes relevantes, incluyendo las partes no comestibles, según lo determinado por las autoridades competentes;
- Palpaciones y/o incisiones en la canal y demás partes relevantes, incluyendo partes no comestibles, tal y como lo determinan las autoridades competentes de acuerdo a la metodología de estimación de riesgos;
- Palpaciones e incisiones adicionales, si llegaran a ser necesarias para poder tomar la decisión correcta sobre una canal en particular y de sus demás partes relevantes, bajo un control de higiene apropiado;
- Una inspección más detallada de las partes comestibles que se utilizan directamente para consumo humano comparada con la inspección de aquellas partes como indicadores solamente, como lo indiquen las circunstancias;
- Incisiones múltiples y sistemáticas en los nódulos linfáticos donde la incisión es necesaria;
- Otras inspecciones organolépticas rutinarias, por ejemplo, oler, tocar;
- Donde sea necesario, diagnósticos de laboratorio u otras pruebas realizadas por la autoridad competente o por instrucción del operador del establecimiento;
- Criterios de rendimiento para los resultados de la inspección organoléptica;
- La autoridad competente puede reducir o detener el procesamiento para permitir una adecuada inspección post-mortem en todo momento;
- Eliminar partes especificadas si es requerido por la autoridad competente, por ejemplo, "materiales específicos de riesgo" para BSE; y
- Uso apropiado y almacenamiento seguro del equipo para el etiquetado sanitario.

Fuente: FAO/OMS 2004. Bosquejo de Código de Prácticas de Higiene para la Carne. Publicado en la 10ª sesión del Comité del Codex Alimentarius sobre Higiene de Carne. Alinorm 04/27/16. Roma (disponible en [ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04\\_16e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04_16e.pdf)) Inspección post-mortem



# Enfermedades Tratadas en esta Sección

## CONDICIONES PATOLÓGICAS GENERALES

Fiebre (pirexia)	14
Septicemia	14
Toxemia	14
Pigmentación	15
<i>Melanosis</i>	15
<i>Lipofuscinosis miocárdica (atrofia café del corazón, xantosis)</i>	16
<i>Porfiria congénita (osteohemocromatosis, dientes rosados)</i>	16
<i>Ictericia</i>	16
Hemorragias y hematomas	18
Moretones (Hemorragias subcutáneas)	19
Abscesos	20
Emaciación (enf aquecimiento extremo)	21
Edema	22
Enfisema	23
Tumores y neoplasias	23
Calcificaciones	24
Degeneraciones	25
Telangiectasias	25
Olores anormales	26
Inmadurez	26
Envenenamiento por plantas o agentes químicos	26
Laceraciones por pasto lanza en ovinos	27

## ENFERMEDADES ESPECÍFICAS

### ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

Fiebre Aftosa (FMD)	28
Peste Bovina (RP)	28
Estomatitis Vesicular (VS)	28
Fiebre Catarral Maligna (MCF)	29
Rabia	29
Dermatosis nodular contagiosa	29
Herpes Bovino Dermatopático (BHD)	30
Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR)	30
Diarrea Viral Bovina (BVD)	30
Leucosis bovina	31

### ENFERMEDADES CAUSADAS POR PRIONES

Encefalopatía Espongiforme Bovina (BSE, "Enfermedad de Vacas Locas")	32
--	----

---

## ENFERMEDADES CAUSADAS POR *RICKETTSIA* Y *MICOPLASMA SPP.*

---

Hidropericarditis	34
Pleuroneumonía Contagiosa Bovina (CBPP)	34

---

## ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS

---

Mal de paleta	35
Botulismo	35
Edema maligno	35
Tuberculosis	36
Paratuberculosis Bovina (enfermedad de Johne)	37
Leptospirosis	37
Brucelosis (Aborto contagioso, enfermedad de Bang)	37
Ántrax	38
Salmonelosis bovina	38
Septicemia hemorrágica	39
Difteria en terneros	39
Actinobacilosis	39
Actinomicosis	40
Pielonefritis (pielonefritis contagiosa bovina)	40
Metritis	41
Mastitis	42
Endocarditis	42
Reticuloperitonitis Traumática (TRP)	43

---

## ENFERMEDADES CAUSADAS POR PARÁSITOS

---

### Enfermedades causadas por helmintos

Parásitos Pulmonares	44
Fascioliasis	44
Esofagostomiasis	45
Cisticercosis	45
Hiatidosis	46
Oncocercosis	46

### Enfermedades Causadas por Protozoarios

Tripanosomiasis	47
Teileriosis (Fiebre de la Costa Este)	47
Besnoitiosis	48
Anaplasmosis	48
Babesiosis (Piroplasmosis, Fiebre de texas, fiebre de las garrapatas)	48
Sarcocistosis (sarcosporidiosis)	49

### Enfermedades Causadas por artrópodos

Infestación por <i>Hypoderma bovis</i>	50
Gusano barrenador del ganado	50

## INTRODUCCIÓN

La inspección post-mortem de las canales es parte de un proceso más amplio de la revisión de animales y de su carne en cuanto a su idoneidad para el consumo humano, un proceso que incluye desde el monitoreo en la granja, inspección ante-mortem e implementación del HACCP en mataderos.

Recientemente se ha reconocido ampliamente que los protocolos tradicionales de inspección, que incluyen la inspección detallada de los tejidos, particularmente los nódulos linfáticos, a través de incisiones múltiples y palpaciones, no son necesariamente universalmente apropiados y pueden de hecho introducir o diseminar la contaminación. En partes del mundo donde enfermedades zoonóticas particulares que producen grandes manifestaciones patológicas han sido erradicadas o están controladas a tal punto que su ocurrencia es un evento raro, el mayor peligro es microbiológico (*Escherichia coli* en carne de res; *Salmonella* en carne de res y cerdo y *Yersinia* en carne de cerdo) y los métodos tradicionales de inspección no detectan estas bacterias. Para estos riesgos microbiológicos, se estima más apropiado un enfoque basado el riesgo para la inspección post-mortem de la carne.

Sin embargo, en los lugares donde las enfermedades tales como tuberculosis o erisipela e infestaciones parasitarias como cisticercosis o fasciolosis son prevalentes, la incisión y la palpación son los mejores medios para mostrar la enfermedad. En otras palabras, la regla general es que el tipo de inspección debe reflejar el riesgo local de enfermedad.

Cambios adicionales al proceso de inspección para bovinos y ovinos se han requerido desde el reconocimiento de el riesgo a la salud humana impuesto por las encefalopatías espongiformes transmisibles (TSEs), principalmente la encefalopatía espongiforme bovina (BSE). Actualmente es imperativo eliminar de la canal comestible los tejidos y los órganos que se sabe que tienen el mayor riesgo de infectividad en un animal infectado con BSE y revisar que su eliminación ha sido completa. Además, las maneras de reducir el riesgo de contaminación de la canal con cerebro y médula espinal, (los órganos de mayor riesgo), que surgen durante los procedimientos de sacrificio y faenado, han sido identificadas en la medida que avanzan las investigaciones.

Desafortunadamente, las TSEs, no manifiestan lesiones patológicas mayores, y no pueden ser detectadas solamente con la inspección post-mortem. El riesgo se minimiza retirando a los animales sospechosos en la inspección ante-mortem, y eliminando los tejidos de alto riesgo.

Los objetivos de la inspección post-mortem son asegurar que la carne es sana, libre de enfermedades, y que no plantea riesgo alguno a la salud pública. La decisión de si la carne es apta o no para consumo

humano requerirá de mucha habilidad observación y de evaluación, y debería tomar en consideración los resultados de la inspección ante-mortem, así como la información disponible sobre el historial de enfermedades del hato o de la región de origen de los animales.

## PRINCIPIOS GENERALES

- La inspección post-mortem debería llevarse a cabo tan pronto como lo permita el proceso de faenado de la canal. Algunas lesiones se pueden desvanecer con el tiempo. Por otra parte, debería ser posible separar las canales sospechosas para una re-inspección posterior, ya que algunas lesiones se intensifican con el tiempo.
- Aparte de la piel (además de las cabezas de ovinos y caprinos, y los penes de todas las especies, donde estos órganos no se utilizan para consumo humano), no se debería de retirar ninguna otra parte del animal de las premisas hasta que la inspección post-mortem se haya completado y se hayan tomado las muestras requeridas para futuras pruebas.
- Si la sangre se destina para consumo humano, debe ser sujeto de inspección y debe ser calificada como apta o no para consumo humano de la misma manera que las carnes y asaduras comestibles. Donde la sangre o asaduras de varios animales son colectados en el mismo recipiente, se debe de rechazar todo el lote si tan sólo un animal no es apto. Por otra parte, si un lote de sangre muestra una condición que requiera el rechazo de una canal, todas las canales que proporcionaron el lote de sangre son rechazadas.
- Es esencial que la correlación de una canal con sus asaduras separadas se mantenga hasta que finalice la inspección porque el resultado de la inspección de la canal o de las asaduras tendrá implicaciones en las acciones que deban tomarse en la otra parte. Un sistema efectivo de etiquetado es por lo tanto requerido para ambos, canales y asaduras.
- Las partes que contengan lesiones (por ejemplo, abscesos, nódulos linfáticos inflamados, quistes), que exhiben una condición estimada inapropiada en la carne comestible, o que presentan evidencia de adulteración deben ser retenidas y etiquetadas como tales, hasta que se complete la inspección adicional.
- Las partes que se encuentren no aptas para consumo humano, deben ser etiquetadas como tales.
- El marcado claro de la canal que ha sido aprobada como apta para el consumo humano debe realizarse inmediatamente después de la inspección. El marcado debe ser claramente visible y sin

ambigüedades (por ejemplo, en la Unión Europea [UE] la “marca de salud”); las canales no aptas no se marcan de esta manera. Donde se realizan las pruebas de TSEs, la marca de salud no debe aplicarse hasta que los resultados de la prueba sean conocidos.

- Algunas condiciones localizadas (abscesos, artritis, hematomas, contaminación) pueden requerir un rechazo parcial de la canal u órgano, donde sólo se elimina la parte afectada y el tejido adyacente los que se clasifican como no aptos.
- Muchas condiciones exhiben un rango de severidad que va desde localizado a general, de agudo a crónico, y hay un rango correspondiente de medidas a aplicar para enfrentar el riesgo a la salud. Por ejemplo, la artritis puede ser leve con poco daño a las superficies cartilaginosas, no séptica y limitada a una articulación, y la canal puede pasarse como apta para consumo humano. O, pasando por muchas etapas intermedias, puede ser severa y séptica, con abscesos alrededor de varias articulaciones y por tanto requiriendo el rechazo del toda la canal. Las decisiones sobre el rechazo deben de hacerse casuísticamente, después de determinar la relevancia de los hallazgos.

La inspección post-mortem debe de proveer la información necesaria para la evaluación científica de las lesiones patológicas pertinentes a la idoneidad de la carne.

El conocimiento técnico y profesional debe ser utilizado al máximo en:

- Las técnicas de observación, incisión, palpación y olfato;
- la clasificación de lesiones en una de las dos principales categorías – aguda o crónica;
- establecer si la condición es localizada o generalizada, y el grado de los cambios sistémicos en otros órganos o tejidos;
- determinar la importancia de las lesiones patológicas primarias y sistémicas y su relevancia en los principales órganos y sistemas, particularmente en el hígado, riñones, corazón, bazo y el sistema linfático;
- coordinar todos los componentes de los hallazgos de las inspecciones ante-mortem y post-mortem para hacer un diagnóstico final;
- hacer envío de muestras al laboratorio para el respaldo del diagnóstico, si el matadero tiene instalaciones de almacenaje y refrigeración para canales bajo custodia.

## PROCEDIMIENTOS Y EVALUACIONES TRADICIONALES DE INSPECCIÓN

La inspección post-mortem utilizará muchos de los sentidos, incluyendo vista, olfato y tacto. La incisión en órganos y nódulos linfáticos permitirán una inspección más detallada de estas partes. Primero, debería hacerse una inspección visual general de la canal,

asaduras y, donde sea apropiado, sangre, para detectar hematomas, edema, artritis, condición de peritoneo y pleura, y cualquier hinchazón o anomalía. Otros procedimientos son determinados por la especies y/o la edad.

### Bovinos de seis semanas de edad o mayores

- Cabeza. Se necesita de un examen detallado de los nódulos linfáticos mediante incisiones. Los nódulos linfáticos son los submaxilares, retrofaríngeos y parotídeos. Los músculos de las mejillas son inspeccionados mediante incisiones profundas: dos incisiones paralelas en el músculo masetero y una sola incisión longitudinal en el músculo pterigoideo. Hocico y lengua se inspeccionan visualmente y también se palpa la lengua.
- Pulmones y tráquea. Si los pulmones se destinan para consumo humano, la incisión es adicional a la inspección visual y palpación generalmente requeridas para pulmones. La tráquea y bronquios se abren con cuchillo y se cortan las partes inferiores de los pulmones suspendidos. Se abren los nódulos linfáticos bronquiales y mediastínicos.
- Corazón y pericardio. Seguido a la inspección visual del corazón y pericardio, el primero se abre longitudinalmente, cortando a través del tabique interventricular para exponer las cámaras ventriculares.
- Hígado. Una combinación de procedimientos de inspección visual y por palpación para incluir los nódulos linfáticos hepáticos y pancreáticos. También se requiere la incisión del lóbulo caudal del hígado para exponer los conductos biliares. También debería buscarse la presencia de lesiones causadas por fasciolosis.
- Tracto alimenticio. Inspección visual del tracto y mesenterio acompañado por palpación de los nódulos linfáticos gástricos y mesentéricos, e incisión si es necesario.
- Bazo. Visual/palpación.
- Riñones. Visual y examen detallado de los nódulos linfáticos renales si es necesario.
- Diafragma. Inspección visual.
- Órganos genitales. Inspección visual.
- Ubres. Si se destinan para consumo humano, cada mitad es abierta por un corte profundo extendiéndose hasta los senos lactíferos y se abren los nódulos linfáticos. De otra manera, inspección visual y examen de los nódulos linfáticos a través de palpación

### Bovinos menores de seis semanas de edad

- De igual forma que en los bovinos adultos, excepto las siguientes inspecciones, las cuales no son necesarias:
  - cabeza: los nódulos linfáticos submaxilares y parotídeos y músculo masetero;
  - hígado: los conductos biliares y nódulo linfático pancreático.
- Partes adicionales:

- ombligo: inspección visual y palpación, incisión si se estima necesaria;
- articulaciones: inspección visual y palpación, incisión para revisar el fluido sinovial si se estima necesario.

### Cerdos

- Similar a bovinos adultos, excepto para las inspecciones siguientes, las cuales no son necesarias:
  - cabeza: sólo se inspecciona el nódulo linfático submaxilar;
  - hígado: sin incisión de conductos biliares;
  - ubres: inspección visual e incisión de nódulos linfáticos supramamarios en cerdas.
- Como en bovinos jóvenes, el ombligo y las articulaciones de cerdos jóvenes se inspeccionan visualmente y por palpación, y si se cree necesario por incisión.

### Ovinos y caprinos

- La inspección en los pequeños rumiantes es menos detallada que para bovinos y porcinos. Los siguientes procedimientos son generalmente requeridos:
  - cabeza: si son para consumo humano se examinan la garganta, hocico y lengua, nódulos linfáticos retrofaríngeos y parotídeos;
  - pulmones: examinar por parásitos, particularmente de nemátodos y quistes hidatídicos;
  - canales: palpar para detección de abscesos por inoculaciones;
  - corazón: incisión longitudinal;
  - ombligo: (animales jóvenes) inspección visual e incisión donde sea necesario;
  - articulaciones: (animales jóvenes) inspección visual e incisión donde sea necesario.

## PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN BASADOS EN EL RIESGO

En ciertas circunstancias, la autoridad competente puede permitir el uso de un sistema de inspección basado en el riesgo en lugar de los procedimientos tradicionales de inspección descritos arriba. En los sistemas tradicionales, cada animal es completamente inspeccionado, mientras que un sistema basado en el riesgo puede permitir inspección completa aleatoria de una proporción de los animales por sacrificar. Para que un sistema basado en el riesgo asegure la idoneidad de la carne, los animales deben de ser uniformes, animales de la misma generación (por ejemplo, jóvenes) y de estatus conocido de salud. Los animales viejos y de desecho no son aceptables en este sistema, ya que conllevan un alto riesgo de portar enfermedades y patógenos.

Para poder cumplir con el requisito de estatus conocido de salud, es necesario un sistema integrado de

crianza, de modo que la historia de enfermedad y los detalles de manejo del hato/rebaños sean conocidos por el oficial que realiza la inspección de la carne, incluyendo los resultados de las previas inspecciones post-mortem. De esta información, el oficial sería capaz de opinar sobre el riesgo planteado por los animales presentados, y modificar el régimen de inspección post-mortem como corresponde. Por lo tanto, si el riesgo fuera sólo microbiológico, la prioridad sería minimizar la contaminación cruzada y prevenir la contaminación fecal, por lo que la inspección sería predominantemente visual. Sin embargo, si los riesgos fueran patológicos, habría el caso de regresar a los procedimientos tradicionales de inspección de la carne para permitir la eliminación de tejidos y canales de alto riesgo.

## DICTAMINACIÓN DE LA CANAL

Los recortes o el rechazo pueden involucrar:

- Cualquier porción de una canal o una canal completa que es anormal o está enferma;
- cualquier porción de una canal o una canal completa afectada con una condición que pueda representar un riesgo a la salud pública;
- cualquier porción de una canal o una canal completa que pueda ser repulsiva al consumidor.

### Condiciones locales versus generalizadas

Es importante diferenciar entre una condición localizada y una generalizada en el dictamen de una canal animal. En una condición localizada, una lesión está restringida por los mecanismos de defensa del animal a una cierta área u órgano. También pueden ocurrir cambios sistémicos asociados con una condición localizada, por ejemplo, ictericia causada por infección del hígado o toxemia después de piometra (absceso en el útero).

En una condición generalizada, los mecanismos de defensa del animal son incapaces de detener la diseminación de la enfermedad a través de los sistemas linfático o circulatorio. Se deberían examinar los nódulos linfáticos si las lesiones patológicas son generalizadas.

Algunos de los signos de una enfermedad generalizada son:

- Inf amación generalizada de los nódulos linfáticos, incluyendo los nódulos linfáticos de la cabeza, vísceras y/o de la canal;
- Inf amación de las articulaciones;
- Lesiones en los diferentes órganos incluyendo hígado, bazo, riñones y corazón;
- la presencia de abscesos múltiples en diferentes porciones de la canal, incluyendo la columna vertebral de los rumiantes.

Las lesiones generalizadas normalmente requieren un dictamen más severo que las lesiones localizadas.

### Condiciones agudas versus crónicas

#### Condiciones Agudas.

Una condición aguda implica que una lesión se ha desarrollado en un corto periodo de algunos días, mientras que una condición crónica implica el desarrollo de lesiones en un periodo de algunas semanas, meses o años. Una condición subaguda se refiere a un periodo de tiempo entre una condición aguda y una crónica.

La forma aguda se manifiesta por la inflamación de diferentes órganos o tejidos, nódulos linfáticos hemorrágicos agrandados y a menudo por hemorragia petequeal de las membranas serosas y mucosas y de diversos órganos, tales como corazón, riñón e hígado. Una forma aguda se da en paralelo a un complejo generalizado de la enfermedad, cuando una infec-

ción aguda tiende a superar el sistema inmunológico del animal, entonces se generaliza.

Cada caso que muestre lesiones sistémicas debería ser evaluado individualmente tomando en cuenta la relevancia que tienen estas lesiones para los órganos principales, especialmente el hígado, riñones, corazón, bazo y sistema linfático, así como la condición general de la canal.

#### Condiciones Crónicas

En una condición crónica, la inflamación asociada con congestión es sustituida por adherencias, tejido fibroso o necrótico, o abscesos. El dictamen en la fase crónica es menos severo y frecuentemente se requiere la eliminación de las porciones afectadas, sin el rechazo de la canal. Sin embargo, el dictamen sobre el animal o la canal tiende a ser más complicado en las formas subcrónicas y algunas veces sobreagudas. Si el tejido necrótico generalizado está asociado con infección previa, la canal debe ser rechazada.

TABLA 8.1. Técnicas de Inspección Post-mortem

Tejido	Técnica de Inspección	Ejemplos de anomalía	Ejemplos de posibles causas	Dictamen
Nódulos linfáticos	Visual Palpación Incisión	Aumento tamaño Hemorragias Abscesos Calcificación	Infección Local. Por ejemplo, mastitis, abscesos en patas Enfermedad sistémica. Por ejemplo, tuberculosis, peste porcina	Infecciones locales <ul style="list-style-type: none"> <li>examinar y cortar la parte dañada</li> </ul> Enfermedad sistémica <ul style="list-style-type: none"> <li>rechazar para consumo humano, considerar riesgo para salud animal</li> </ul>
Músculo, incluyendo corazón, lengua, mejillas	Visual Palpación Incisión	Hematomas Abscesos Quistes Palidez Hemorragia petequeal (salpicado de sangre)	Trauma Infección Tenia Infección por protozoarios	Hematomas <ul style="list-style-type: none"> <li>recortar, considerar el bienestar general</li> </ul> Infecciones <ul style="list-style-type: none"> <li>recortar, dictaminar la canal según méritos</li> </ul> Tenia <ul style="list-style-type: none"> <li>recortar, revisar otros, si es generalizada, rechazar protozoarios</li> <li>rechazar</li> </ul>
Pulmones	Visual Palpación Incisión	Neumonía Abscesos Quiste	Infección Tuberculosis Tenia	Revisar enfermedad generalizada y dictaminar la canal correspondientemente
Hígado	Visual Palpación Incisión	Abscesos Hinchado Fasciolosis hepáticas	Infección Enfermedad sistémica Infestación por fasciolosis	Rechazar hígado, Revisar signos de enfermedad sistémica y dictaminar la canal correspondientemente
Riñones	Visual Palpación Incisión	Quiste Hemorragia petequeal Pus	Hidronefrosis Enfermedad sistémica por ejemplo, fiebre porcina, pielonefritis	Hidronefrosis <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar canal sobre olor anormal, dictaminar la canal como corresponde, rechazar riñones</li> </ul> Pielonefritis/ petequias <ul style="list-style-type: none"> <li>revisar enfermedad sistémica, dictaminar como corresponde, considerar riesgos en la salud animal</li> </ul>

## GUÍA DE REQUERIMIENTOS MÍNIMOS EN INSPECCIÓN POST-MORTEM

### Cabezas

#### General

Examinar superficies externas. En bovinos, equinos, cerdos y animales de caza observar las cavidades orales y nasales.

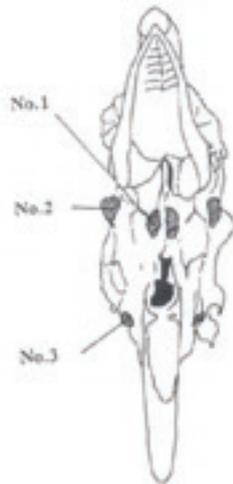
#### Nódulos linfáticos (Figura 8.1)

Nódulos submaxilares, parotídeos y retrofaríngeos: observar y cortar.<sup>2</sup>

#### Lengua

Observar y palpar.<sup>3</sup> Sólo observar en terneros de hasta seis semanas.

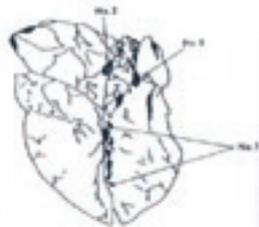
FIGURA 8.1 Inspección de la Cabeza



Nódulos linfáticos retrofaríngeos (1), parotídeos (2) y submaxilares (3) son observados y cortados mediante incisiones y rebanadas múltiples.

Fuente: D. Herenda, Canadá.

FIGURA 8.2 Inspección de pulmón



Los Nódulos linfáticos bronquial izquierdo (1), y derecho (2) y mediastínico (3) se observan y se inciden

Fuente: D. Herenda, Canadá.

### Otros

#### Bovinos

A excepción de terneros de hasta de seis semanas de edad, el esófago de todo el ganado y terneros debería ser separado de la tráquea y evaluado. Como parte de la inspección de todo el ganado y de terneros mayores a seis semanas para *Cysticercos bovis*, se deberían observar los músculos de la masticación y hacer una o mas incisiones lineales hechas en paralelo a la mandíbula inferior hasta los músculos externos e internos de masticación; además, se debería hacer una incisión en el *Musculus triceps brachii*, 5 cm detrás del codo.

#### Equinos

Las cabezas se deberían cortar longitudinalmente por la línea media y retirar y examinar el tabique nasal en todos los caballos que son de áreas donde el muermo es endémico.

#### Cerdos

Donde existe riesgo de infestación por *Cysticercus cellulosae*, se deberían examinar los músculos externos de la masticación, del abdomen y diafragma de todos los cerdos, y la hoja de la lengua ser observada y palpada.

#### Fauna silvestre

Los cortes para la inspección de quistes de tenias no son necesarios, ya que estos quistes por lo general no son infectivos en humanos.

### Vísceras

#### Pulmones (Figura 8.2 y foto 8.1)

Observar y palpar. A excepción de ovinos y caprinos, los bronquiolos se deben de abrir mediante incisión



FOTO 8.1

Inspección de pulmones en búfalos: tráquea abierta, incisión de bronquios y nódulos linfáticos mediastínicos

1 Estas son guías para requerimientos de inspección; la inspección puede ser más o menos intensa dependiendo del resultado del examen.

2 "incisión" significa cortar haciendo incisiones o rebanadas múltiples.

3 "Palpar" significa observar y tocar.

transversal atravesando los lóbulos diafragmáticos. En equinos y bovinos la laringe, tráquea y bronquios deben de incidirse longitudinalmente.

**Nódulos linfáticos:** Los nódulos linfáticos bronquiales (traqueobronquiales) y mediastínicos: incidir. Sólo observar en terneros menores de seis semanas.

### Corazón (Foto 8.2)

Evaluar después de haber retirado el pericardio.

#### Bovinos

El corazón de todos los bovinos adultos y terneros mayores de seis semanas se deberían inspeccionar para detectar *Cysticercus bovis* ya sea haciendo una o varias incisiones desde la base hasta el ápice o bien volteando hacia fuera el corazón haciendo pequeñas incisiones que permitan inspeccionar las válvulas y el tejido muscular; esta inspección también se debería realizar en terneros menores de seis semanas que provienen de áreas donde el *C. bovis* es endémico.

#### Porcinos

El corazón de todos los cerdos que provienen de áreas donde hay riesgo de presencia de *C. cellulosae* deberían ser abiertos con una incisión profunda en el tabique.

### Hígado (Figura 8.3)

Observar y palpar la superficie completa (ambos lados). Observar la vesícula biliar. En bovinos mayores de seis semanas, hacer incisiones hasta donde se juzgue apropiado para detectar fasciolas. Abrir los conductos biliares grandes. En ovinos, porcinos y fauna silvestre, hacer incisiones hasta donde se juzgue apropiado para detectar parásitos.

**Nódulos linfáticos:** Portal (hepático), observar e incidir.

### Bazo (Foto 8.3)

Palpar.

### Tracto gastro-intestinal (Fotos 8.4 y 8.5)

Observar (sólo en terneros de hasta de seis semanas de edad). Nódulos linfáticos mesentéricos observar sólo en terneros de hasta seis semanas de edad. Observar e incidir si se observa cualquier lesión en los nódulos linfáticos submaxilares.

### Riñones

Observar después de enuclear. En caballos blancos y grises, incidir.

### Útero (adultos)

Observar.

## Canales

### General

Examinar las canales (incluyendo musculatura, huesos

expuestos, articulaciones, cubiertas de tendones, etc.) para determinar cualquier signo de enfermedad o defecto. Se debe poner atención en la condición corporal, eficiencia en el sangrado, color, condición de membranas serosas (pleura y peritoneo), limpieza y presencia de cualquier olor inusual.

### Nódulos linfáticos

Los nódulos linfáticos principales de la canal – que son el precural, poplíteo, anal, inguinal superficial, isquiático, ilíaco interno y externo, lumbar, renal, esternal, prepectoral, preescapular y atlantal, así como también los nódulos linfáticos de la cabeza y vísceras – se deberían incidir y examinar en todos los animales en los cuales se sospecha una enfermedad sistémica o generalizada, y en todos los animales positivos a pruebas de tuberculosis y en todos los animales en los cuales se encuentren lesiones sugestivas de tuberculosis en la inspección post-mortem. En todos los demás animales se deben de utilizar las siguientes técnicas de examen para los nódulos linfáticos específicos:

- inguinal superficial (macho) (Foto 8.6) – palpar;
- supramamario (hembra) – palpar e incidir cuando la ubre está o ha estado en lactancia o en caso de mastitis;
- Ilíaco interno y externo (Fotos 8.6 y 8.7) – palpar nódulos ilíacos en cerdos;
- prepectorales (Foto 8.8) – palpar;

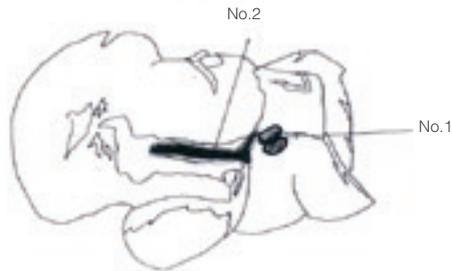


FOTO 8.2  
Inspección del corazón: incisiones a lo largo (mínimo cuatro) de la base al ápice dentro de los músculos cardíacos; obsérvese las incisiones superficiales



FOTO 8.3  
Inspección de estómago y bazo: observación del rumen y observación y palpación del bazo.

FIGURA 8.3 Inspección del Hígado



Nódulos linfáticos del hígado incididos (1) y conducto biliar abierto (2)

Fuente: D. Herenda, Canadá.

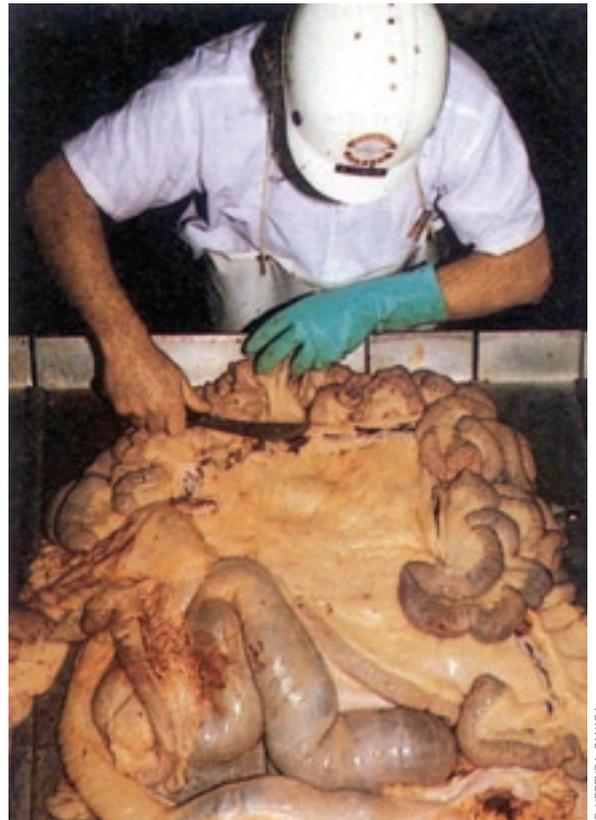


FOTO 8.5

Observación e incisión de los nódulos linfáticos mesentéricos: en este caso se realizó una incisión para demostrar la cadena de nódulos linfáticos mesentéricos.



D. HERENDA, CANADA

FOTO 8.4

Observación del rumen, retículo, omaso y abomaso

- poplíteo (Foto 8.9) –palpar (sólo en ovinos/caprinos y fauna silvestre/antílope);
- renal (Figura 8.4) – palpar (bovino, equino, porcinos) o incidir en caso de sospecha de enfermedad;
- preescapular (Foto 8.10) y prefemoral – palpar (sólo en ovinos y caprinos).

**Otros**

Los músculos y los nódulos linfáticos (*lymphonodi sub-rhomboidei*) y debajo de uno de los dos cartílagos escapulares de todos los caballos grises o blancos deberían ser examinados para melanosis después de liberar la unión de un hombro.



D. HERENDA, CANADA

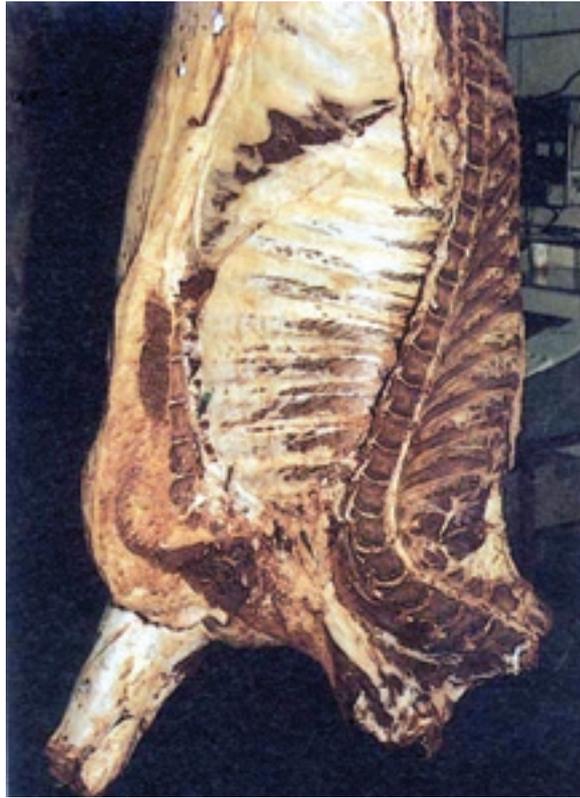
FOTO 8.6

Los nódulos linfáticos inguinal superficial, ilíaco interno y externo del cerdo: observados y palpados en examen post-mortem de rutina



D. HERRERA, CANADA

FOTO 8.7  
Vista medial del cuarto trasero: los nódulos linfáticos inguinal superficial, iliaco interno y externo y nódulos lumbares son palpados e incindidos en enfermedades generalizadas o sistémicas. Inspección post-mortem.



D. HERRERA, CANADA

FOTO 8.8  
Vista medial de los cuartos delanteros con nódulos linfáticos intercostales, supraesternales, preesternales, y prepectorales: los nódulos linfáticos preesternales y prepectorales están incindidos.



D. HERRERA, CANADA

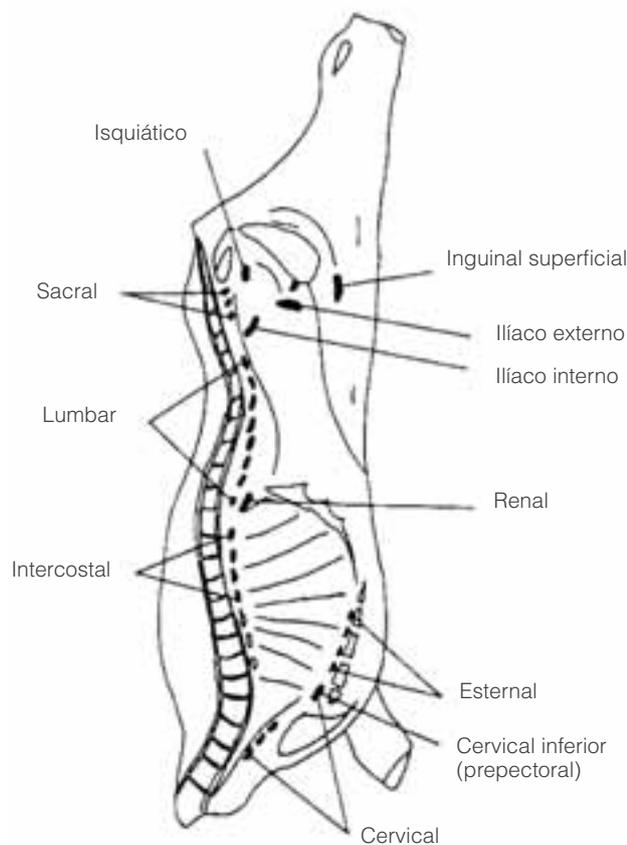
FOTO 8.9  
Nódulo linfático poplíteo en un cerdo: estos nódulos son incindidos si se sospecha una enfermedad general o sistémica.



D. HERRERA, CANADA

FOTO 8.10  
Vista lateral de la canal: los nódulos linfáticos precrurales y preescapulares son incindidos en enfermedad sistémica o generalizada.

FIGURA 8.4 Vista medial de una canal con los nódulos linfáticos relevantes



Source: D. Herenda, Canada.

### SUPERVISIÓN DEL FAENADO HIGIÉNICO DE CANALES

Durante el faenado de la canal, esta se expone a contaminación de:

- el entorno del matadero, incluyendo los implementos usados y las manos de los operarios: variedad de bacterias, hongos y levaduras están presentes en el ambiente de los mataderos. Estudios en mataderos indican que los recuentos de *Salmonella* en los implementos utilizados puede variar de 0 a 270 bacterias por cm<sup>2</sup> o más en cada utensilio, dependiendo de su limpieza y desinfección regulares, las fundas de los cuchillos tienen el mayor número;
- los cueros de los animales: los cueros son partes altamente contaminadas y pueden alcanzar hasta  $3 \times 10^6$  bacterias por cm<sup>2</sup> o más;
- Estómago y el contenido gastrointestinal: el contenido gastrointestinal tiene la carga más pesada de microorganismos. Las heces contienen hasta  $9.0 \times 10^7$  bacterias por gramo, y gran cantidad de hongos y levaduras. El contenido ruminal tiene un número ligeramente menor de microorganismos.

Por lo tanto, durante la inspección de la carne es un deber importante del inspector oficial asegurarse que:

- los implementos utilizados durante el sacrificio, faenado e inspección de la carne son bien desinfectados periódicamente, o cada vez que estén expuestos a contaminación;
- durante el corte de la piel y exposición de las canales, la superficie externa de la piel no tenga contacto con la carne de la canal;
- las vísceras no se abran accidentalmente durante los procesos de faenado o durante la evisceración.

Si una canal o parte es contaminada con heces o contenidos viscerales, tales áreas deberían ser recortadas. Las vísceras abiertas deberían ser separadas del resto de la canal tan pronto como sea posible.

La introducción del concepto de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) puede ser útil para mantener estándares altos de higiene en el sacrificio y faenado de canales basados en una estimación de los riesgos a la salud humana y animal.

## CONDICIONES PATOLÓGICAS GENERALES

Para una descripción de las condiciones y más información sobre hallazgos ante-mortem, diagnósticos diferenciales y dictámenes, ver Sección 6.

### Fiebre (pirexia)

#### *Hallazgos post-mortem:*

- rigor mortis;
- putrefacción;
- congestión de vasos sanguíneos subcutáneos y de la canal completa;
- nódulos linfáticos aumentados de volumen;
- evidencia de hinchado turbio del hígado, corazón y riñones.

#### *Dictamen:*

La canal se rechaza si el síndrome febril se asocia con la presencia de bacterias o de toxinas bacterianas en

la sangre y/o hallazgo de medicamentos y sustancias antimicrobianas.

Si los signos típicos de una canal con fiebre no se ven, la canal debería ser retenida 24 horas después de ser sacrificada para ser reexaminada. En caso de detectarse síndrome febril moderado en la primera inspección post-mortem, la canal puede ser aprobada condicionalmente con tratamiento de calor si las pruebas bacteriológicas y químicas son negativas.

### Septicemia

#### *Hallazgos post-mortem:*

- nódulos linfáticos aumentados de volumen hemorrágicos o edematosos;
- cambios degenerativos en órganos parenquimatosos (hígado, corazón y riñones);
- congestión y hemorragias petequiales o equimosis en riñón, superficie del corazón, membranas serosas y mucosas, tejido conectivo y panículo adiposo;
- esplenomegalia;
- sangrado inadecuado de la canal como resultado de fiebre alta;
- exudado seroso sanguinolento en cavidades abdominales y/o torácicas;
- anemia resultado de depresión de la médula ósea e ictericia también pueden estar presentes.

Una o más lesiones pueden estar ausentes. Sin embargo, si una lesión significativa está presente, tal como una linfadenitis aguda generalizada, la canal debe ser rechazada. Todas las lesiones mayores en la canal y sus órganos deben ser consideradas antes de ser juzgada septicémica. La septicemia se encuentra en muchas enfermedades infecciosas incluyendo formas agudas de salmonelosis, leptospirosis, erisipelas porcinas, cólera porcina y ántrax en bovinos.

#### *Dictamen:*

Los animales, las canales animales, asaduras y otras porciones obtenidas de los animales afectados con septicemia son rechazadas. En casos de duda se debería hacer un examen bacteriológico cuando sea posible.

### Toxemia

#### *Hallazgos post-mortem:*

- hemorragia en órganos;
- nódulos linfáticos edematosos de tamaño normal o agrandados (no hiperplásicos como en septicemias);
- áreas con tejidos necróticos;
- enfisema en bovinos;
- raramente, cambios degenerativos de órganos parenquimatosos (corazón, hígado y riñones).

#### *Dictamen:*

Si hay evidencia de septicemia o toxemia la canal y las vísceras deberían rechazarse y los implementos utilizados durante la inspección y las manos y brazos del inspector deberían ser lavados y desinfectados. Las lesiones principales causantes de septicemia o toxemia, incluyendo metritis, mastitis, pericarditis y enteritis deberían ser observadas y registradas como causas del rechazo.

## Pigmentación

Los pigmentos se clasifican como exógenos y endógenos. Los pigmentos exógenos son sintetizados fuera del cuerpo y los endógenos dentro del cuerpo. Los pigmentos son sustancias colorantes que se acumulan en las células del cuerpo durante procesos fisiológicos normales y anormales en ciertos tumores y condiciones. Tienen diferentes orígenes, relevancia biológica y composición química.

En antracosis, se encuentran partículas de carbón que dan la pigmentación negra a los tejidos. Esta condición se ve como pigmento negro en los pulmones y sus correspondientes nódulos linfáticos en animales criados en áreas urbanas. Los pulmones afectados con antracosis son decomisados y la canal es aceptada.

Los pigmentos carotenoides son pigmentos exógenos, de color amarillo - verdoso, que consisten en caroteno A, caroteno B y xantofila. Son importantes en la inspección de carne ya que causan la coloración amarillenta en la grasa y los músculos en bovinos (Jersey y Guernsey). Los pigmentos carotenoides deberían ser diferenciados de los pigmentos de la bilis en la ictericia. El hígado del bovino afectado con esta condición está agrandado y muestra un color amarillo brillante. Tal hígado se rechaza bajo el razonamiento que el hígado afectado demuestra algunos cambios tóxicos, ya que las células hepáticas dañadas no pueden metabolizar caroteno. La carotenosis del hígado debe ser diferenciada de las coloraciones de los hígados en gestaciones avanzadas.

Los pigmentos endógenos, exceptuando la melanina y lipofuscina, son derivados de la hemoglobina.

### Melanosis

La melanosis es una acumulación de melanina en varios órganos incluyendo los riñones, corazón, pulmones e hígado (Foto 8.11), y en otros lugares tales como membranas cerebrales, columna vertebral, tejido conectivo y periosteo. La melanina es un pigmento café negruzco distribuido de manera aleatoria en los tejidos. En los caballos grises y blancos, este pigmento se encuentra debajo de las paletas, área axilar y el *ligamentum nuchae*. La melanina también se encuentra en nódulos linfáticos, piel de cerdo y grasa de la panza o tejido mamario en las cerdas. Esta condición se conoce como "estómago asemillado" o "corte asemillado" debido a que el color negro en los tejidos mamaros parece semillas redondas negras. El tejido melanótico en cerdos muestra una tendencia hacia la neoplasia. Los depósitos de melanina en el esófago y glándulas adrenales en ovejas adultas son un hallazgo común en el examen post-mortem. Depósitos multifocales de melanina en el hígado de los terneros son conocidos como *Melanosis maculosa*. Es común en terneros y usualmente desaparece después del primer año de edad.

### Dictamen:

Las canales que muestran melanosis extensiva se rechazan. Si la condición es localizada, sólo el órgano afectado o parte de la canal se debe rechazar.

### Diagnóstico Diferencial:

Hemorragia, melanoma, distomatosis (fasciola hepática).

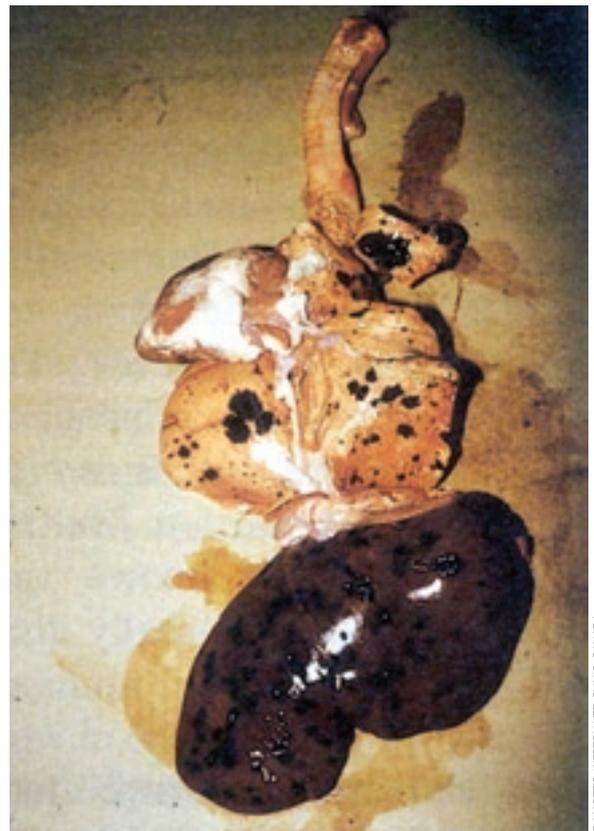


FOTO 8.11

Depósitos de melanina en vísceras de ovino.



FOTO 8.12

Lipofuscinosi miocárdica.

**Lipofuscinosis miocárdica (atrofía café del corazón, xantosis)**

La xantosis es una pigmentación café del esqueleto y músculos del corazón de los bovinos (Foto 8.12). La condición se ve en animales de edad avanzada tal como “vacas de desecho” y en algunas enfermedades crónicas desgastantes. Es prevalente en las vacas Ayrshire y aproximadamente el 28 por ciento de las Ayrshire normales tienen este pigmento en músculos del esqueleto y del corazón. La xantosis no depende de la edad de los animales en esta raza.

**Porfiria congénita (osteohemocromatosis, dientes rosados)**

La porfiria es la acumulación de porfirinas de plantas o porfirina endógena en la sangre resultando en la pigmentación de tejidos y fotosensibilización. Esta enfermedad es hereditaria la cual se observa en bovinos, suinos y ovinos. En bovinos porfíricos, la exposición a la luz inicia el desarrollo de dermatitis fotodinámica. En los cerdos no ocurre la dermatitis fotodinámica.

Esta enfermedad también es conocida como osteohemocromatosis, debido a la pigmentación café rojiza del hueso (Foto 8.13), y como “dientes rosados” debido a la coloración café rosado de los dientes.

**Dictamen:**

Una canal que presenta xantosis extensiva se rechaza. Si la condición es localizada, solamente el órgano afectado o parte afectada de la canal debe ser rechazada. La cabeza y los huesos de una canal afectada con osteohemocromatosis son rechazados. Los huesos son retirados y sólo los músculos son aprobados. Si la condición es generalizada la canal es rechazada.

**Ictericia**

La ictericia es el resultado de una acumulación anormal de pigmento biliar, bilirrubina o hemoglobina en la sangre. Se observa pigmentación amarilla en la piel, órganos internos (Fotos 8.14 y 8.15), esclerótica (parte blanca del ojo), tendones, cartílago, arterias, superficies articulares, etc. La ictericia es un signo clínico de que no está funcionando bien el hígado o los ductos biliares, aunque también puede ser causado por enfermedades en las cuales el hígado no se ve dañado, tales como crisis hemolíticas causadas por parásitos de la sangre *Babesia spp.*

La ictericia está dividida en tres categorías principales (Figura 8.5):

- ictericia pre-hepática (ictericia hemolítica);
- ictericia hepática (ictericia tóxica);
- ictericia post-hepática (ictericia obstructiva)

**Ictericia pre-hepática**

La ictericia pre-hepática ocurre después de una excesiva destrucción de glóbulos rojos. Enfermedades derivadas de las garrapatas como del género *Babesia*



FOTO 8.13  
Osteohemocromatosis mostrando pigmentación café rojiza de costillas y vértebras en un ternero de seis meses

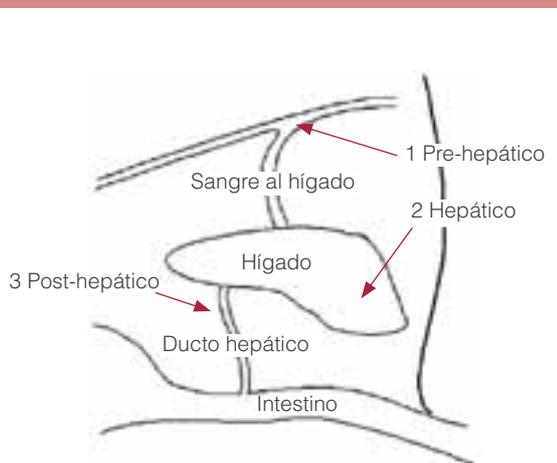
MOBBY YEARBOOK INC., USA



FOTO 8.14  
Ictericia en una vaca de edad avanzada causada por enfermedad del hígado; note la coloración amarilla de la grasa, pulmones, corazón y riñones.

D. HERENDA, CANADA

FIGURA 8.5 Clasificación de Ictericia



Source: D. Herenda, Canada.



D. HEREDIA, CANADA

FOTO 8.15  
Coloración amarillenta de vísceras y canal de cerdo causada por cirrosis hepática.

ovis y anaplasmosis causan este tipo de ictericia, la cual es una de las principales causas del rechazo de canales en África del sur debido a la prevalencia de estos parásitos. La sobreproducción de pigmento de la sangre, el cual no puede ser metabolizado en el hígado, se acumula en la sangre (hemoglobinemia). Es excretada por los riñones en la orina (hemoglobinuria). El color normal de la orina cambia desde rojo brillante a rojo oscuro.

### **Ictericia hepática**

La ictericia hepática ocurre debido al daño directo de las células del hígado tal y como se observa en la cirrosis hepática (Foto 8.15), infecciones sistémicas, y en envenenamiento por plantas o químicos. En ovinos la ictericia puede ser causada por envenenamiento crónico por cobre fitogénico.

La función del hígado se impide y el hígado es incapaz de secretar pigmentos biliares. La ictericia obstructiva ocurre cuando el drenaje del pigmento biliar "bilirrubina" se bloquea en su entrada al intestino.

Esto ocurre usualmente debido a la obstrucción de los ductos hepáticos por un tumor, por parásitos como fasciolas, o cálculos biliares. La obstrucción también puede ocurrir debido a una inflamación de los ductos biliares. En cerdos, ascáridos maduros pueden ocluir los ductos biliares.

### **Dictamen:**

Los animales en los que se sospecha de ictericia deberían ser tratados como "sospechosos" en un examen ante-mortem. En el examen post-mortem, canal y vísceras, con ictericia hemolítica, tóxica y obstructiva son rechazadas. Los casos menos severos se guardan en refrigeración por lo menos 24 horas. Después de otro examen, la canal puede ser aprobada o rechazada dependiendo de la ausencia o presencia de pigmento en el tejido. Si la ictericia obstructiva desaparece después de 24 horas, la canal y sus vísceras pueden ser aprobadas para consumo humano.

Una simple prueba de laboratorio ayudará a realizar una prueba más objetiva para la ictericia de pigmento biliar. Dos gotas de suero se mezclan en un azulejo blanco con dos gotas de agente Fouchets (ver abajo). Un precipitado azul/verde significa positivo para ictericia biliar.

Acido Tricolor reactivo de Fouchets	25 gm
FeCl <sub>3</sub> (Solución al 10%)	10 ml
Agua destilada	100 ml

### **Diagnóstico Diferencial:**

Con la grasa amarilla en animales con raciones altas en maíz, la paniculitis nutricional (enfermedad de la grasa amarilla, esteatitis) y la grasa amarilla observada en hematomas extensivos. En la enfermedad de la grasa amarilla, la grasa tiene un olor y sabor rancio al cocinar.

Para diferenciar la ictericia del color normal de la grasa de ciertas razas, se deben de examinar la esclerótica, capa íntima de vasos sanguíneos, el cartílago de los huesos, hígado, tejido conectivo y pelvis renal. Si no se nota coloración amarillenta en estos tejidos, entonces no hay ictericia.

La ictericia no debe confundirse con la enfermedad de la grasa amarilla en cerdos alimentados predominantemente con subproductos de pescado, o por la apariencia amarillenta del tejido causada por características de raza o de factores nutricionales.

## Hemorragia y Hematoma

La hemorragia se evidencia al sacrificio en varios órganos, membranas serosas y mucosas, piel, tejido subcutáneo y muscular. Puede deberse a traumatismos, enfermedades infecciosas agudas o septicemia.

En músculos de cerdo, la hemorragia es frecuentemente asociada con fracturas (Foto 8.16). La hemorragia petequiral se nota como minúsculos puntos de 1-2 mm de diámetro. La hemorragia equimótica (Foto 8.17) es de mayor tamaño, de hasta 2-3 cm. La hemorragia en forma de brocha incluye numerosas líneas hemorrágicas. La hemorragia también se asocia con deficiencias de vitamina C, un incremento súbito de la presión sanguínea con debilitamiento de los vasos sanguíneos, y a un inadecuado aturdimiento eléctrico en cerdos y ovinos. Transportes largos, exposición a estrés antes del sacrificio, clima cálido y excitación son varios de los otros factores que contribuyen a la hemorragia muscular.

En hemorragias causadas por un aturdimiento inadecuado, puede haber un retraso entre el aturdimiento y el acuchillado del animal. La corriente eléctrica usada en el aturdimiento causa la estimulación del músculo cardíaco y la vasoconstricción de los vasos sanguíneos. Esto puede inducir un rápido incremento en la presión sanguínea que lleva a hemorragias en órganos y músculos (es llamada "salpicado de sangre").

El aturdimiento de animales por un golpe mecánico en la cabeza se practica aún en ovinos y es una causa importante de hemorragia en órganos, particularmente los pulmones y el corazón. El golpe en la cabeza inicia un incremento en la presión sanguínea.

La presión arterial normal en ovinos es de 120-145 mm Hg. Esta puede incrementarse a 260 mm Hg o más en un animal aturcido. El pulso se ve incrementado. El desangrado inmediato con el rápido fujio



FOTO 8.16  
Hueso fracturado y hemorragia muscular en un cerdo de mercado.



FOTO 8.17  
Hemorragia equimótica en el músculo de la lengua de una vaca.



FOTO 8.18  
Hematoma en la pared abdominal de una oveja.

sanguíneo de los vasos sanguíneos cortados podría prevenir este tipo de hemorragia en ovinos.

La hemorragia Agonal (debida a la ruptura de vasos capilares) es causada por la respiración laboriosa y las contracciones musculares durante la muerte violenta.

El abultamiento que forma un coágulo sanguíneo en tejidos u órganos se denomina hematoma. Los hematomas varían en tamaño y pueden alcanzar más de 1 m de diámetro (Foto 8.18). Están asociados con traumatismo o defectos de coagulación. Los hematomas en el bazo (Foto 8.19) pueden estar asociados con topeteo por animales con cuernos.

**Dictamen:**

Una canal es aprobada si la hemorragia es menor en extensión y se debe a causas físicas. El tejido afectado se rechaza. Una canal afectada con hemorragia extensa donde la recuperación es impráctica, o una canal hemorrágica asociada con septicemia, se rechaza.



P. G. CHAMBERS, ZIMBABWE

FOTO 8.19  
Hematoma en un bazo de bovino.

**Diagnóstico Diferencial:**

Hemorragia causada por Mal de Paleta y envenenamiento por trébol dulce.

## Hematomas

**Dictamen:**

En el examen postmortem, las canales afectadas por hematomas localizados son aprobadas después de recortarse. Las canales afectadas con hematomas o lesiones relacionadas con procesos inflamatorios también son aprobadas si la reacción del tejido no se extiende más allá de los nódulos linfáticos regionales. El área afectada debería rechazarse. Cuando los hematomas o lesiones se asocian con cambio sistémico y se pierde la integridad de la musculatura, la canal será rechazada.

En el examen postmortem de canales afectadas con hematomas y fracturas, se debe observar el siguiente Dictamen: (a) se eliminan las fracturas asociadas con hematomas y el tejido afectado es rechazado; (b) en fracturas compuestas con piel dañada, el sitio de la fractura y tejidos circundantes se rechazan; (c) en fracturas simples sin hematomas ni piel dañada, la porción afectada puede ser aprobada para operaciones de deshuesado mecánico o manual. Si es la parte baja del hueso la que está fracturada, el hueso puede quitarse mediante un corte por encima de la fractura. Una canal afectada extensamente con hematomas se rechaza en el examen postmortem. (Foto 8.20). Una canal afectada ligera o moderadamente con moretones puede ser aprobada si no se aprecian cambios sistémicos. Los tejidos afectados deberán ser rechazados.



D. HERNANDEZ, CANADA

FOTO 8.20  
Hematomas extensos en una canal bovina

## Abscesos

Las bacterias más comúnmente identificadas en abscesos en el hígado incluyen *Actinomyces (Corynebacterium) pyogenes*, *Streptococcus spp* y *Staphylococcus spp*. En los abscesos pulmonares se identifica más comúnmente a la *Pasteurella spp* y el *Actinomyces (Corynebacterium) pyogenes*. El *Fusobacterium necrophorum* causa abscesos en el hígado (Foto 8.21) como una complicación de la inflamación del rumen (rumenitis) en el ganado bovino adulto. Esta condición es común en engordas donde se alimenta al ganado con raciones con altas concentraciones de grano, lo que provoca acidez en el rumen y una rumenitis ulcerativa. Las lesiones en el rumen son invadidas entonces por el *F. necrophorum* el cual se traslada vía sistema circulatorio hasta el hígado y estimula la formación de los abscesos.

### Dictamen:

El dictamen de las canales afectadas con abscesos dependerá del hallazgo de abscesos primarios o secundarios en el animal. El portal de entrada de organismos biogénicos al sistema es también de importancia. Los abscesos principales se sitúan usualmente en el tejido que tiene contacto con el tracto digestivo, respiratorio y tejido subcutáneo, hígado, etc. Los abscesos secundarios se encuentran en tejidos donde el contacto con esos sistemas y órganos es vía la corriente sanguínea. El cerebro, la médula ósea, la espina dorsal, corteza renal, ovarios y bazo (Foto 8.22) pueden estar afectados con abscesos secundarios. En el dictamen de las canales, debe descartarse la inflamación de la médula renal y las infecciones por contacto en el bazo y los ovarios. El hallazgo de un sólo absceso mayor en uno de los sitios de abscesos secundarios puede provocar el rechazo de la canal si se determina la presencia de toxemia. En cerdos se observan abscesos frecuentemente en la mandíbula y en la columna. Los abscesos en la columna de los porcinos son causados comúnmente por mordeduras en la cola (Foto 8.23). El agente bacteriano de la cola



FOTO 8.21  
Abscesos en hígado causados por *F. necrophorum*



FOTO 8.22  
Abscesos secundarios en el bazo de una vaca vieja.



FOTO 8.23  
Necrosis de la cola causada por mordeduras y abscesos secundarios espinales.



FOTO 8.24  
Abscesos múltiples en el hígado de un ternero como resultado de una infección umbilical; una canal con esta condición debe ser rechazada.

que penetra el canal espinal puede ser arrastrado hasta los ensanchamientos lumbo-sacro y cervical, iniciando la formación de un absceso.

Los inspectores deberían diferenciar los abscesos que se encuentran en la etapa activa de crecimiento de los abscesos viejos, que se encuentran calcificados o en animales ya sanos. En los animales domésticos los sitios más comunes de infecciones purulentas son el útero posparto, el ombligo y el retículo en la enfermedad del alambre (hardware). Los abscesos secundarios se observan frecuentemente en órganos distantes, se pueden observar abscesos pequeños y múltiples en el hígado de los terneros como resultado de infecciones umbilicales (Foto 8.24). Las canales con esta última condición deben ser rechazadas.

En el examen postmortem, se rechazan las canales debido a la presencia de abscesos si éstos son el resultado del ingreso de organismos piogénicos en el sistema circulatorio y los órganos abdominales, la musculatura o la columna. Un absceso ubicado en los pulmones puede provocar el rechazo de los pulmones y la aprobación de la canal si no se encuentran más lesiones. Los abscesos en el hígado, relacionados con infecciones umbilicales, provocarán el rechazo de la canal. Si no se detecta ninguna otra infección, el absceso puede ser eliminado y el hígado puede ser utilizado para consumo humano o animal dependiendo de la reglamentación de cada país. La presencia de abscesos múltiples en el hígado provocan el rechazo de este órgano.

## Emaciación

La emaciación está asociada con la disminución gradual en el tamaño de los órganos y del tejido muscular, así como edema en muchos casos. Los órganos y el tejido muscular parecen más delgados, húmedos y lustrosos. La emaciación es un término descriptivo post-mortem que debe ser diferenciado de delgadez.

### Hallazgos post-mortem:

- atrofia serosa de la grasa en la canal y en los órganos, especialmente la grasa renal y pericardial (Foto 8.25);
- la grasa es acuosa, translúcida o como gelatina y cuelga de los espacios intervertebrales (Foto 8.26);
- puede presentarse edema y anemia debido a inanición y malnutrición causada por infestación de parásitos.

### Dictamen:

En el examen post-mortem es importante evaluar y diferenciar la emaciación de delgadez. En caso de duda, la canal debe ser puesta en un cuarto refrigerado haciendo una revisión general de la canal al día siguiente. Si las cavidades del cuerpo están relativamente secas, el edema del tejido muscular no está presente y la grasa tiene una consistencia aceptable, es decir, está en su punto, la canal debe ser aceptada.

Las canales bien alimentadas con atrofia serosa del corazón y riñones y una mera delgadez de la canal son aptas también para consumo humano. Una canal con cualquier cantidad de grasa normal puede ser aprobada si todo lo demás permanece normal. Las canales de animales que han sido transporadas por largos periodos de tiempo pueden mostrar una atrofia serosa extensiva de la grasa (degeneración mucoide



FOTO 8.25

Atrofia serosa de grasa renal: nótese las petequias hemorrágicas, vistas frecuentemente en enfermedades septicémicas.

del tejido graso) sin cambios en los órganos y músculos. Si después de haber estado en refrigeración por 24 a 48 horas, la grasa regresa a su consistencia normal, la canal se acepta. De lo contrario se rechaza.

La canal y las vísceras deben ser rechazadas si la emaciación se debe a enfermedad infecciosa crónica. El dictamen objetivo de emaciación con edema puede hacerse utilizando etanol al 47% en solución de agua. Un pedazo de médula ósea bien limpia del tamaño de un chícharo, que se toma del radio distal, se pone cuidadosamente en la solución. Si se hunde, la médula, la cual representa el contenido de agua de la canal completa, tiene aproximadamente 45 por ciento de contenido de agua. La canal debería ser rechazada.

**Diagnóstico Diferencial:**

Delgadez-Flacura, edema y uremia.

La delgadez a menudo se observa en toros que consumen praderas de muy baja calidad, vacas altamente productoras de leche y animales jóvenes en crecimiento que han tenido una dieta baja en proteínas. Los animales son fisiológicamente normales y los reducidos depósitos de grasa de la canal son normales en color y consistencia. El reducido tejido muscular es firme y de consistencia normal. El color del músculo es más oscuro de lo normal, y el tejido adiposo puede seguir presente en la órbita del ojo.



FOTO 8.26  
Colgado de grasa gelatinosa entre los procesos espinales.

MOSEBY PEAR-BOOK, INC., USA

## Edema

**Hallazgos post-mortem:**

- musculatura húmeda, resbalosa que forma un hoyo al hacer presión;
- acumulación de un fluido claro amarillo en el tórax, abdomen y tejido subcutáneo.

**Dictamen:**

Cuando se realiza un dictamen de una canal afectada con edema, es importante saber la causa que lo originó y también conocer la significancia de todas las otras lesiones encontradas en la canal.

La canal puede ser total o parcialmente rechazada dependiendo de la extensión y causa de la condición. La presencia de edema localizado necesita la eliminación de la parte afectada. Entonces se acepta la canal. El edema asociado con condiciones de enfermedad tales como pericarditis traumática, neoplasma maligno o septicemia requieren rechazo de la canal debido a la condición primaria. El edema que se ob-

serva en el mesenterio está comúnmente relacionado a la interferencia de circulación en el flujo de la vena cava resultado de abscesos hepáticos crónicos o enfermedad hepática. Dicha canal debe estar en el refrigerador para su posterior re-examinación. Las canales que se vean normales y con las membranas serosas de las paredes torácicas y abdominales secas después de la segunda examinación pueden aceptarse para consumo humano. Las canales que han sido rechazadas por tener edema asociado solamente con malnutrición pueden ser aceptados como alimento para animales (excepto en el caso del edema asociado con septicemia).

**Diagnóstico diferencial:**

Pericarditis, peritonitis, pleuritis, amiloidosis renal, enfermedad del hígado, sobrecarga de grano e indigestión vaga, enfermedad de altitud y uremia.

## Enfisema

El enfisema en animales está asociado con algunas condiciones de enfermedad y es causada por la obstrucción del flujo del aire o por una extensa respiración jadeante durante el proceso de sacrificio.

Todas las especies pueden ser afectadas por enfisema alveolar. Sin embargo, el enfisema intersticial (Foto 8.27) ocurre principalmente en bovinos. En estos últimos, la falta de ventilación colateral fuerza la ruptura de los alveolos y a la migración del aire por los intersticios. Los lóbulos de los pulmones se separan por el tejido intersticial distendido, y es cuando se observan marcados los lóbulos pulmonares.

El enfisema alveolar aparece como pequeñas burbujas de aire debido al aire atrapado en los alveolos dilatados. Las grandes acumulaciones de aire, tan solo de unos cuantos centímetros de diámetro, son llamadas "vesículas" o "enfisema vesicular".

### Hallazgos post-mortem:

Los hallazgos post-mortem en los pulmones con enfisema incluyen una lesión lustrosa aperlada, pálida, agrandada de color amarillo grisácea. Durante el palpado el área afectada se siente hinchada y con crepitaciones.

Existen dos enfermedades asociadas con animales domésticos con enfisema: la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (COPD) en caballos, y la neumonía intersticial en bovinos. A la enfermedad COPD también se le conoce como "heaves" en inglés y se describe frecuentemente bajo el tema de bronquitis crónica o bronquiolitis en caballos. La neumonía intersticial en bovinos también se describe como fiebre de la niebla o un edema pulmonar crónico agudo y enfisema.

### Dictamen:

Los pulmones afectados son rechazados.

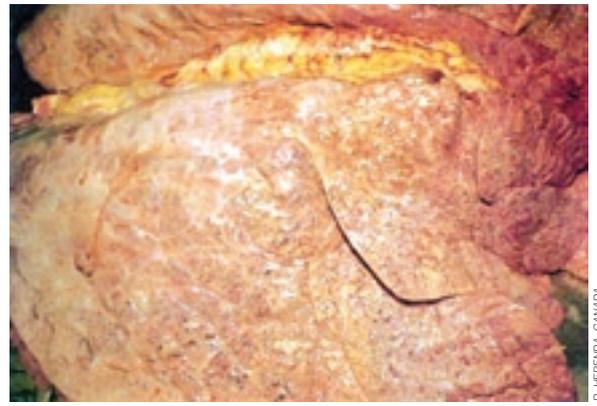


FOTO 8.27  
Enfisema intersticial en pulmones de vaca

## Tumores o neoplasias

Un tumor es una masa anormal de tejido que crece sin control y sin coordinación alguna con los tejidos u órganos de origen o los que se encuentran próximos. Su presencia a menudo abulta en los tejidos u órganos. El aumento de volumen se crea ya sea por presión o por sustitución de tejido funcionalmente normal. Las células del tumor son iguales en apariencia a las células sanas pero estas no tienen propósito útil alguno. El término tumor en el léxico actual médico se limita a crecimientos neoplásicos.

Los tumores se dividen de acuerdo al tejido de origen, es decir, epitelial, mesenquimatoso (tejido conectivo), hemopoiético, nervioso, etc. La clasificación de tumores por su comportamiento incluye su modo de crecimiento y el grado de invasividad. Los tumores no invasivos de crecimiento lento se consideran benignos; los tumores de crecimiento rápido, infiltrativos y frecuentemente metastásicos son malignos. La



FOTO 8.28  
Carcinoma de células escamosas afectando el ojo y el nódulo linfático parótido. En este caso, las lesiones por el tumor se observan también en los pulmones; la canal fue rechazada

propagación de la neoplasia es por expansión directa e infiltración, a través de la linfa y circulación sanguínea, así como por implantación. Los carcinomas son tumores del tejido epitelial. Se propagan usualmente por el sistema linfático. Los sarcomas son tumores de tejido conectivo, se propagan comúnmente por medio de la ruta hematológica. La implantación alrededor de las cavidades parietales se observa en los carcinomas ováricos. La propagación de un tumor maligno vía linfática, o por medio hematológico hasta otra área no directamente conectada con el sitio original, se llama “metástasis”.

## Calcificación

La calcificación es el depósito de sales de calcio en tejido muerto y degenerado. Se puede considerar como una reacción del cuerpo para inmovilizar algunos agentes externos. Puede ocurrir en cualquier tejido u órgano. En vacas lecheras, la calcificación se da en el corazón (endocardio) y es causado por suplementación excesiva de vitamina D. En los bovinos, se observa algunas veces la mineralización de la aorta y el tronco branquiocefálico (Foto 8.29). La calcificación también se observa en infestaciones parasitarias (Foto 8.30) y en muchas infecciones crónicas tales como la tuberculosis y botriomicosis. La necrosis por presión preesternal de la grasa (masilla de falda de res) vista en bovinos y rara vez en ovinos también puede mineralizarse. La metaplasia infamatoria que conduce a la osificación es un hallazgo incidental durante la examinación post-mortem de animales para

alimento. Esto es más comúnmente encontrado en cicatrices peritoneales de las cerdas.

### *Dictamen:*

La canal afectada con neoplasias metastásicas es rechazada. Múltiples tumores benignos en diferentes órganos también requiere de rechazo de la canal. Una canal afectada por unos cuantos tumores benignos circunscritos se aprueba para consumo humano después de retirar los tumores.

Si se remueven las partículas de calcio del tejido, estas partículas son de color gris o blanco, redondeadas de manera irregular y frecuentemente en forma de panal. La calcificación se detecta en la examinación post-mortem por un sonido arenoso al hacer la incisión con un cuchillo.

### *Dictamen:*

La canal y vísceras afectadas con calcificación preesternal son aceptadas. La falda de res afectada es rechazada. También se deben de rechazar los corazones calcificados de vacas lecheras y los órganos parasitados calcificados.



FOTO 8.29  
Calcificación de la aorta y tronco braquiocefálico en novillo.



FOTO 8.30  
Lesión parasítica con mineralización en hígado de oveja.

## Degeneración

La degeneración implica el cambio de tejido a una más baja o menor forma activa de funcionalidad, o deterioramiento (daño) de un órgano o célula debido a cambios en su tamaño. Si ocurre un cambio químico del tejido, este es tratado como una degeneración verdadera. La hinchazón en forma de nube (degeneración parenquimatosa, degeneración albuminosa o degeneración granular, hinchazón celular aguda) en la célula es una respuesta a la agresión celular, incluyendo traumas, anoxia, mecanismo inmunológico, toxinas, agentes virales y bacteriales. En la hinchazón en forma de nube, las sustancias proteínicas de la célula se conforman en nube y la célula incrementa su tamaño. Esto se observa en corazón, riñones, hígado, glándulas y músculos.

La hinchazón en forma de nube a menudo es asociada con degeneración grasa. Los órganos afectados se vuelven pálidos, lustrosos, más suaves de lo normal, ligeramente agrandados y tienen la apariencia de que fueron hervidos (Foto 8.31). En daños ligeros, el animal se puede recuperar y en casos severos la

hinchazón en forma de nube es seguida de degeneración grasa.

La infiltración grasa ocurre mediante acumulación de la misma en el corazón, hígado, riñones, páncreas, etc. El hígado es amarillo, suave en consistencia, de orillas redondas, deja marcado un hoyuelo al presionar, está agrandado y tiene una textura grasosa en cortes superficiales. Esta infiltración grasosa puede desaparecer de los tejidos si se elimina el agente que lo causa. La acumulación extensiva de grasa en el hígado es causado por una dieta incrementada en grasa, incremento en la movilización de grasa durante lactación o en tiempos de hambruna. Esto también se observa en animales sanos sacrificados poco después del parto y a menudo en animales preñados, principalmente en vacas y oveja.

La degeneración grasa es un proceso irreversible que ocurre cuando la grasa se acumula en células dañadas. La cápsula hepática toma forma roma y tiene una apariencia túrgida. Esta condición está asociada con fiebre aguda, condiciones tóxicas y envenenamiento químico por arsénico, fósforo, cloroformo, etc. Los hígados y riñones afectados son de color pálido, rojo arcilloso y grasosos al tocarlos. Tienen un aspecto parchado o manchado.

### Dictamen:

Los órganos y músculos afectados con hinchamiento en forma de nube son rechazados. Es necesaria una examinación detallada de la canal ya que usualmente se presentan cambios sistémicos por lo que la canal debe ser rechazada. Sin embargo se acepta para consumo humano un hígado que ha tenido infiltración grasa.

FOTO 8.31  
Degeneración,  
hinchado en  
forma de nube  
y asociado a  
cambio grasoso  
en el hígado de  
cerdo.



P. G. CHAMBERS, ZIMBABWE

## Telangiectasia

Esta condición del hígado se encuentra en los bovinos, ovinos y equinos. Es más frecuente en vacas adultas. Las lesiones en el hígado son negro azuladas e irregulares con depresiones en la superficie y sinusoides hepáticos dilatados llenos de sangre. Se cree que la telangiectasia en hígado se debe a isquemia local en los bovinos ("puré de ciruela", Foto 8.32).

### Dictamen:

Si el daño es ligero se acepta el hígado para consumo humano después de haber retirado las partes dañadas. Un hígado afectado de manera extensiva debe ser rechazado. El material rechazado puede utilizarse para alimento de animales.



P. G. CHAMBERS, ZIMBABWE

FOTO 8.32  
Hígado bovino afectado con telangiectasia.

## Olores anormales

Olores anormales pueden resultar de la ingestión de ciertos alimentos, medicamentos, varias condiciones patológicas, absorción de sustancias de olor muy fuerte y olores de tipo sexual en los machos. Las canales de los cerdos pueden tener un olor a pescado si el cerdo consumió alimento a base de pescado en exceso o con aceite de bacalao. Los medicamentos que pueden causar absorción de olores incluyen la trementina, aceite de linaza, ácido carbólico, cloroformo, éter y líquidos con amoníaco.

En las vacas afectadas con cetosis, el olor dulce de la acetona puede estar presente en los músculos. Si el tratamiento no tuviera éxito en vacas lecheras afectadas con la fiebre lechera, el olor a acetona puede ser notado en tejido conectivo, grasa de los riñones y musculatura. La carne de animales timpanizados y constipados puede presentar un olor fecal. Si la carne se guarda en un cuarto recién pintado, el olor puede pasar a la canal. Donde más se manifiesta el olor en una canal es justamente después de que fue sacrificado el animal.

### *Dictamen:*

Una canal con olor a pescado tiene carne de calidad inferior. Las vísceras y demás órganos son también de calidad inferior. Un tratamiento generalizado con

medicamentos requiere que la canal sea rechazada. Sin embargo, si el tratamiento fue localizado y los períodos de espera se cumplen, la canal y sus vísceras pueden ser aprobadas.

Los olores sexuales en la canal tienen una distribución limitada de acuerdo a los gustos de los consumidores. Un olor sexual extremadamente fuerte requiere el rechazo de la canal.

Una canal que presenta un olor pronunciado a medicamentos, químicos u otras sustancias externas debe ser rechazada. En caso de que el olor pueda ser eliminado recortando o refrigerando la canal, pudiera ser aceptada para consumo humano después de retirar la parte afectada o de disipar la condición.

Las canales afectadas con olor sexual deben mantenerse en refrigeración y ser evaluadas periódicamente. Si el olor desaparece, la canal se acepta para consumo humano. Si el olor sexual persiste después de 48 horas, se debería rechazar la canal. Berracos jóvenes y potrillos son tratados como “sospechosos” y se mantiene pendiente una prueba de calor.

Si se sospecha de un olor anormal, dicho olor podrá ser resaltado colocando una pieza de músculo o tejido en agua fría e hirviéndolo.

## Inmadurez

El músculo de animales inmaduros es húmedo, pálido, gelatinoso y pobremente desarrollado. Es bajo en proteína y alto en contenido de agua, y la canal contiene una alta proporción de hueso. Los animales inmaduros no deben ser sacrificados para consumo humano.

### *Hallazgos post-mortem:*

- presencia de cordón umbilical;
- encías de color azul y no completamente retraídas;
- los músculos son grisáceos, fofos, se desgarran fácilmente y no están bien desarrollados;

- riñón rojo oscuro y cápsula del riñón con edema.

### *Dictamen:*

Canal y asaduras de animales inmaduros deben ser rechazadas.

### *Observación:*

La presencia o no de grasa alrededor de los riñones no debe de usarse como guía para determinar la inmadurez de los animales.

## Envenenamiento por plantas y agentes químicos

Los signos de envenenamiento se discuten en la sección 6.

Las lesiones en general pueden incluir gastroenteritis, degeneración grasa del hígado y sangrado inadecuado.

### *Dictamen:*

La canal, asaduras e intestino deberían ser rechazadas si los signos clínicos de envenenamiento son asociados a lesiones port-mortem.

## Penetración de pasto lanza en ovinos

Los pastizales de muchas partes de África contienen pastos con semillas en forma de lanza. Estas semillas pueden penetrar a través de la lana y la piel hasta el tejido subcutáneo, y más profundo a través de la pared abdominal a la cavidad abdominal.

### *Hallazgos post-mortem:*

- semillas en forma de lanza en lana y piel;
- semillas en forma de lanza en tejido conectivo, grasa y musculatura (Foto 8.33);

- inf amación aguda en el tejido afectado;
- abscesos;
- semillas en forma de lanza en cavidad abdominal causando peritonitis de bajo grado.

### *Dictamen:*

Si una inf amación aguda generalizada se asocia con hemorragias y abscesos, la canal debe ser rechazada; de otra forma es aceptada.



P. G. CHAMBERS, ZIMBABWE

FOTO 8.33

Penetración de pasto lanza en ovinos: numerosas semillas en forma de lanza en la canal de ovino.

## ENFERMEDADES ESPECÍFICAS

### ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

#### Fiebre Aftosa (FMD)

##### *Hallazgos post-mortem:*

- necrosis en miocardio (corazón atigrado), usualmente sólo en animales jóvenes infectados de manera aguda;
- lesiones ulcerativas en la lengua, paladar, encías, pilares del rumen y patas.

##### *Dictamen:*

Si se sospecha de FMD en la inspección post-mortem, la canal y vísceras son rechazadas y se deben

tomar las acciones apropiadas recomendadas por las autoridades competentes del país. En los países donde esta enfermedad está presente, la evaluación debe estar de acuerdo con los requerimientos de salud animal, y que sean consistentes con la protección efectiva de la salud pública. Se debe poner especial atención en las infecciones bacterianas secundarias, así como en los hallazgos generales. Se deben de tomar medidas sanitarias para cumplir con la política nacional de salud animal.

#### Peste Bovina (RP)

##### *Hallazgos post-mortem :*

- erosiones en forma de pinchaduras en el esófago;
- edema o enfisema en los pulmones;
- hemorragias en el bazo, vesícula biliar y vejiga;
- lesiones hemorrágicas o ulcerativas en el omaso;
- abomaso congestionado lleno de fuido sanguinolento (se pueden observar úlceras);
- congestión severa y hemorragia en el intestino y placas de Peyer aumentadas de volumen y necróticas (Foto 8.34);
- la última porción del intestino grueso y recto están hemorrágicos mostrando el "rayado de tigre" de pliegues longitudinales;
- nódulos linfáticos agrandados y edematosos;
- canal emaciada.

##### *Dictamen:*

Una canal derivada de un animal con fiebre, debilitado y mostrando señales de enfermedad aguda en el examen ante-mortem debe ser rechazada. En zo-

nas endémicas, cuando no se presenten los síntomas agudos durante el examen clínico, la canal puede ser utilizada para distribución limitada o local. En áreas afectadas con un brote y que están protegidas con vacunas, se sugiere el tratamiento con calor si es económicamente viable. Los órganos afectados son rechazados.



FOTO 8.34  
La superficie mucosa de las placas de Peyer mostrando necrosis y congestión.

USDA APHIS/ISIS

#### Estomatitis vesicular (VS)

##### *Hallazgos post-mortem:*

- las lesiones en piel y mucosa se parecen a las lesiones de otras enfermedades vesiculares;
- infecciones secundarias bacterianas o por hongos;
- mastitis.

##### *Dictamen:*

La canal del animal afectada con VS es aceptada si la enfermedad no está en etapa aguda o mientras no se presenten cambios secundarios. Las partes de la canal afectada y sus órganos son rechazados. La canal que muestre cambios agudos y lesiones sistémicas es rechazada. Si la VS no es confirmada por pruebas de laboratorio, la evaluación se llevará a cabo al igual que en FMD.

## Fiebre catarral maligna (MCF)

### Hallazgos post-mortem:

- en casos agudos no se presentan lesiones;
- erosiones en forma de cráter en la nariz, boca, conjuntiva, esófago y tracto gastro-intestinal;
- los pulmones pueden estar congestionados, hinchados o con enfisema;
- áreas blancas en los riñones;
- pliegues en abomaso enrojecidos e hinchados;
- edema intestinal y hemorragia petequeal;
- "rayado de tigre" en el colon distal (Foto 8.35);
- nódulos linfáticos enrojecidos y aumentados de volumen;
- canal emaciada y deshidratada.

### Dictamen:

En las primeras etapas de la enfermedad, cuando hay fiebre, los signos sistémicos y de emaciación están ausentes, la canal del animal afectado puede ser aprobada para consumo local. De otra manera, cuando existe fiebre, y los signos sistémicos y de emaciación están presentes, la canal entera y sus vísceras

son rechazadas. El material rechazado puede ser utilizado para consumo animal.



FOTO 8.35  
MCF: "rayado del tigre" en el colon distal

## Rabia

### Hallazgos post-mortem:

- Posible inflamación de la mucosa gastro-intestinal.

### Dictamen:

En lugares endémicos, las canales se aprueban si el animal tiene menos de 48 horas de ser mordido por un animal rabioso. El área donde fue mordido y tejidos adyacentes deben ser rechazados y se deben tomar medidas precautorias para prevenir riesgos ocupacionales.

## Dermatosis Nodular Contagiosa

### Hallazgos post-mortem:

- lesiones ulcerosas en la mucosa del tracto respiratorio y digestivo;
- en los pulmones lesiones rojizas, de hemorrágicas a blancas;
- edema (interlobular) y nódulos en los pulmones (Foto 8.36);
- lesión en el corazón (endocardio);
- trombosis en los vasos de la piel seguido por infarto cutáneo y descamación.

### Dictamen:

La canal del animal que muestre una lesión cutánea moderada y no tenga fiebre asociada con signos generales de infección es aprobada condicionalmente faltando únicamente tratamiento con calor. Las partes afectadas de la canal y sus órganos son rechazados.



FOTO 8.36  
Superficie de corte de los nódulos en el parénquima del pulmón y edema interlobular.

## Enfermedad dermatopática por Herpes Bovino (BHD)

### Hallazgos post-mortem:

- microscópicamente revela inclusiones intranucleares y células gigantes en la piel.

### Dictamen:

La canal de un animal afectado con BHD se trata de manera similar a la de un animal afectado por dermatosis nodular contagiosa.

## Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR)

### Hallazgos post-mortem:

- inflamación aguda de la laringe, tráquea (Foto 8.37) y bronquios;
- exudado profuso fibrino-purulento en el tracto respiratorio superior en los casos más severos;
- gastroenteritis ulcerativa crónica en bovinos estabulados;
- enfisema pulmonar;
- bronconeumonía secundaria.

### Dictamen:

La canal del animal afectado con IBR se aprueba sólo en el caso de que los signos de infección aguda no estén presentes y el animal se encuentra en buena condición general.



FOTO 8.37

IBR: inflamación aguda de la laringe y tráquea.

D. HEREDIA, CANADA

## Diarrea viral bovina (BVD)

### Hallazgos post-mortem:

- erosiones hinchadas en los ollares, boca, faringe, laringe, esófago, rumen (Foto 8.38), omaso, abomaso (Foto 8.39), ciego y con menor frecuencia, en las placas de Peyer del intestino delgado;
- eritema de la mucosa con hemorragia submucosa en el abomaso, intestino delgado, ciego y colon. La apariencia veteada en la mucosa del ciego y del colon es similar a la vista en la peste bovina (RP);
- hipoplasia cerebral y cataratas en terneros.

### Dictamen:

La canal y las vísceras de un animal que durante inspección ante-mortem mostró signos generalizados de infección aguda, acompañados con fiebre o emaciación deben ser totalmente rechazadas. En los casos crónicos de BVD, los cuales no tienen involucramiento sistémico, se acepta la canal, vísceras y demás órganos.



FOTO 8.38

BVD: congestión y erosión de la mucosa ruminal

UNIVERSITY OF GUELPH, CANADA

FOTO 8.39

BVD: inflamación del abomaso (abomastitis, gastritis)

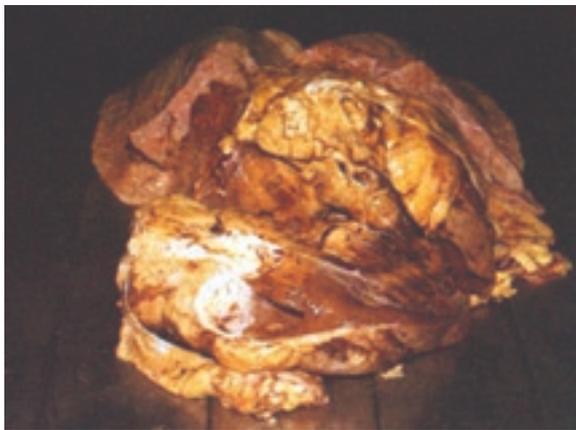


D. HEREDIA, CANADA

## Leucosis bovina

### Hallazgos post-mortem:

- agrandamiento de los nódulos linfáticos (con consistencia de barro);
- agrandamiento del bazo (esplenomegalia);
- sangre delgada y acuosa;
- lesiones neoplásicas en el corazón (Foto 8.40), intestinos (Foto 8.41) (virtualmente todos los órganos pueden estar involucrados);
- edema ventral;
- nódulos hemolinfáticos agrandados.



D. HEREDIA, CANADA

FOTO 8.40  
Leucosis: masa neoplásica infiltrando el músculo del corazón

### Dictamen:

La canal del animal afectado con leucosis (linfosarcoma) es rechazada. Cuando no es posible hacer un diagnóstico con los hallazgos post-mortem, se debe realizar un diagnóstico de laboratorio. Si se dictamina hiperplasia del ganglio linfático se acepta la canal para consumo humano. Dependiendo de la prevalencia de la enfermedad, las canales con leucosis deben ser totalmente aprobadas o condicionadas a ser aprobadas pendientes del tratamiento por calor.



D. HEREDIA, CANADA

FOTO 8.41  
Leucosis: crecimientos neoplásicos en el intestino – ambas lesiones fueron histológicamente confirmadas como linfosarcoma.

## ENFERMEDADES CAUSADAS POR PRIONES

### Encefalopatía espongiforme bovina (BSE, “enfermedad de las vacas locas”)

Su diagnóstico puede ser confirmado sólo en el examen post-mortem mediante estudio histológico del tejido cerebral. Las lesiones microscópicas incluyen lesiones degenerativas en la corteza cerebral (Foto 8.42), la médula y la materia gris de la parte media del cerebro.

**Dictamen:**

La canal debe ser rechazada.

**Discusión:**

Se sabe que ciertos tejidos u órganos en el animal sacrificado se sabe que presentan un riesgo mayor que otros de contener agentes infecciosos en un animal contaminado con BSE. De relevancia en los procedimientos post-mortem y de inspección son el cerebro y la espina dorsal, lo que representa el sistema nervioso central, y los ganglios dorsales (el sistema nervioso periférico) (Foto 8.43). Se ha mostrado que estas par-

tes contienen los más altos niveles de infectividad y se recomienda retirar dichas partes comestibles en los países donde se sabe ocurre la BSE. El material específico de riesgo (SRM) debe ser tratado de manera apropiada como desecho (Foto 8.44). El cerebro es removido como parte de la cabeza. Al utilizar métodos invasivos de insensibilizado tales como disparo con émbolo oculto (ver también Sección 7), es posible la contaminación completa de la cabeza (excluyendo la lengua) por lo que se puede considerar material de riesgo. Es necesario el corte longitudinal de la canal para poder separar la médula espinal del espinazo en la canal (Foto 8.45) pero, si esto es llevado a cabo por una sierra eléctrica los fragmentos de la médula son diseminados en las superficie de los lados, particularmente en las regiones dorsales, junto con la columna vertebral (Foto 8.46). No se sabe actualmente cuánto es lo que queda de la médula espinal después de la preparación y cortes hechos a la canal o, que tanto riesgo significa para los consumidores.

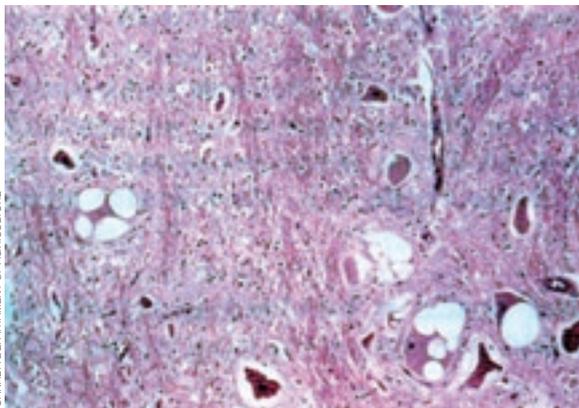


FOTO 8.42  
BSE: lesiones degenerativas en la corteza cerebral



FOTO 8.43  
Colección de muestras de la ramificación del cerebro (*medulla oblongata*)

FOTO 8.44  
Desecho de material específico de riesgo (SRM)



M. BLEICH, SWITZERLAND

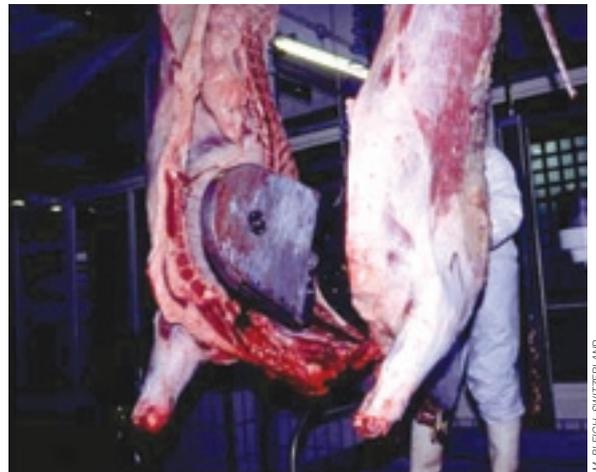


M. BLEICH, SWITZERLAND

FOTO 8.45  
Retirado de la médula espinal del canal espinal.



M. BLEICH, SWITZERLAND



M. BLEICH, SWITZERLAND

FOTO 8.46  
Separando la canal por el plano medio por una sierra eléctrica.

## ENFERMEDADES CAUSADAS POR *RICKETTSIA* Y *MYCOPLASMA SPP.*

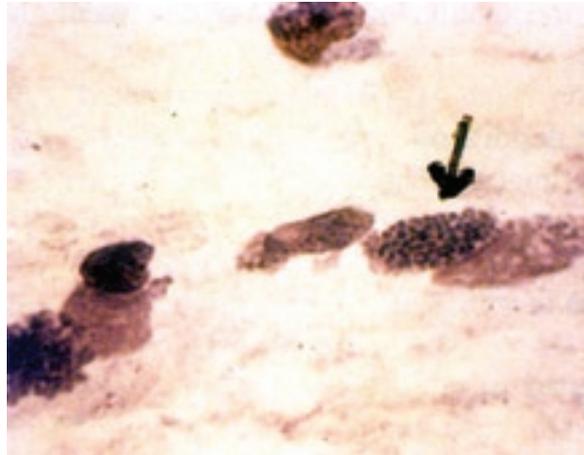
### Hidropericardio

#### *Hallazgos post-mortem:*

- hidropericardio;
- hidrotórax;
- edema pulmonar y ascitis;
- gastro-enteritis hemorrágica;
- hígado, bazo y nódulos linfáticos aumentados de volumen;
- hemorragia en el abomaso e intestino;
- edema y hemorragia cerebral (Foto 8.47).

#### *Dictamen:*

La canal del animal afectado con hidropericardio debe ser rechazada en las etapas agudas de la enfermedad. En casos crónicos, se pueden aceptar las canales si son adecuadamente desangradas y los músculos está íntegros en color y textura. Los órganos afectados son rechazados.



J. THORSEN, UNIVERSITY OF GUELPH, CANADA

FOTO 8.47  
Hidropericardio (*Cowdria ruminantium*) en frotis de cerebro bovino (fecha)

### Pleuropneumonia contagiosa bovina (CBPP)

#### *Hallazgos post-mortem:*

- inflamación fibrinosa de la pleura (pleuritis);
- fluido de color paja en el tórax (Foto 8.48);
- neumonía lobar con hepatización roja y los lóbulos de los pulmones con aspecto marmoleado (Foto 8.49) debido a engrosamiento septal interlobular y edema pulmonar interlobular;
- nódulos linfáticos mediastinales agrandados;
- formación de secuestros (fragmentos necróticos separados) en casos crónicos;
- hemorragia en el corazón;
- artritis y tenosinovitis.

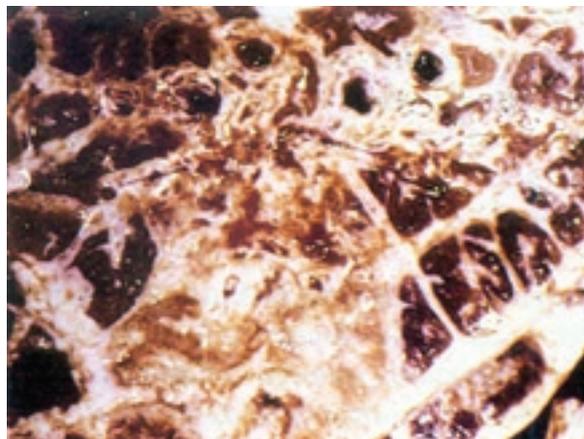


USDA, APHIS/FSIS

FOTO 8.48  
CBPP: fluido de color paja en el tórax y hepatización parcial de pulmón

#### *Dictamen:*

La canal de un animal afectado con CBPP debe ser rechazada si la enfermedad se asocia con fiebre, un inadecuado desangrado de la canal, infiltración serosa del pecho y emaciación. Los animales recuperados que no muestran signos generalizados de la enfermedad se aprueban para consumo y los órganos afectados son rechazados.



USDA, APHIS/FSIS

FOTO 8.49  
CBPP: neumonía lobar con hepatización roja y apariencia marmoleada de los lóbulos pulmonares.

## ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS

### Mal de paleta (pata negra)

#### *Hallazgos post-mortem:*

- el animal descansa de un solo lado con la pata trasera afectada separada – comúnmente visto en bovinos;
- timpanizado de la canal y con exudados sanguinolentos de las fosas nasales y el ano;
- músculo de color rojo oscuro a negro en el lomo, espalda o pata (Foto 8.50);
- apariencia muscular de forma de esponja con un olor peculiar a rancio;
- tejido subcutáneo amarillento, gelatinoso y asociado con burbujas de gas;
- fluido sanguinolento en las cavidades del cuerpo.

#### *Dictamen:*

La canal del animal afectado con mal de paleta debe ser rechazada. Está prohibido sacrificar y faenar a un animal diagnosticado con esta enfermedad en el examen ante-mortem.



FOTO 8.50

Mal de paleta: músculo esquelético de color rojo oscuro de vaquilla que muestra hemorragia, necrosis, edema y enfisema

UNIVERSITY OF GUELPH, CANADA

### Botulismo

#### *Hallazgos post-mortem:*

- material extraño en pre-estómagos y estómago puede sugerir botulismo.

#### *Dictamen:*

El total rechazo de la canal debido al riesgo para la salud humana.

### Edema maligno

#### *Hallazgos post-mortem:*

- gangrena de la piel en el área del sitio de infección;
- frecuentemente está presente olor putrefacto;
- exudado gelatinoso en el tejido subcutáneo y del tejido conectivo intramuscular;
- hemorragia subserosa;

- acumulación de fluido sero-sanguíneo en cavidades del cuerpo;
- tejido muscular rojo oscuro con poco o sin gas.

#### *Dictamen:*

La canal de un animal afectado por edema maligno debe ser rechazada.

## Tuberculosis

### Hallazgos post-mortem:

- granulomas tuberculosos en los nódulos linfáticos de la cabeza, pulmones, (Foto 8.51), intestinos y canal;
- estos granulomas tienen regularmente una cápsula bien definida, la cual encierra una masa caseosa que contiene un centro calcificado;
- estos granulomas tienen regularmente una coloración amarilla en bovinos, blanco en los búfalos y blanco grisáceo en otros animales;
- las lesiones activas pueden tener un enrojecimiento periférico y, presentar un material caseoso en el centro del nódulo linfático
- las lesiones inactivas pueden estar calcificadas y encapsuladas;
- presencia de nódulos en la pleura y el peritoneo;
- hay lesiones en los pulmones (Foto 8.52), hígado, bazo y riñones;
- bronconeumonía;
- se presenta una ubre más firme y agrandada, particularmente en los cuartos posteriores;
- hay presencia de lesiones en las membranas meninges, médula ósea y articulaciones.

El diagnóstico puede confirmarse mediante la tinción de Ziehl-Neelsen (carbolfucsina) de una muestra de la lesión. Las bacterias causantes de la tuberculosis son unos bacilos muy pequeños y teñidos en rojo.



FOTO 8.51  
Granuloma tuberculoso en el nódulo linfático mediastínico. Se aisló el *Mycobacterium bovis*

### Dictamen:

Las canales de animales afectados por la tuberculosis requieren de una evaluación post-mortem adicional de los nódulos linfáticos, articulaciones, huesos y membranas meninges. Se recomienda que se apliquen las recomendaciones de evaluación para canales de ganado y búfalo sugeridas por el Codex Alimentarius

Las canales se rechazan cuando:

- donde se ha dado término a un esquema de erradicación, o en los casos de infecciones residuales o reinfecciones;
- en las etapas finales de un programa de erradicación, cuando la prevalencia natural es baja;
- en las etapas iniciales de un programa de erradicación, en áreas de prevalencia alta;

La canal de un animal reactor a las pruebas diagnósticas, pero sin lesiones, puede aprobarse para ser distribuida de forma limitada. Si la situación económica lo permite, la canal debería ser rechazada. Se sugiere aplicar tratamientos térmicos a la carne durante las etapas tempranas o finales de un programa de erradicación: en áreas de baja y alta prevalencia donde uno o más órganos están afectados y no se observan lesiones miliares, signos de lesiones generalizadas o diseminación hematogena reciente. Si la situación económica lo permite, la canal debería ser rechazada.

En algunos países, las canales son aprobadas si se observan lesiones inactivas (calcificadas o encapsuladas) en órganos, pero no hay generalización de la infección a los nódulos linfáticos de la canal.



FOTO 8.52  
Lesión de tuberculosis en los pulmones.

### Enfermedad de Johne (paratuberculosis bovina)

FOTO 8.53  
Enfermedad de  
Johne: Mucosa  
intestinal  
engrosada y  
corrugada.



D. HEBERDA, CANADA

#### *Hallazgos post-mortem:*

- mucosa intestinal engrosada y corrugada (Foto 8.53);
- nódulos linfáticos cecales agrandados.

#### *Dictamen:*

La canal de un animal afectado por la enfermedad de Johne se aprueba cuando no se encuentran presentes signos sistémicos generalizados de la enfermedad. Una canal mala, delgada y ligeramente húmeda debe mantenerse en el cuarto frío por 24 a 48 horas y ser re-evaluada. Si el grado de humedad y estado general de la canal mejoran durante este periodo podrá ser liberada y aprobada. Se deben rechazar las canales que presenten edema y emaciación.

### Leptospirosis

FOTO 8.54  
Leptospirosis:  
Nefritis  
intersticial en  
un bovino



D. HEBERDA, CANADA

#### *Hallazgos post-mortem:*

- anemia e ictericia;
- hemorragias en subserosas y submucosas;
- úlceras y hemorragias en la mucosa abomasal;
- raramente, edema pulmonar o enfisema;
- nefritis intersticial (Foto 8.54);
- septicemia.

#### *Dictamen:*

La canal de un animal afectado por leptospirosis aguda debe ser rechazada, la presencia de una condición localizada de carácter crónico puede permitir la aprobación de la canal.

### Brucelosis (aborto contagioso, enfermedad de Bang)

#### *Hallazgos post-mortem:*

En ganado bovino:

- Inf amación ocasional de los testículos y el epidídimo;
- higromas en las rodillas, babilla, corvejón y grupa, y entre el ligamento nucal y las espinas torácicas primarias.

En ovinos:

- en una condición crónica, epidídimos agrandados y endurecidos, tunicas escrotales engrosadas y, con frecuencia, testículos atrofiados.

#### *Dictamen:*

Las canales de bovinos y equinos afectados con brucelosis son aprobadas, (después de eliminar las partes afectadas), debido a que la bacteria *Brucella* permanece viable en el tejido muscular de estas es-

pecies por sólo un breve período de tiempo después del sacrificio. En la forma abortiva aguda (después del aborto), las canales bovinas deben rechazarse. Las canales de porcinos, ovinos, caprinos y búfalos requieren rechazarse completamente. El tratamiento térmico de las canales de estas especies, puede ser recomendado en algunas áreas por motivos económicos. Sin embargo, las partes afectadas de la canal, como ubre, órganos genitales y nódulos linfáticos correspondientes deben ser rechazados.

Los animales reactivos a las pruebas diagnósticas deben ser manejados con cuidado durante el sacrificio y el faenado. El personal debe portar guantes y lentes cuando se conozca que se están sacrificando animales reactivos y los higromas encontrados deben ser asperjados generosamente con ácido láctico al 1% durante la inspección de la carne.

## Ántrax

### Hallazgos post-mortem:

- descargas de sangre color oscuro alquitranado de las aberturas naturales del cuerpo del animal;
- ausencia de rigor mortis;
- hemorragia de las membranas mucosas y serosas, nódulos linfáticos y tejido subcutáneo;
- bazo aumentado de volumen;
- enteritis hemorrágica severa;
- degeneración del hígado y los riñones;
- timpanización y descomposición rápida de la canal;
- lesiones localizadas en el intestino de porcinos (disentería).

El diagnóstico del ántrax se lleva a cabo mediante el examen microscópico directo de tejidos y fluidos (Foto 8.55).

### Dictamen:

El rechazo total de la canal y sus partes mediante su entierro o incineración. Si la canal es enterrada, deberá ser a una profundidad de 2 m bajo tierra. El sitio deberá ser rodeado por una capa de cal viva de 30 cm de espesor.



FOTO 8.55

Ántrax: *Bacillus anthracis* en un bazo bovino teñido con Azul Toluidina; los bacilos del ántrax observados en cadenas cortas rodeadas por una cápsula común.

CANADA DEPARTMENT OF AGRICULTURE

## Salmonelosis en bovinos

### Hallazgos post-mortem:

Forma septicémica:

- ausencia de grandes lesiones en los animales;
- hemorragias en membranas submucosas y subserosas.

Forma enterítica aguda:

- de mucoenteritis a una enteritis hemorrágica difusa;
- enteritis necrótica severa del íleo e intestino grueso causada por *Salmonella typhimurium*;
- abomasitis en infecciones causadas por *Salmonella dublin*;
- nódulos linfáticos agrandados, edematosos y hemorrágicos;
- pared de la vesícula biliar engrosada e inflamada;
- degeneración grasa y agrandamiento del hígado;
- hemorragias en membranas subserosas y epicárdicas.

Forma enterítica crónica:

- áreas necróticas en la pared del ciego y el colon;
- nódulos linfáticos mesentéricos y bazo inflamados;
- neumonía crónica.

En las formas septicémica y de enteritis aguda, las *Salmonellas* se encuentran presentes en el torrente sanguíneo, en el hígado, bilis, bazo, nódulos linfáticos mesentéricos y el contenido intestinal. En la forma de enteritis crónica, las bacterias se encuentran en las lesiones intestinales y con menor frecuencia en otras vísceras.

### Dictamen:

Una canal afectada con salmonelosis debe ser rechazada.

## Septicemia Hemorrágica

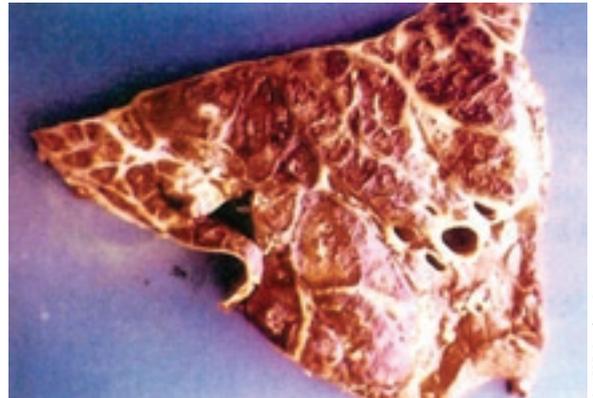
### Hallazgos post-mortem:

- infamaciones subcutáneas caracterizadas por la presencia de un fluido gelatinoso de color amarillento, particularmente alrededor de la región de la garganta, el pecho y el perineo;
- nódulos linfáticos aumentados de volumen y hemorrágicos;
- hemorragias en órganos;
- neumonía (Foto 8.56);
- raramente, gastroenteritis hemorrágica;
- hemorragias petequiales en las membranas serosas, las cuales pueden ocupar áreas extensas en algunos casos.

FOTO 8.56  
Septicemia hemorrágica:  
Bronconeumonía fibrinosa.

### Dictamen:

La canal de un animal afectada por septicemia hemorrágica debe ser rechazada. El faenado de tales canales puede crear el riesgo potencial de diseminar la infección a otras canales.



D. HEREDIA, CANADA

## Difteria de terneros

### Hallazgos post-mortem:

- infamación y úlceras del hocico, lengua, faringe y laringe, con la presencia de grandes masas de un material de color amarillo grisáceo;
- con frecuencia neumonía por aspiración.

### Dictamen:

La canal de un animal afectado con lesiones localizadas es aprobada. La presencia de lesiones diftéricas generalizadas asociadas a la presencia de neumonía o toxemia, provocan el rechazo de la canal. Las canales también deben rechazarse si las lesiones se relacionan con la presencia de emaciación.

## Actinobacilosis (lengua de madera)

### Hallazgos post-mortem:

- lengua agrandada exhibiendo una consistencia fibrosa y dura (Foto 8.57);
- grupos de pequeños nódulos amarillentos y erosiones en la mucosa de la lengua;
- lesiones granulomatosas en los nódulos linfáticos (Foto 8.58);
- engrosamiento marcado de la parte inferior del esófago y la pared estomacal;
- el levantamiento de placas y erosiones en la mucosa del rumen y el retículo;
- lesiones en hígado y diafragma debido a la diseminación por contacto desde el retículo.

Las lesiones típicas de la actinobacilosis en los nódulos linfáticos y órganos consisten en la producción de un exudado purulento cremoso y grueso de color verde amarillento que contiene la presencia de grá-

nulos. Estos son colonias bacterianas rodeadas por estructuras similares a bastones.



FOTO 8.57

Actinobacilosis de la lengua: la lengua está agrandada, dura y contiene numerosas lesiones granulomatosas. Se le denomina "lengua de madera" debido a su firmeza causada por la proliferación de tejido fibroso.

D. HEREDIA, CANADA

**Dictamen:**

La canal de un animal afectado con lesiones inflamatorias activas y progresivas de actinobacilosis en nódulos linfáticos y parénquima pulmonar debe ser rechazada. El material decomisado debe ser enviado a una planta de rendimiento autorizada. Si la enfermedad es ligera y se circunscribe a los nódulos linfáticos, la cabeza y lengua, el resto de la canal será aprobada después del rechazo de los nódulos linfáticos afectados. Si la lengua está afectada y no se han visto afectados los nódulos linfáticos, la cabeza y la canal son aprobadas en tanto la lengua es rechazada.



D. HEREDIA, CANADA

FOTO 8.58  
Actinobacilosis: Lesiones amarillentas multifocales bien delimitadas en el nódulo linfático retrofaríngeo de un bovino.

### Actinomicosis (mandíbula grumosa)

**Hallazgos post-mortem:**

- lesiones en la mandíbula (mandíbula grumosa) o maxila (Foto 8.59);
- lesiones granulomatosas en la parte inferior del esófago o en la parte anterior del retículo;
- peritonitis local;
- abomasitis ligera y enteritis.

**Dictamen:**

Ver actinobacilosis.



D. HEREDIA, CANADA

FOTO 8.59  
Actinomicosis: granulomas difusos en el maxilar y formación de un exudado purulento verde amarillento; se encuentran "gránulos de azufre" en la pus.

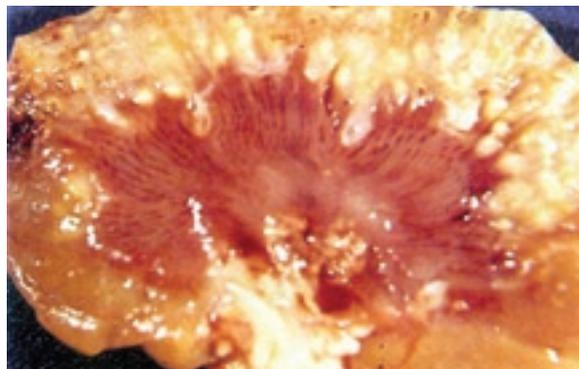
### Pielonefritis (pielonefritis contagiosa bovina)

**Hallazgos post-mortem:**

- riñones agrandados mostrando un color pálido y grisáceo (Foto 8.60) y nódulos linfáticos renales aumentados de volumen; lesiones purulentas en la médula, pelvis y uréteres;
- inflamación de los riñones y urolitos (piedras) (Foto 8.61);
- nódulos linfáticos renales agrandados;
- uremia.

**Dictamen:**

La evaluación depende de la detección de la infección en uno o ambos riñones y de la presencia de olor a orina. La canal de un animal afectado con pielonefritis o nefritis se debe rechazar si: 1) la insuficiencia



D. HEREDIA, CANADA

FOTO 8.60  
Pielonefritis (pielonefritis contagiosa bovina): Corte de un riñón mostrando abscesos multifocales en la corteza y la médula.

renal se asocia con uremia; 2) la infección aguda del riñón se acompaña con cambios sistémicos en los órganos y nódulos linfáticos y/o con degeneración de los tejidos corporales.

Los casos dudosos con olor a orina deben mantenerse en el cuarto frío por 24 horas. Se hallan sujetos a la prueba de cocción. Si el olor a orina ya no está presente después de este periodo, la canal puede ser aprobada.

Las infecciones renales subagudas o crónicas, que no están acompañadas con cambios sistémicos permiten una evaluación favorable de la canal. Se rechazan solamente las partes afectadas de la canal. Las canales afectadas con pielonefritis asociada a la presencia de urolitos frecuentemente tienen una evaluación favorable.

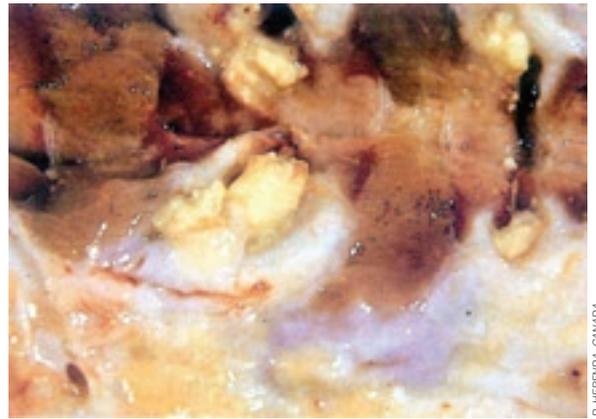


FOTO 8.61

Pielonefritis relacionada con urolitiasis (piedras); el análisis químico revela que están compuestos por oxalatos.

## Metritis

### Hallazgos post-mortem:

- útero f ácido y agrandado mostrando hemorragias en forma de brochazo en la superficie serosa;
- inf amación del útero con la producción de un exudado de color café claro de mal olor (Foto 8.62);
- útero aumentado de volumen conteniendo un exudado purulento verde amarillento (piometra), (Foto 8.63);
- inf amación del peritoneo en la entrada de la cavidad pélvica;
- nódulos linfáticos ilíacos, lumbares y sacrales aumentados de volumen;

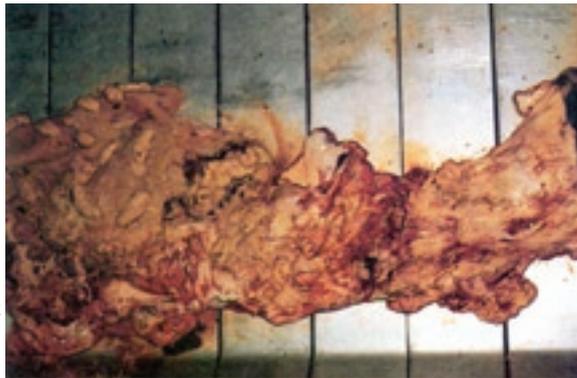


FOTO 8.62

Metritis: Inf amación necrotizante del útero con presencia de un exudado de color café claro de mal olor.

- puede presentarse degeneración del hígado, riñón y músculo cardíaco;
- musculatura de la canal congestionada;
- necrosis de la grasa abdominal.

### Dictamen:

La canal de un animal afectado con metritis aguda debe rechazarse si está asociada con septicemia o toxemia. En casos crónicos, cuando no se presentan los síntomas de toxemia, las canales pueden ser aprobadas si no se encuentran residuos de antibióticos.



FOTO 8.63

Piometra: Útero agrandado conteniendo un exudado verde amarillento.

## Mastitis

### Hallazgos post-mortem:

- la apariencia del parénquima de la ubre es granular, color amarillento (Foto 8.64);
- el parénquima de la ubre está edematoso y de color café claro (Foto 8.65);
- los nódulos linfáticos supramamarios, ilíaco y lumbar están aumentados de volumen;
- sitios de aplicación de inyecciones.



FOTO 8.64  
Mastitis crónica: ubre agrandada y firme. La incisión dentro del parénquima de la ubre muestra una leche normal y una apariencia granular de color amarillo claro del parénquima.

### Dictamen:

La canal y las vísceras se rechazan si un proceso de mastitis aguda o gangrenosa está asociado con cambios sistémicos. Si la infección se ha diseminado desde los nódulos linfáticos supramamarios, vía el nódulo linfático ilíaco a los nódulos linfáticos lumbares, esto puede interpretarse como evidencia de la diseminación de la infección desde su ubicación inicial. El rechazo de la canal puede entonces ser justificado. Las canales que presentan una condición que se ha mantenido localizada en la ubre, generalmente tienen una evaluación favorable.

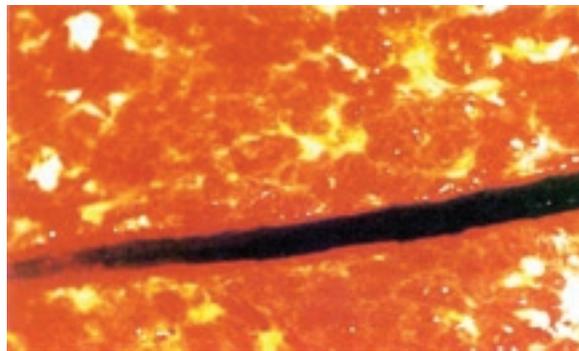


FOTO 8.65  
Parénquima de la ubre edematoso de color café rojizo. El cultivo de una muestra de la ubre resultó en un desarrollo relevante de *Staphylococcus aureus*.

## Endocarditis

### Hallazgos post-mortem:

- lesiones grandes en forma de coliflor (Foto 8.66) en el endocardio;
- lesiones pequeñas y verrugosas en el endocardio;
- lesiones embólicas en otros órganos, incluyendo pulmones, bazo y riñones.

### Dictamen:

La canal de un animal debilitado es rechazada si la presencia de la endocarditis verrugosa se asocia a lesiones en los pulmones, hígado o riñones. Una canal afectada con endocarditis ulcerativa o verrugosa que no muestra cambios sistémicos y los resultados de los análisis bacteriológicos son negativos puede ser aprobada después de recibir tratamiento térmico. Las canales afectadas por endocarditis que presentan tejido de cicatrización son aprobadas. El corazón en estos casos se rechaza.



FOTO 8.66  
Endocarditis: endocarditis valvular vegetativa

## Reticuloperitonitis traumática (gastritis traumática, reticulitis traumática)

### Hallazgos post-mortem:

- abscesos y adherencias en el rumen, retículo y peritoneo;
- peritonitis aguda o crónica;
- abscesos en el bazo;
- pericarditis traumática (Foto 8.67);
- presencia de objetos metálicos como clavos, alambres o imanes en el retículo;
- abscesos en los pulmones o neumonía;
- pleuritis séptica;
- edema en la cavidad torácica.

### Dictamen:

Las vísceras y los canales se rechazan si:

- el animal está afectado por una peritonitis aguda difusa o una pericarditis infecciosa aguda asociada a septicemia;
- la canal presenta una pericarditis traumática asociada a fiebre, grandes acumulaciones de exuda-

dos, irregularidades circulatorias, cambios degenerativos en órganos u olores anormales;

- la canal presenta una retículo-peritonitis traumática crónica y/o pericarditis purulenta con la presencia de abscesos, pleuritis y edema de la cavidad torácica.

Las canales de animales en buena condición, que presentan peritonitis crónica localizada con adherencias y pericarditis crónica sin que se detecten cambios sistémicos usualmente tienen una evaluación favorable.

En estos casos, solamente los órganos y las partes de la canal afectadas son rechazadas.

Una canal con pericarditis infecciosa exudativa en una etapa subaguda puede aprobarse con la condición de que se le aplique un tratamiento térmico, siempre y cuando los análisis bacteriológicos y de residuos de antibióticos sean negativos.



D. HEREDIA, CANADA

FOTO 8.67

Reticuloperitonitis traumática: un corte transversal del corazón revela gruesos depósitos fibrinosos que lo envuelven. En este caso, un clavo oxidado ha penetrado el pericardio a través de la pared del retículo.

## ENFERMEDADES PARASITARIAS

### Enfermedades causadas por helmintos

#### Gusanos pulmonares

*Hallazgos post-mortem:*

- infamación hemorrágica de los bronquios, con espuma;
- edema y enfisema pulmonar;
- consolidación del parénquima pulmonar;
- gusanos pulmonares;
- nódulos linfáticos pulmonares aumentados de volumen.

*Dictamen:*

La canal de un animal afectado con gusanos pulmonares es aprobada si la infestación es ligera y no se observan cambios secundarios. Los pulmones son rechazados. La canal se rechaza si la infestación por gusanos pulmonares ha provocado neumonía combinada con emaciación o anemia.

#### Fascioliasis

*Hallazgos post-mortem:*

- canales emaciadas, anémicas o edematosas en infestaciones crónicas severas;
- presencia de fasciolas en los conductos biliares, que están agrandados y engrosados, así como en el parénquima del hígado;
- abscesos hepáticos e infecciones bacterianas secundarias;
- calcificación de los conductos biliares;
- material parasitario residual (excremento) de color negro en el hígado, pulmones, diafragma y peritoneo;
- rastros hemorrágicos causados por fasciolas migratorias inmaduras en los pulmones e hígado en infestaciones agudas (Foto 8.68);
- nódulos linfáticos de los pulmones e hígado ennegrecidos debido a los excrementos de las fasciolas;
- ictericia debida a daño hepático.

*Dictamen:*

La evaluación depende del grado de las lesiones causadas por las fasciolas y las condiciones de la canal. Las canales de animales que han sufrido infestaciones masivas y presentan emaciación o edema deberían rechazarse. Las canales de animales afectados en forma ligera, moderada e incluso fuerte, pero que no presentan emaciación son evaluadas favorablemente. Si las lesiones en el hígado causadas por los parásitos están claramente circunscritas, el órgano puede ser recuperado después de eliminar el tejido afectado, de otro modo el hígado debe ser rechazado totalmente.

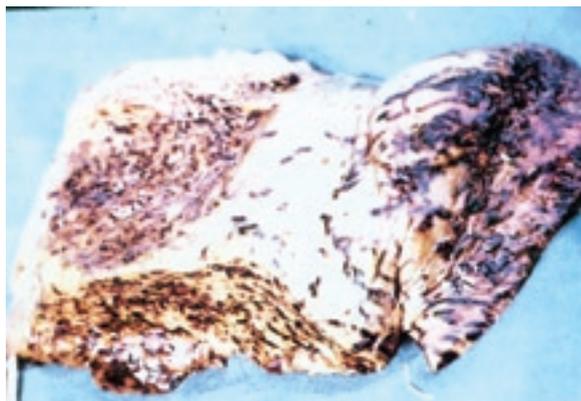


FOTO 8.68  
Rastros hemorrágicos  
en un hígado bovino en  
infestaciones agudas.

P. G. CHAMBERS, ZIMBAWE

## Esofagostomiasis (gusanos nodulares)

### Hallazgos post-mortem:

- nódulos de color blanco grisáceo que van del tamaño de una cabeza de alfiler a un chícharo (Foto 8.69); los nódulos pueden contener un material pastoso de un color verdoso en lesiones recientes y de un material migajoso color café amarillento en lesiones más viejas;
- engrosamiento de la pared intestinal;
- peritonitis local;
- inflamación ligera del intestino en las etapas agudas;
- inflamación crónica del colon en etapas crónicas.

### Dictamen:

Los intestinos de animales afectados por gusanos nodulares deben rechazarse. La canal es rechazada también si la infestación de estos parásitos se asocia con la presencia de emaciación y edema. La evaluación de canales de animales con infestaciones ligeras, moderadas o fuertes es favorable si no hay emaciación.

Sin embargo, los intestinos deben ser rechazados siempre debido a que no pueden ser utilizados para la producción de subproductos.



FOTO 8.69  
Esofagostomiasis: Nódulos parasíticos en la mucosa intestinal (arriba) y en la serosa (abajo) de un bovino joven.

## Cisticercosis

### Hallazgos post-mortem:

- lesiones pequeñas de color blanco (cisticercos 2 a 3 semanas post-infección) en el tejido muscular;
- vesículas transparentes de 5 mm x 10 mm (cisticercos infectantes, 12–15 semanas post-infección) (Foto 8.70);
- quistes opacos similares a perlas (en infecciones de más de 15 semanas);
- degeneración, caseificación y calcificación de quistes (después de los 12 meses post-infección);
- miocarditis degenerativa.

### Dictamen:

Deben separarse los canales y vísceras de animales infestados en forma severa o en forma ligera. Los canales y vísceras de los animales afectados con infestaciones severas deben rechazarse y los canales de animales infestados de forma ligera deben tratarse mediante cocción o congelamiento. El grado en el cual una infestación se considera como severa es determinado por las autoridades. Usualmente, se considera a un animal como infestado severamente cuando se descubren lesiones en 2 o más de los sitios de inspección, incluyendo los músculos maseteros, lengua, esófago, corazón, diafragma o musculatura expuesta y si se descubren también en dos sitios durante las incisiones de inspección en paletas y piernas.

Según las disposiciones canadienses, se considera una infestación generalizada, si se encuentran 2 o 3 quistes en cada corte o incisión en los músculos masticadores, corazón, diafragma y sus pilares y también si se encuentran 2 o 3 quistes en músculos expuestos durante los procesos de faenado. En los casos de infestaciones ligeras o moderadas, consistentes en el hallazgo de un número pequeño de quistes muertos o degenerados, los canales son retenidos por aproximadamente 10 días a una temperatura de  $-10^{\circ}\text{C}$ , dependiendo de las disposiciones vigentes en cada país.



FOTO 8.70  
Cisticercos caseosos: quistes numerosos y transparentes de 0.6 mm de diámetro en el músculo cardíaco.

## Hidatidosis (Equinococcosis)

### *Hallazgos post-mortem:*

Los quistes hidatídicos se encuentran en:

- el hígado (Foto 8.71), corazón (Foto 8.72), pulmones, bazo, riñones;
- tejido muscular y el cerebro;
- cualquier tejido, incluyendo el óseo.

### *Dictamen:*

Las canales mostrando emaciación, edema y afectación del tejido muscular deben rechazarse y destruirse. Si no es el caso, las canales son aprobadas. Las vísceras y tejidos afectados se rechazan y destruyen también. El enterrado de la canal y partes afectadas no es suficiente ya que perros y otro tipo de fauna pueden recuperarlas.



P. SENE/IRATNA, AUSTRALIA

FOTO 8.71  
Quistes hidatídicos en un hígado de bovino



P. G. CHAMBERS, ZIMBAWE

FOTO 8.72  
Quiste hidatídico en un corazón de bovino; nótese la placa germinal despegada.

## Oncocercosis

### *Hallazgos post-mortem:*

- Nódulos fibrosos firmes (0.5–5.0 cm de diámetro) aislados o en grupos en las regiones del pecho (Foto 8.73), glúteos y muslos;
- los nódulos contienen gusanos, los cuales están estrechamente enroscados;
- los gusanos pueden estar muertos o calcificados en los nódulos viejos.

### *Dictamen:*

Las canales afectadas pueden aprobarse después de que los nódulos presentes hayan sido eliminados. En infestaciones muy fuertes, será necesario decomisar los pechos afectados, así como el tejido y fascias a su alrededor antes de que las canales sean aprobadas.



P. SENE/IRATNA, AUSTRALIA

FOTO 8.73  
Nódulos fibrosos firmes de *Oncocerca gibsoni* en el pecho de un buey.

## ENFERMEDADES PARASITARIAS

### Enfermedades causadas por protozoos

#### Tripanosomiasis

##### *Hallazgos post-mortem:*

- nódulos linfáticos aumentados de volumen;
- puede presentarse un aumento de volumen del bazo, hígado y riñones;
- canales edematosos y emaciadas;
- ictericia ligera.

##### *Dictamen:*

Las canales afectadas por tripanosomiasis o por cualquier otra enfermedad causada por protozoarios se rechazan si la presentación de la enfermedad es aguda e incluye cambios sistémicos.

Se puede recomendar el tratamiento térmico en algunas situaciones si es económicamente viable. Las canales de animales recuperados y reactores pueden ser aprobadas si no se encuentran lesiones generalizadas.

Una canal mostrando cierto grado de emaciación o edema ligero debe ser reevaluada después de 24-48 horas en el cuarto frío. La canal podrá ser evaluada favorablemente si sus condiciones son adecuadas. Las partes de la canal y órganos afectados deben ser rechazados.

#### Teileriosis (fiebre de la costa este)

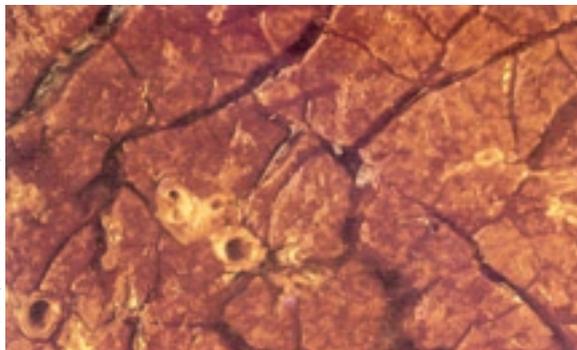
##### *Hallazgos post-mortem:*

- espuma en ollares y bronquios asociado con edema y enfisema pulmonar;
- pulmones inflamados y edematosos así como neumonía intersticial (Foto 8.74);
- nódulos linfáticos aumentados de volumen, hemorrágicos e hipertrofia linfoide del bazo;
- hígado aumentado de volumen y moteado;
- infartos, trombosis e hipertrofia linfoide en el bazo (Foto 8.75);
- manchas blancas en riñones, causadas por la presencia de agregados linfoides;
- coloración café de la grasa;
- enteritis hemorrágica y, raramente, enteritis ulcerativa.

La confirmación del diagnóstico se lleva a cabo solamente mediante la detección de los parásitos en una muestra de nódulo linfático o de frotis de sangre teñido con Giemsa.

##### *Dictamen:*

La canal y las vísceras de un animal afectado por teileriosis febril crónica, que no presenta cambios sistémicos, es aprobada. Las canales deben rechazarse cuando la presencia de teileriosis febril aguda se acompaña de fiebre y lesiones generalizadas. Los órganos afectados, también son rechazados.



J. THORSEN, UNIVERSITY OF GUELPH, CANADA

FOTO 8.74  
Teileriosis: Pulmones inflamados y edematosos así como neumonía intersticial



T. THORSEN, UNIVERSITY OF GUELPH, CANADA

FOTO 8.75  
Teileriosis: Infartos, trombosis e hipertrofia linfoide en el bazo.

## Besnoitiosis

### Hallazgos post-mortem:

- inf amación de la faringe, laringe y tráquea;
- gránulos y quistes de apariencia arenosa en huesos turbinados y orificios nasales (Foto 8.76);
- gránulos de apariencia arenosa en el endotelio de grandes vasos sanguíneos;
- dermatitis.

### Dictamen:

Las canales son aprobadas si las lesiones se encuentran localizadas y no se presentan cambios sistémicos. Las canales son rechazadas si hay presencia de lesiones diseminadas, generalizadas acompañadas con emaciación.

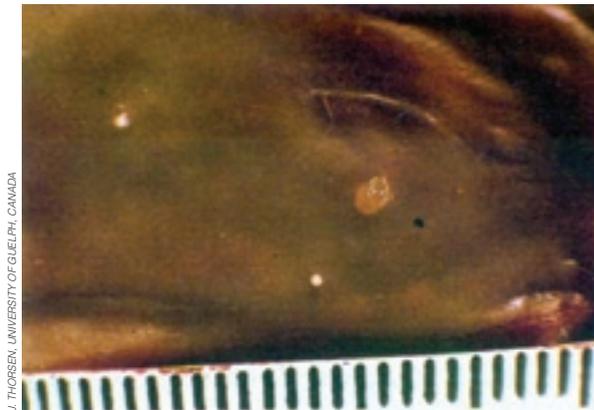


FOTO 8.76  
Besnoitiosis:  
Gránulos y quistes de apariencia arenosa en los orificios nasales de un antílope.

## Anaplasmosis

### Hallazgos post-mortem:

- bazo agrandado y congestionado (esplenomegalia) mostrando una consistencia suave;
- vesícula biliar distendida con contenido biliar de color negruzco;
- sangre acuosa que coagula mal;
- hígado agrandado e icterico, con una coloración anaranjada y con conductos biliares distendidos (Foto 8.77);
- canales y tejido conectivo esclerótico del ojo, tendones, pleura, peritoneo e inserciones del diafragma de color amarillo limón.

El diagnóstico sólo puede ser confirmado mediante la detección de los parásitos en una muestra de sangre tratada con tinción de Giemsa.

### Dictamen:

Las canales de animales que presenten una infección aguda deben rechazarse. Los animales recuperados y los "sospechosos" que lleguen a manifestar signos no concluyentes de anaplasmosis son aprobados si no presentan otro problema. Una canal coloreada o lige-

ramente amarillenta puede ser reexaminada después de estar en el cuarto frío y asentarse. Si la coloración ha desaparecido la canal es aprobada. Los animales afectados por anaplasmosis deben ser tratados bajo la supervisión de personal oficial. Deben respetarse los lineamientos establecidos respecto al período de eliminación de los agentes terapéuticos utilizados si los animales tratados van a ser sacrificados.



FOTO 8.77  
Anaplasmosis:  
hígado de un buey afectado mostrando los conductos biliares distendidos.

## Babesiosis (piroplasmosis, fiebre de garrapata)

### Hallazgos post-mortem:

- pulmones edematosos y congestionados;
- hígado amarillento y agrandado con la vesícula biliar distendida y contenido biliar de color verde oscuro;
- bazo aumentado de volumen;
- anemia y músculos pálidos;
- ictericia particularmente notoria en el tejido conectivo;
- nódulos linfáticos edematosos y hemorrágicos;

- musculatura de color anaranjado amarillento (casos ligeros);
- ocasionalmente riñones oscurecidos;
- hemorragias rosadas en el cerebro de los bovinos (Foto 8.78).

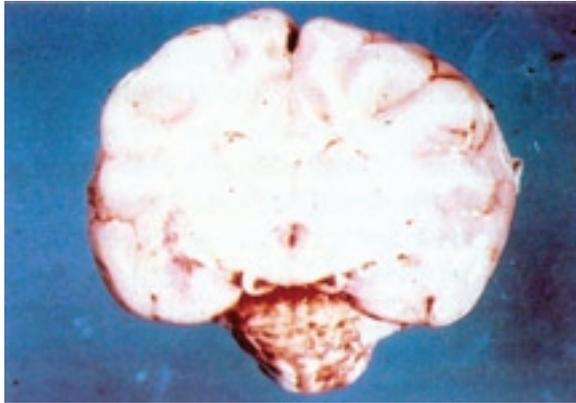
El diagnóstico sólo puede ser confirmado mediante la detección de los parásitos en una muestra de sangre de vasos periféricos tratada con tinción de Giemsa. (Foto 8.79).

**Dictamen:**

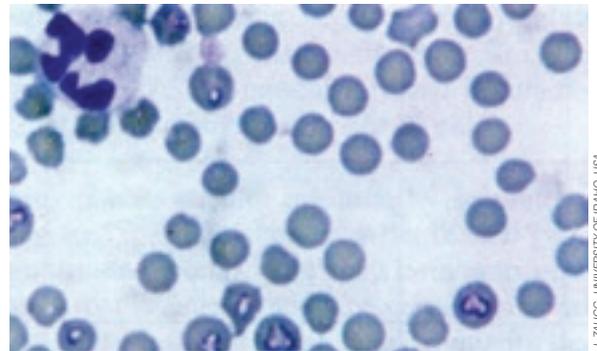
La canal de un animal que presente la forma aguda de la enfermedad, con cambios ictéricos debe rechazarse. Una canal emaciada, ictérica mostrando depósitos grasos gelatinosos debe ser rechazada

completamente. Una canal mostrando una coloración anaranjado amarillenta debido a una infección ligera, sin cambios ictéricos, puede ser aprobada después de considerarse la condición de la canal luego de estar en el cuarto frío.

FOTO 8.78  
Hemorragias rosadas en el cerebro causadas por babesiosis debida a *Babesia bovis*; se caracterizan por la formación de trombos y embolias en los capilares del cerebro



UNIVERSITY OF GUELPH, CANADA



J. ZAUGG, UNIVERSITY OF IDAHO, USA

FOTO 8.79  
*Babesia bigemina* en una muestra de sangre de un bisonte americano

**Sarcocistosis (sarcosporidiosis)**

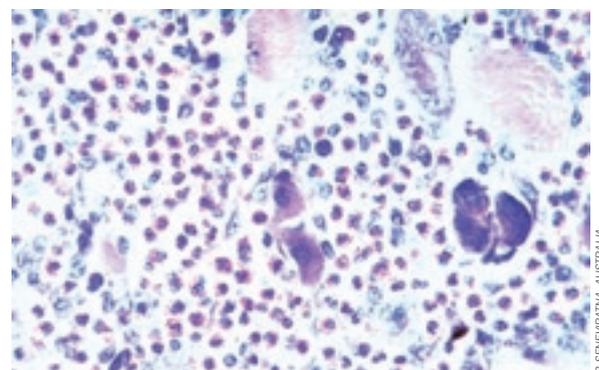
**Hallazgos post-mortem:**

- los quistes son microscópicos y, por lo tanto no pueden detectarse en una inspección post-mortem de rutina;
- los quistes provocan pocas reacciones tisulares;
- en algunos casos, la presencia de los quistes puede asociarse con miositis eosinofílica (Foto 8.80);
- el análisis histológico de los músculos en los bovinos muestra una acumulación masiva de eosinófilos y microquistes de *Sarcocystis cruzi* (Foto 8.81);
- los quistes de *S. hirsuta* pueden observarse como objetos fusiformes de 8 mm x 1 mm en el esófago, diafragma y músculos esqueléticos de animales viejos, especialmente toros;
- quistes macroscópicos de *S. fusiformis* en el músculo esquelético de bisontes (Foto 8.82).

visibles, se rechaza la canal completa. En infestaciones ligeras, las partes de la canal que no están afectadas pueden aprobarse para consumo humano.

**Dictamen:**

La evaluación debe hacerse en base a la presencia de quistes macroscópicos. En el caso de infestaciones masivas y generalizadas, que muestran quistes



P. SEVENIRATNA, AUSTRALIA

FOTO 8.81  
Sarcocistosis: Sección histológica mostrando acumulación de eosinófilos y dos microquistes de *S. cruzi*; no hay reacción tisular

D. HERENDA, CANADA

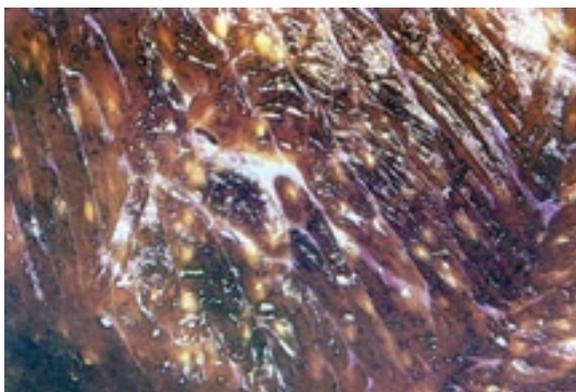


FOTO 8.80  
Sarcocistosis: Miositis eosinofílica



P. G. CHAMBERS, ZIMBABWE

FOTO 8.82  
*S. fusiformis* en el músculo esquelético de bisonte

## ENFERMEDADES PARASITARIAS

### Enfermedades causadas por artrópodos

#### Infestación por *Hypoderma bovis*

---

##### *Hallazgos post-mortem:*

- porciones de tejido subcutáneo inf amadas de color rojo, verde o amarillo alrededor de la pupa o en el sitio en que la pupa se encontraba alojada;
- inf amación del esófago, lo cual puede causar timpanismo ruminal por obstrucción;
- larvas de *Hypoderma bovis* (Foto 8.83).

##### *Dictamen :*

La canal de un animal afectado por *Hypoderma* es aprobada. Las lesiones subcutáneas deben ser eliminadas.



FOTO 8.83  
Larvas de *Hypoderma bovis*

#### Gusano barrenador del ganado

---

##### *Hallazgos post-mortem:*

Después de 5 a 7 días de la infestación, una herida puede adquirir un diámetro de 3 cm o más y una profundidad de 5–20 cm con larvas provenientes de una sola masa de huevecillos de gusano barrenador. Usualmente para esta etapa más moscas del gusano barrenador han ovopositado en el cuerpo del animal, provocando una infestación múltiple. Sin embargo, si el animal huésped muere, las larvas abandonan su

cuerpo debido a la disminución de su temperatura aunque algunas larvas en tercera etapa de desarrollo pueden transformarse en pupas en estas condiciones.

##### *Dictamen:*

Las canales afectadas pueden ser aprobadas después que los tejidos de las heridas han sido eliminados e incinerados.

## Higiene, descuerado y manejo de la canal

Durante las operaciones iniciales de faenado, y con la consideración debida tendiente a minimizar la contaminación:

- Los animales sacrificados que son escaldados, f ameados o tratados similarmente deberían de restregarse de todas las cerdas, pelo, caspa, plumas, cutículas y mugre;
- La tráquea y el esófago deberían permanecer intactos durante el desangrado, excepto en el caso de sacrificio ritual;
- El desangrado debería ser tan completo como sea posible; si se pretende consumir la sangre, ésta debería ser recolectada y manejada de una manera higiénica;
- La exposición de la lengua debería de ser de tal manera que las tonsilas no sean cortadas;
- El descuerado de la cabeza puede no requerirse en algunas clases de animales, por ejemplo, cabras, terneros, ovinos, siempre que las cabezas sean manejadas de tal manera que se evite la contaminación innecesaria de la carne;
- Antes de extraer de la cabeza cualquier parte para consumo humano, la cabeza debería estar limpia, y excepto en el caso de canales escaldadas y peladas, desollada lo suficiente para facilitar la inspección y la eliminación de partes específicas;
- Las ubres lactantes y las que obviamente están enfermas deberían ser removidas de la canal en la primera oportunidad;
- La eliminación de la ubre debería hacerse de tal manera que los contenidos no contaminen la canal;
- El descuerado con gas o desprendido de la piel (bombeando aire o gas entre la piel o cuero y el tejido subyacente para facilitar el despellejado) sólo debería ser permitido si puede ser logrado con la mínima contaminación y cumple con los criterios de rendimiento microbiológico y organoléptico, y
- Los cueros/vellones no deberían ser lavados, descarnados o acumulados en ninguna parte del matadero o establecimiento que se use para el sacrificio o faenado.

Fuente: FAO/OMS.



## INTRODUCCIÓN

El cuero/piel y las vísceras de animales que entran a la instalación de sacrificio son fuentes potenciales de contaminación de las canales con bacterias patógenas. Por consiguiente, los principales objetivos en el faenado higiénico y en el manejo de canales son:

- prevenir la contaminación de las partes comestibles de la canal con suciedad de los cueros y pieles, y del contenido de los órganos internos;
- inhibir el crecimiento microbiano en las superficies de la canal o de la carne;
- eliminar cualquier canal o porción de canal que se estime no apta para el consumo humano.

Si la evisceración se realiza correctamente, el contenido visceral no es una fuente significativa de contaminación de la canal. Sin embargo, el transferir la contaminación de los cueros a la superficie de la canal es efectivamente inevitable debido a la naturaleza del proceso de eliminación. Una manera de minimizar esta fuente de contaminación es asegurando que todos los animales que entren al piso de matanza se hayan sometido a una inspección ante-mortem y hayan pasado como apropiados para el sacrificio. A partir de entonces, se deberían tomar medidas rigurosas para prevenir la transferencia directa (contacto entre el cuero y la canal) e indirecta (por ejemplo, las manos de los trabajadores, ropa, herramientas y equipo) de la contaminación del cuero a la canal.

Los principios de prácticas higiénicas para descuerado y manejo de la canal de animales de carne roja (bovinos/grandes rumiantes, ovinos/pequeños rumiantes y cerdos) son similares para todas estas especies. Por lo tanto, los principios serán resumidos para bovinos, mientras que para las otras especies sólo los aspectos que difieren de los bovinos serán indicados.

## REQUISITOS GENERALES

### Equipo básico requerido para sacrificio y descuerado

El equipo de matanza, particularmente para operaciones a pequeña escala, no necesita ser complicado y caro. La cantidad de equipo dependerá de los procedimientos de sacrificio empleados. Si es posible, todo equipo debería ser de acero inoxidable o plástico, ser resistente al óxido y fácilmente limpiado y esterilizado.

El equipo que tiene contacto con la carne (por ejemplo, rieles elevados, plataformas de trabajo, corrales de aturdimiento) están hechos normalmente de acero galvanizado.

El equipo básico necesario para las operaciones de

sacrificio consiste en:

- pistola de aturdimiento, pinzas eléctricas de cabeza o equipo de aturdimiento simple para golpe directo;
- cuchillos:
  - acuchillado: 16 cm afilados en ambos lados;
  - despellejado: 16 cm curvos;
- un afilador de acero (chaira);
- piedra de afilar de aceite o agua;
- funda o cinturón para mantener los cuchillos;
- sierra de carne (manual o eléctrica) y cuchilla;
- polea de cadenas o elevador suficientemente fuerte para soportar el peso del animal por sacrificar;
- cuñas o estante de faenado (horquilla de faenado);
- una viga fuerte, trípode o riel a 2.4–3.4 m del piso;
- separador - gancho o tubo metálico;
- varias cubetas;
- plataformas de trabajo.

Los siguientes artículos son equipo adicional requerido cuando los cerdos son escaldados y raspados más que despellejados:

- barril o tanque de escaldado;
- olla, barril o sistema para hervir agua;
- raspadores de campana;
- mesa sólida o plataforma de raspado;
- termómetro que marque hasta 70°C;
- gancho;
- antorcha o fama para chamuscar.

Otro equipo útil adicional incluye:

- corral de aturdimiento;
- ganchos de desangrado (vertical);
- bandeja para recoger la sangre;
- bandeja o tarja de lavado (para tripas).

Los siguientes artículos son necesarios para la higiene de manos y herramientas:

- Lavabo de manos;
- esterilizadores de implementos.

Deberían haber medidas para un limpiado exhaustivo de todo equipo que esté en contacto con las canales y la carne. Los esterilizadores de implementos son cajas de acero inoxidable con agua caliente (82 °C), de la forma del equipo en particular (cuchillos, cuchillas, sierras, etc.). Los esterilizadores de cuchillos deberían colocarse donde cada operario que use un cuchillo tenga acceso inmediato. Tanto los mangos como las hojas deben esterilizarse. Cada operario debería tener al menos dos cuchillos u otro

equipo (por ejemplo, guías para desollar, cadenas de anclaje, enucleadores de riñón), así, mientras uno se usa el otro se esteriliza. La falta de esterilización de todos los cuchillos y del equipo resultará regularmente en contaminación de la canal. Las bacterias serán transferidas del cuero a la canal y de canal en canal.

### Personal

Los trabajadores deberían usar ropa protectora del tipo y color aprobados por la autoridad competente. La ropa debe mantenerse limpia todo el tiempo; de otra manera debe ser cambiada regularmente. La ropa dañada debe ser reemplazada. Delantales, mangas protectoras, guantes, botas, cuchillos, chairs y fundas deberían ser limpiados al inicio de los recesos y al principio de cada período de trabajo.

Los trabajadores deberían lavarse las manos y brazos cada vez que hayan tocado artículos/superficies contaminadas, o de lo contrario, regularmente al inicio del trabajo y después de cada receso. Los trabajadores que manejan ambas superficies externas de cueros/ pieles y productos expuestos deberían de lavarse las manos antes de tocar las superficies expuestas de la canal. El movimiento de trabajadores entre las áreas "limpias" y "sucias" del matadero debe restringirse.

### Descuerado higiénico del ganado

El lado de afuera del cuero nunca debe tocar las superficies despellejadas de la canal. Tan poca sangre como sea posible debería de tener contacto con el cuero o la piel. Los operarios no deben tocar la superficie despellejada con la mano que ha estado en contacto con la piel.

### Métodos combinados horizontal/vertical

**Cabeza.** Después del desangrado, mientras el animal está aún colgado de la cadena, se quitan los cuernos y se despelleja la cabeza. La cabeza se desprende cortando los músculos del cuello y la articulación occipital, y se cuelga en un gancho. La cabeza debería de ser identificable como parte de la canal de donde fue separada para la inspección post-mortem. Se baja luego la canal sobre el lomo en la horquilla de faenado.

**Patas.** Despelleje y desprenda las patas en las articulaciones carpal (anteriores) y tarsal (posteriores). Las patas anteriores no deben despellejarse o quitarse antes de que la canal sea bajada de la horquilla de faenado o las superficies cortadas se contaminarán. Se pueden dejar las pezuñas en el cuero.

**Descuerado.** Cortar la piel a lo largo de la línea media desde la herida de degollado hasta la cola. Con movimientos largos y firmes, y manteniendo el cuchillo hacia arriba para evitar cortes a la canal, despelleje la falda y las ijadas, trabajando hacia atrás. Desuelle las ubres sin agujerar el tejido glandular y sepárelas

dejando las glándulas supermarias intactas y adheridas a la canal. En este momento subir la canal hasta la mitad, con los hombros apoyados en la cuna y la grupa a buena altura de trabajo.

Retire cuidadosamente la piel alrededor del ano sin perforarlo y corte la pared abdominal con cuidado alrededor del recto. Ate el recto con bramante para sellarlo. Desuelle la cola evitando la contaminación de la superficie pelada con el cuero. Subir la canal del piso y terminar el descuerado.

### Métodos verticales

Las plantas de rendimiento total tienen rieles elevados que llevan la canal desde el lugar de degollado hasta el enfriado. El descuerado se realiza en la canal colgando. Las operaciones son como en el método combinado horizontal/vertical, pero al no ser posible alcanzar la piel desde el nivel del suelo, se necesita más de un operario. Un solo operario puede trabajar con una plataforma hidráulica que se sube y se baja como se requiera.

En los mataderos de rendimiento total se usan jaladores automáticos. Algunos tipos tiran la piel hacia abajo desde el trasero, otras de los hombros hacia la grupa.

La automatización de la separación de la piel reduce la contaminación al haber menos manejo de la canal y menor uso de los cuchillos. Rieles de movimiento continuo también mejoran la higiene reduciendo el contacto de las canales con los operarios, con el equipo como la horquilla de faenado y entre sí, ya que las canales van espaciadas uniformemente.

### Faenado higiénico de pequeños rumiantes

Los vellones de ovinos pueden traer mucha mugre y heces a los mataderos. Es imposible evitar la contaminación de canales de ovinos y corderos cuando el vellón está muy sucio. Por lo tanto, los animales muy sucios deberían separarse durante la inspección ante-mortem y actuar apropiadamente (por ejemplo, deberían sacrificarse al final de la línea de matanza cuando el vellón está muy sucio, tomando más precauciones para evitar la contaminación de la canal; ver Sección 6). El vellón o pelo nunca debe tocar la superficie desollada. Tampoco debe el operario tocar la superficie despellejada con la mano que tuvo contacto con el vellón/pelo.

### Método combinado horizontal/vertical

El animal es girado sobre su lomo y los cortes se hacen desde los nudillos de las patas anteriores. Se descueran el cuello, mejillas y hombros. Se abre la garganta y se ata el esófago. La piel de las patas posteriores se corta desde los nudillos hasta la base de la cola. Las patas son desolladas y el ovino se eleva con un gancho insertado en el tendón de Aquiles. Se

rasga a lo largo de la línea media y se procede con el desollado sobre los costados usando cuchillos especiales o los puños. Se tira luego la piel hacia abajo sobre la columna hacia la cabeza. Si la cabeza es para consumo humano debe ser desollada o se contaminará con sangre, mugre o pelo.

### **Sistema cratch y riel en movimiento**

La canal colgada se baja a un transportador horizontal hecho con una serie de placas de acero, ligeramente arqueadas y divididas en grupos suficientemente grandes para soportar un sólo animal. Dos personas trabajan normalmente juntos en cada cordero trabajando las patas y abriendo la piel hasta el punto en que pueda ser jalada desde el lomo. Cuando el gancho se inserta en las patas posteriores, se eleva al riel de descuerado.

### **Método Vertical**

Desollar el animal amarrado de una pierna trasera y dejado desangrar. El faenado comienza con la pierna suelta, la cual es despellejada quitando la pata. Un gancho se inserta en la pierna y se cuelga de un carril en el riel de descuerado. La segunda pierna se desata, se despelleja y se prepara, y luego se inserta en el otro lado del gancho. La piel se abre en la línea media y es separada desde la grupa.

El marco separador (una barra de forma de U en cada punta) separa las piernas anteriores para simplificar el trabajo del cuello, pecho y costados. Las patas anteriores se mantienen en cada punta del marco, el cual es colgado en un gancho móvil separado. El animal es por lo tanto suspendido de las cuatro patas, panza hacia arriba. El descuerado continúa como en el método combinado horizontal/vertical. Para despejar los hombros y los costados, las piernas anteriores se liberan del separador y se eliminan las patas, el animal regresa a la posición vertical. La piel puede sacarse completamente. También se descuera la cabeza si es para consumo, aunque esto requiere algo de trabajo con el cuchillo. En ambos métodos, después de quitar el vellón, el ano y el esófago se limpian y atan.

La tabla 9.1 resume los pasos en el descuerado, junto con los puntos principales de higiene en los cuales enfocarse.

### **Detalles específicos relacionados con la higiene del sacrificio y descuerado de cerdos**

#### **Escaldado de Cerdos**

- Asegurar que estén muertos antes de escaldarlos.
- Asegurar que el agua de escaldar esté a 60 °C y

### **CUADRO 9.1 Buenas prácticas de higiene para descuerar rumiantes (tradicional, métodos combinados horizontal/vertical\*)**

Los siguientes principios de buenas prácticas de higiene (GHP) deberían aplicarse a todos los métodos y etapas del descuerado:

- Prevenir el contacto (sobre- enrollado) o en ensuciado entre las partes liberadas del cuero y la superficie de la carne.
- No tocar la superficie de la carne o el cuchillo con la mano que sostuvo el cuero (no alternar las manos que sujetan cuero y cuchillo) antes de un efectivo lavado de manos.
- Prevenir la contaminación de la canal con ganchos, rodillos o ropa protectora sucios.
- Después del corte inicial de la piel, esterilizar el cuchillo en agua a 82 °C, y luego hacer los otros cortes de adentro hacia fuera ("cortes de lanza").
- No crear aerosoles durante el tirado mecánico de la piel.
- No se deberían quedar pedazos de pelo o piel en la canal desollada.
- No debería haber sangre en exceso en la piel de la canal.

En algunos mataderos grandes, se usan métodos más automatizados. Los principios del descuerado son los mismos, pero algunas diferencias incluyen:

- Las canales cuelgan de los rieles (sin cunas) y se transportan durante de la operación de descuerado.
- Un solo operario parado en un plataforma hidráulica puede desollar toda la canal.
- Tiradores mecánicos quitan la piel después del desollado manual inicial.
- Menor manejo manual resulta en higiene mejorada de la canal.

que se cambie tan frecuentemente como sea requerido para evitar excesiva suciedad que contribuya a la contaminación de la canal.

- El escaldado debería durar cerca de seis minutos para aflojar el pelo suficientemente.
- El escaldado se hace usando un tanque de agua, o verticalmente usando una ducha de agua caliente (esta última es más higiénica, pero es más cara).

#### Depilado del cerdo

- El depilado puede hacerse manualmente usando un raspador de forma especial.
- El depilado también se puede hacer usando una máquina especial con brazos rotativos con puntas de goma.
- En algunos mataderos, escaldado y raspado pueden combinarse dentro de un solo tanque de escaldar.
- El depilado también puede hacerse sumergiendo el cerdo en resina derretida (reciclable), y quitando la capa de resina solidificada junto con los pelos.

#### Chamuscado del cerdo

Después de escaldar, quemar el pelo restante sobre la piel con una antorcha manual. En mataderos grandes esto se puede hacer usando un horno. Después de chamuscar, los depósitos negros deben ser raspados (“pulido”) y la canal limpiada completamente. El equipo de raspado (raspadores, cepillos) se debe limpiar regularmente por ser una fuente de recontaminación.

#### Descuerado del cerdo

Si se usa la piel del cerdo para la industria, los cerdos pueden ser descuerados en lugar de escaldados. En este caso se aplican los principios higiénicos descritos para bovinos.

#### Evisceración

En todas las especies, se debe tener cuidado durante toda operación de no agujerear ningún órgano como las vísceras, vejiga urinaria, vesícula biliar o útero. Si esto pasa, la porción contaminada de la canal debe ser cortada. Todas las vísceras deben ser identificadas con la canal hasta que la inspección veterinaria haya pasado. Después de la inspección, las vísceras

TABLA 9.1 Descuerado

Pasos principales	Etapas	Poner atención a:
Descuerado y eliminación de la cabeza mientras el animal cuelga	Quitar los cuernos. Despellejar la cabeza. Separar la cabeza en la articulación occipital. Atar el esófago.	GHP Enganche de la cabeza
Eliminación de piernas posteriores	Despellejar y separar las piernas posteriores en la articulación tarsal.	GHP
Bajado de la canal a la posición horizontal	Poner la canal sobre el lomo, en la cuna.	GHP
Eliminación de piernas anteriores	Despellejar y separar las piernas anteriores en la articulación carpal.	GHP
Despellejado en cuna	Cortar la piel sobre la línea media desde la herida de degollado hasta la cola. Despellejar la falda y los costados. Despellejar/quitar la ubre.	GHP No perforar la ubre (patógenos de la mastitis). Dejar las glándulas supermamarias intactas en la canal.
Despellejar en posición media -vertical	Subir la canal a la mitad. Despejar la piel alrededor del ano. Cortar la pared abdominal alrededor del ano. Atar el recto con bramante/ cubrir con funda plástica. Despelleje la cola.	GHP No perforar el ano/recto (patógenos entéricos).
Despellejar en posición vertical	Subir la canal de la cuna/piso. Despellejar el lomo y todo lo demás.	GHP

deben enfriarse en rejillas, etc. para mejor circulación del aire.

Es de importancia capital lavarse las manos regularmente durante la evisceración. Todos los cuchillos y las sierras durante este proceso deben esterilizarse regularmente y nunca deben ponerse en el piso.

Se deben proporcionar instalaciones para que los evisceradores hagan su trabajo higiénicamente. En el caso de contar con banda transportadora mecánica, el lavado de botas, lavado de mandiles y otras instalaciones de lavado/esterilizado deben estar disponibles. En mataderos más pequeños se debe tener un lavabo/esterilizador de manos. En todos los casos, deberían haber instalaciones para esterilizar la plataforma de evisceración y los contenedores de asaduras.

### Bovinos

La falda debe ser aserrada por la mitad. En el sistema combinado horizontal/vertical esto se hace con el animal posado sobre la cuna. La canal sube luego hasta la mitad y, cuando se completa el descuerado, la cavidad abdominal se debe cortar cuidadosamente por la línea media. La canal se sube entonces completamente para que cuelgue por arriba del piso de manera que las vísceras caigan por su propio peso. Son separadas en vísceras torácicas, panza e intestinos para inspección y limpieza. Si cualquiera de los estómagos o intestinos se guardan para consumo humano, los límites de esófago/estómago y estómago/duodeno deberían atarse (el esófago y recto ya han sido atados durante el quitado del cuero). Esto previene la contaminación cruzada entre la panza y los intestinos.

### Pequeños rumiantes

Se hace un pequeño corte en la pared abdominal justo sobre la falda, y los dedos de la otra mano son

insertados para subir la pared corporal lejos de las vísceras al continuar el corte hasta cerca de 5 cm de la grasa escrotal o de la ubre.

Se saca el omento, el recto (atado) se suelta, y las vísceras se liberan y se sacan. El esófago (atado) se jala hacia arriba a través del diafragma. El esternón se parte a la mitad cuidando de que no perfora los órganos torácicos, los cuales son removidos después.

### Cerdos

Af ojar y atar el recto. Cortar a lo largo de la línea media a través de la piel y pared corporal desde la entrepierna al cuello. Cortar a través de la pelvis y separar la vejiga y los órganos sexuales. En machos el prepucio no debe ser perforado ya que su contenido es una fuente grave de contaminación. Todos estos órganos son considerados no comestibles. Sacar las vísceras abdominales y torácicas intactas. Evitar el contacto con el piso o plataforma para pararse. Los riñones se sacan usualmente después de que la canal ha sido dividida por la espina dorsal. Normalmente se deja la cabeza hasta después del enfriamiento.

La Tabla 9.2 resume las etapas en la evisceración, junto con los puntos principales de la higiene en los cuales enfocarse.

## PARTICIÓN, LAVADO Y LIMPIADO DE CANALES

### Partición de canales

#### Bovinos

Trabaje frente al lomo de la canal. Parta la canal a lo largo de la espina dorsal (lomo) con una sierra o cuchilla desde la pelvis al cuello. El aserrado da mejores resultados pero el residuo de hueso debe quitarse. Si

### CUADRO 9.2 GHP para evisceración (tradicional, métodos combinados horizontal/vertical\*)

Los siguientes principios GHP deberían aplicarse en todos los métodos y etapas de la evisceración:

- No perforar las vísceras.
- Prevenir escurrido desde las vísceras (tracto alimentario), útero, vejiga y vesícula biliar durante los cortes de separación.
- Prevenir el contacto de las vísceras con pisos/paredes.
- Lavar regularmente las manos/mandiles y esterilizar los cuchillos.
- Identificar/correlacionar las vísceras con las canales relacionadas.

\* En mataderos grandes, donde las canales se cuelgan de rieles (sin cunas) y son transportadas a través de la operación de faenado, toda la evisceración se hace en la posición vertical

se usa una cuchilla, puede ser necesario aserrar a través de la grupa y el lomo en animales más viejos.

Sierras y cuchillas deberían ser esterilizadas en agua caliente (82 °C) entre canales. Las sierras eléctricas elevan la productividad.

### Cerdos

Estos son suspendidos y partidos por la espina dorsal como en bovinos, pero la cabeza se deja intacta generalmente.

### Ovinos

Las canales de ovinos y corderos son generalmente vendidas enteras. Si es necesario pueden ser divididas con sierra o cuchillas, pero una sierra será probablemente necesaria para animales más viejos.

### Limpieza de canales

El objetivo de la limpieza de las canales es quitar todas las partes dañadas o contaminadas y estandarizar la presentación de las canales antes de pesarlos. Las especificaciones diferirán en el detalle por las diferentes autoridades. La inspección veterinaria de las canales y de las asaduras puede sólo realizarse por personal calificado. Donde se encuentren signos de enfermedad o daño, la canal entera y las asaduras pueden ser rechazadas y no deben entrar a la cadena alimentaria, más a menudo, el veterinario requerirá que ciertas partes, por ejemplo aquellas con abscesos, sean quitadas y destruidas (ver Sección 8). El

personal no debe quitar ninguna parte enferma hasta que hayan sido vistas por el inspector; de otra manera pueden enmascarar la condición general lo que resultaría en el rechazo de la canal entera. Cualquier instrucción del inspector de quitar y destruir ciertas partes deben ser obedecidas.

La limpieza en posición vertical minimiza la contaminación por contacto con el piso o cuna. No deje caer nada en el piso, sólo en contenedores. La higiene personal debe ser escrupulosa. Cualquier salpicadura del contenido entérico sobre la carne, implica que debe cortarse, pero un trabajo cuidadoso evitará esto. La canal limpia debería colgarse en los rieles. Si la res se corta en cuartos para facilitar el manejo, la superficie cortada tendrá riesgo.

Las asaduras de la carne roja deberían colgarse en ganchos. Cualquier procesamiento debe ser en salas separadas de las instalaciones de manejo de carne. Los intestinos para consumo humano deben ser completamente limpiados y lavados.

### Lavado de Canales

El objetivo principal del lavado de la canal es quitar la mugre visible y las manchas de sangre y de mejorar la apariencia después del enfriado. El lavado no substituye las GHPs durante el sacrificio y el faenado porque puede diseminar bacterias más que reducir la cantidad total. Las manchas en las vísceras y los contenidos de otros órganos internos deben ser cortados. No se deben usar paños de limpieza.

TABLA 9.2 Evisceración

Pasos principales	Fases	Poner atención a:
Abrir el tórax	Aserre la falda por la línea media mientras la canal está en la cuna.	GHP Sierra sin punta afilada.
Abrir el abdomen	Suba la canal a la mitad. Corte la pared abdominal sobre la línea media.	GHP Use un cuchillo con punta roma redonda.
Liberar las vísceras	Suba la canal separada de la cuna/piso de manera que las vísceras caigan. Haga doble atado en los límites esófago-estómago y estómago-duodeno. (Nota: las aberturas de esófago y recto han sido selladas durante el decuerado). Libere las vísceras de la canal.	GHP Deje vísceras torácicas y abdominales intactas.
Separar las vísceras	Reciba las vísceras comestibles (por ejemplo, hígado, corazón, pulmones) y no comestibles en bandejas separadas. (Nota: los riñones se quitan más tarde, después del seccionado de la canal)	GHP Lave las bandejas entre animales.

El asperjado de las canales quitará la mugre visible y las manchas de sangre. El agua usada debe estar limpia. Las canales mugrosas deberían ser asperjadas inmediatamente después del descuerado antes de que la mugre se seque, y así minimizar el tiempo de crecimiento bacteriano. Bajo condiciones de la planta algunas bacterias doblarán su número cada 20-30 minutos.

Además de quitar las manchas de la superficie desollada, se deberá prestar particular atención a la superficie interna, la herida de degüello y la región pélvica. Una superficie húmeda favorece el crecimiento bacteriano por lo que sólo se debería de usar la mínima cantidad de agua y el enfriamiento debería de empezar tan pronto como fuera posible. Se debe dejar algo de tiempo para que escurra la canal antes del pesaje y luego enfriarla inmediatamente para minimizar el exceso de agua en el cuarto frío. Si éste está bien diseñado y opera eficientemente, la superficie de la canal se secará pronto inhibiendo el crecimiento bacteriano.

El burbujeo de la grasa subcutánea es causado por el asperjado de agua a presión excesiva, debido a la presión del sistema o como resultado de mantener el aspersor muy cerca de la canal.

La tabla 9.3 resume los pasos de la evisceración junto con los puntos principales donde debe enfocarse la higiene.

## ALMACENADO DE CANALES Y DE CARNE A TEMPERATURA CONTROLADA

### Refrigeración de las canales

Las canales deberían ir al cuarto frío y secarse tan pronto como sea posible. El objetivo de la refrigeración es retardar el crecimiento bacteriano y alargar la vida en anaquel. El enfriar la carne post-mortem de 40 °C a 0 °C y manteniéndola fría dará una vida de anaquel de hasta tres semanas, si se mantuvieron altos niveles de higiene durante el sacrificio y el fae-

Cuadro 9.3 Métodos GHP para el corte/lavado de la canal

Los siguientes principios GHP se deben aplicar en todos los métodos de cortado/lavado de las canales y sus etapas:

- Esterilizar el equipo de corte entre canales.
- Utilizar únicamente agua potable para el lavado de la canal.
- Lavar las canales lo menos posible para prevenir/reducir la diseminación de contaminación de puntos individuales a áreas más grandes de la misma canal.
- Prevenir/reducir la contaminación por aire entre las canales evitando la formación de aerosoles durante el lavado.
- Quitar cualquier contaminación superficial por medio de corte en lugar de lavado.
- Los trapos de limpieza no deben ser usados.

TABLA 9.3 Seccionado y lavado de la canal

Pasos principales	Fases	Poner atención a:
Dividir la canal	Trabajar enfrente del lomo de la canal. Dividir la canal por la espina dorsal con sierra o cuchilla.	GHP Se prefieren las sierras a las cuchillas.
Lavar la canal	Asperjar agua sin presión excesiva. Lavar las canales dentro de una cabina de lavado.	GHP No lave las canales con manguera.

nado. Las canales deben colocarse en el cuarto frío inmediatamente después del pesado. Deben colgarse del riel y nunca tocar el piso. Después de varias horas la parte de afuera de la canal se sentirá fría al tacto, pero la temperatura importante es la interior. Esta debe medirse con un termómetro de sonda (no de vidrio) y usado como guía de eficiencia del enfriado.

La tasa de enfriado en el punto más profundo varía por varios factores, incluyendo eficiencia del cuarto, carga, tamaño de la canal y adiposidad. Como guía general, una temperatura interna de 6–7 °C se debería lograr en 28–36 horas para canales de res, 12–16 horas de cerdos y 24–30 horas de ovinos. El no ba-

jar la temperatura interna rápidamente resultará en multiplicación rápida de bacterias dentro de la carne resultando en malos olores y manchado del hueso. Se necesitan altas velocidades del aire para enfriado rápido pero éstas incrementarán las pérdidas por evaporación a menos que la humedad relativa (RH) sea también alta. No obstante, si el aire está casi a punto de saturación (RH al 100 por ciento) habrá condensación en la superficie de la canal, favoreciendo el crecimiento de hongos y bacterias. Un punto medio entre los dos problemas parece ser una RH de cerca de 90 por ciento con una velocidad del aire de 0.5 m/segundo. También habrá condensación si se ponen canales calientes en el cuarto frío parcialmente lleno con canales frías.

#### CUADRO 9.4 GHP para refrigeración

Los siguientes principios GHP deberían aplicarse en todos los métodos y etapas de la refrigeración:

- Mover las canales al cuarto frío tan pronto como sea posible para acelerar el secado de la superficie y retardar el crecimiento microbiano.
- Mantener las canales en rieles sin tocar pisos/paredes o las otras canales para prevenir la contaminación cruzada.
- No sobrecargar en cuarto frío.
- Ajustar el régimen de enfriado óptimamente en términos de temperatura del aire, velocidad y humedad relativa, para lograr rápida refrigeración a una temperatura interna del músculo de 6–7 °C sin condensación o pérdidas excesivas de peso.
- No abrir las puertas del cuarto frío innecesaria o frecuentemente para evitar fluctuaciones de temperatura

#### CUADRO 9.5 Factores a considerar en instalaciones de enfriado/congelado

**El aire debe circular eficientemente alrededor de la fuente de calor.**

- El aire frío debe ser distribuido uniformemente alrededor del cuarto de manera circular.
- El abanico no debe soplar aire directamente a las canales, ya que al rebotar en las canales afectará el enfriamiento de las otras partes del cuarto.
- Es preferible que el aire sea forzado a moverse entre los productos, en vez de en lugares abiertos; es aconsejable que se sople aire en ángulos rectos hacia los rieles en lugar que a lo largo.
- Las canales deberían espaciarse uniformemente sin sobrellenar el cuarto. Los espacios recomendados para los rieles en las diferentes especies son 660–750 cm para canales de res, o dos canales de cerdo, o dos de terneros, o seis de ovinos, con un mínimo de 5 cm entre canales.
- No se recomienda guardar diferentes clases de canales o de muy diferentes tamaños en el mismo cuarto ya que sus tasas de enfriamiento serán diferentes.

**Hielo en la unidad de evaporación aísla el mecanismo de refrigeración.**

- Se debe derretir y quitar el hielo del serpentín de evaporación a intervalos regulares.
- Excesiva formación de hielo, que necesita descongelamiento frecuente, puede evitarse al:
  - no sobrellenar el cuarto frío;
  - cerrando la puerta;
  - reparando aislamientos dañados;
  - trapeando toda el agua durante el proceso de limpieza.

Fuente: adaptado del Departamento Nacional de Agricultura (Sudáfrica), 2000.

No se debe llenar el cuarto frío más de lo especificado por el fabricante y se deben dejar espacios entre las canales para que circule el aire frío. De otra manera el enfriado será ineficiente y la superficie de la canal permanecerá mojada favoreciendo el rápido crecimiento bacteriano.

Una vez lleno el cuarto debe cerrarse y no abrirse seguido para evitar subidas repentinas de temperatura. Al vaciarse, se debe lavar completamente antes de volverse a llenar. El personal que maneja las canales durante las maniobras de llenado y vaciado, debe seguir reglas estrictas de higiene personal y vestimenta y debería manipular las canales lo mínimo posible.

### Mercadeo de carne bajo refrigeración

La carne enfriada debe mantenerse fría hasta que sea vendida o cocinada. Si se rompe la cadena de frío, hay condensación y los microbios crecen rápidamente. Se aplican las mismas reglas de no sobrellenar, dejar espacio para la circulación del aire, abrir las puertas lo mínimo posible y de observar los más altos estándares de higiene al manejar la carne.

Una temperatura ideal de almacenamiento es justo sobre la temperatura de congelación, la cual es  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  para tocino debido a la presencia de sal). La vida de anaquel esperada por el Instituto Internacional de Refrigeración de varios tipos de carne se presentan en la Tabla 9.4. Bajo condiciones comerciales la carne es raramente mantenida de  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , por lo que el tiempo real es menor que el esperado (Tabla 9.5). El tiempo también se reduce si la RH es mayor a 90 por ciento.

TABLA 9.4 Vida de almacén esperada para diferentes tipos de carne bajo refrigeración

Tipo de carne	Vida de almacén esperada a $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$
Res	hasta 3 semanas (4–5 con higiene estricta)
Ternera	1–3 semanas
Cordero	10–15 días
Cerdo	1–2 semanas
Asaduras comestibles	7 días
Conejo	5 días
Tocino	4 semanas (a $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

Fuente: Instituto Internacional de Refrigeración, 2000

Se debe meter la carne al refrigerador inmediatamente al recibirse. Cualquier parte que muestre signos de hongos o baba bacteriana se debe cortar y destruir. Las manos se deben lavar completamente después de manejar esas partes y los cuchillos deben esterilizarse en agua hirviendo. Se debe limpiar el refrigerador completamente al encontrar carne así y debería ser limpiado en forma regular.

Las canales, cuartos y los grandes cortes no se deben cortar en porciones más pequeñas antes de lo necesario porque esto aumenta la superficie expuesta para que crezcan las bacterias. Las superficies recién cortadas están húmedas y ofrecen un mejor medio para el crecimiento bacteriano que superficies externas desecadas de cortes que se han almacenado por cierto tiempo.

Un termómetro preciso debe colocarse en el refrigerador y revisarse regularmente. La temperatura debería mantenerse en un rango estrecho ( $0$  a  $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

### Congelado

El objetivo del congelado es alargar la vida de anaquel de semanas a varios meses. El crecimiento bacteriano se para a temperaturas bajo  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Arriba de esa temperatura, la vida de anaquel de la carne se limita por las acciones de sus propias enzimas, que hacen que la grasa se ponga rancia. La máxima vida de anaquel a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  es:

- cinco meses para puerco;
- ocho meses para carne de ovino;
- diez meses para carne de res;

TABLA 9.5 Número de días necesarios para que olores desagradables y baba aparezca en la superficie de la carne bajo varias temperaturas de almacenamiento

Temperatura de almacén ( $^{\circ}\text{C}$ )	Tiempo de cortado (días)
0	20
5	10
10	5
15	5
20	3
25	2-3

Fuente: Departamento Nacional de Agricultura (Sudáfrica), 2000

## Resumen

- Los principales objetivos del descuerado y manejo higiénico de la canal son:
  - prevenir contaminación de las partes comestibles de la canal con material de cuero/piel y con los contenidos de los órganos internos;
  - inhibir el crecimiento microbiano en las superficies de la canal o de la carne;
  - eliminar cualquier canal o sus porciones que se consideran no aptas para el consumo humano.
- El equipo básico para el descuerado debería incluir suministros para limpieza y esterilización de todas las herramientas (cuchillos, sierras, cuchillas), equipo y superficies de trabajo.
- Los trabajadores deberían recibir ropa protectora limpia y tener lavabos para lavarse las manos durante y entre operaciones.
- Los procedimientos de descuerado deberían evitar la contaminación directa o indirecta del cuero a la canal.
- La evisceración debería prevenir el escurrido de los contenidos de órganos sobre la canal, la contaminación de canal a canal y de la superficie de descuerado a la canal.
- La limpieza debería ser hecha para quitar las partes dañadas y sucias y estandarizar la apariencia de las canales. Las partes enfermas no deberían ser eliminadas hasta ser vistas por un inspector.
- El lavado de las canales debería ser hecho para quitar lo sucio visible y no como sustituto del descuerado higiénico. Las canales deberían lavarse tan poco como sea posible para evitar/reducir la diseminación de contaminación de puntos individuales hacia áreas mayores de la misma canal.
- Las canales deberían enfriarse tan pronto como sea posible después del lavado para acelerar el secado de la superficie y dificultar el crecimiento bacteriano.
- Las condiciones del refrigerador deberían ser tales que la temperatura del interior de la canal de 6–7 °C se logre en 28–36 horas para canales de bovinos, 12–16 horas de cerdos y 24–30 horas de ovinos.

## Bibliografía

- FAO. 1991. Guidelines for slaughtering, meat cutting and further processing. FAO Animal Production and Health Paper 91 (available at <http://www.fao.org/DOCREP/004/T0279E/T0279E00.htm#TOC>).
- FAO/WHO. 2004. Draft code of hygienic practice for meat. In Report of the 10th Session of the Codex Committee on Meat Hygiene. Alinorm 04/27/16. Rome (available at [ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04\\_16e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04_16e.pdf)).
- International Institute of Refrigeration. 2000. Recommendations for chilled storage of perishable products. 4th ed. Paris. 220 pp.
- National Department of Agriculture (South Africa). 2000. The slaughter and dressing process. In Meat inspectors manual: red meat. Pretoria (available at [http://www.nda.agric.za/vetweb/Food%20Safety/FS\\_RM\\_Manual/04%20Slaughter%20and%20dressing.pdf](http://www.nda.agric.za/vetweb/Food%20Safety/FS_RM_Manual/04%20Slaughter%20and%20dressing.pdf)).
- NZFSA. 2002. Industry standard 5: slaughter and dressing (available at <Http://www.nzfsa.govt.nz/animalproducts/meat/meatman/is5/is5.pdf>).

## Establecimientos: diseño, instalaciones y equipo

- Los establecimientos deberían localizarse, diseñarse y construirse para que la contaminación de la carne se minimice lo más posible.
- Las instalaciones y el equipo deberían diseñarse, construirse y mantenerse de manera que la contaminación de la carne se minimice hasta donde sea posible.
- Los establecimientos, las instalaciones y el equipo deberían diseñarse para permitir al personal realizar sus actividades de una manera higiénica.
- Las instalaciones y el equipo que están en contacto directo con las partes comestibles de los animales y con la carne deben diseñarse y construirse de manera que puedan ser eficazmente limpiadas y monitoreadas sobre su estatus higiénico.
- El equipo apropiado debería estar disponible para el control de la temperatura, humedad y otros factores del sistema particular de procesamiento de la carne.
- El agua debería ser potable excepto donde agua de diferente estándar pueda ser usada sin riesgo de contaminación de la carne.

### Diseño y construcción de áreas de espera

Las áreas de espera deberían diseñarse y construirse para que:

- los animales puedan mantenerse sin hacinamiento o lesiones, y que no estén expuestos a estrés climático;
- haya un diseño apropiado e instalaciones para limpieza y/o secado de animales;
- se facilite el examen ante-mortem;
- los pisos estén pavimentados o enrejados y faciliten un buen drenaje;
- haya un adecuado suministro y redes de agua limpia para beber y limpiar, y que se proporcionen instalaciones para la alimentación, si fuera necesario;
- haya una separación física entre las áreas de espera y el matadero donde pueda haber material comestible;
- los animales “sospechosos” puedan ser segregados y examinados en áreas separadas. Estas áreas deberían de incluir instalaciones que sean capaces de mantener los animales “sospechosos”, pendientes de sacrificar, bajo supervisión, y tener drenaje separado y controlado; y
- que haya un área adyacente con instalaciones adecuadas para limpieza y desinfección de vehículos de transporte y de jaulas, a menos que haya instalaciones aprobadas por la autoridad competente a una distancia corta.



Estas instalaciones deberían ser:

- construidas de modo que todas las partes, contenido intestinal y heces de animales decomisados puedan mantenerse bajo resguardo seguro, apropiado a las circunstancias; y
- construidas y equipadas para facilitar limpieza y desinfección efectivas.

### Diseño y construcción de áreas de matanza

Donde existan estas instalaciones deberían ser:

- fácilmente accesibles desde corrales con animales “sospechosos” o lesionados;
- construidas con instalaciones apropiadas para el almacenamiento higiénico de las partes de los animales “sospechosos” o lesionados; y
- construidas y equipadas para facilitar limpieza y desinfección efectivas.

### Diseño y construcción de áreas donde se descueran los animales o donde pueda haber carne presente

Los cuartos y otras áreas donde se descueran los animales o donde pueda haber carne presente deberían ser diseñados y construidos para que:

- la contaminación cruzada durante las operaciones sea minimizada hasta donde sea prácticamente posible;
- se pueda realizar la limpieza, desinfección y mantenimiento efectivos durante y entre los períodos de operación;
- los pisos de las áreas con agua tengan suficiente pendiente hacia salidas enrejadas o protegidas a fin de asegurar un drenaje continuo;
- las puertas exteriores no abran directamente al área;
- las rampas que transportan separadamente las diferentes partes de los animales tengan ventanillas para el examen y la desinfección, donde éstos sean necesarios;
- se usen cuartos separados para el depilado de cerdos u otros animales con piel, cuando otras clases de animales estén siendo descuerados al mismo tiempo;
- cuartos separados se usen para:
  - vaciar y limpiar los tractos digestivos, y para la separación ulterior de tractos digestivos limpios, a menos que tal separación se considere innecesaria;
  - el manejo de la carne y de las partes no comestibles de los animales, después que hayan sido así designados, a menos que estos productos hayan sido separados por tiempo o distancia;
  - almacenar las partes no comestibles del animal como cueros, cuernos, pezuñas, plumas y grasas no comestibles;
- haya adecuada iluminación, natural o artificial, para el control higiénico del proceso;
- haya instalaciones apropiadas para la preparación y el almacenamiento de grasas comestibles;
- el acceso y refugio de animales nocivos esté efectivamente restringido; y
- se proporcionen instalaciones adecuadas para almacenamiento seguro de químicos (por ejemplo, materiales de limpieza, lubricantes, tintas de sellos) y otras sustancias peligrosas para prevenir contaminación accidental de la carne.



## INTRODUCCIÓN

Esta sección trata con la naturaleza del ambiente físico en el cual tienen lugar el sacrificio y el procesamiento de los animales de carne y su contribución al riesgo de contaminación de la carne. Las recomendaciones cubren todas las etapas del proceso, desde la alimentación en animales vivos, el proceso de matanza, hasta el corte y empaquetado de la carne. Como la mayoría de los establecimientos de matanza/procesamiento de animales de carne serán permanentes, es necesaria una planificación cuidadosa para asegurar que el diseño y la construcción de los edificios, instalaciones y equipo contribuyan a minimizar el riesgo de contaminación. Esta planificación incluye la selección del lugar (en un área libre de contaminantes aéreos, predominio de animales nocivos y probabilidad de inundación), el diseño y los materiales usados y el equipo instalado. También concierne la provisión de servicios adecuados, por ejemplo, suministro de agua, caminos de servicio y los medios físicos de transporte higiénico de la carne.

Un matadero es una fábrica de alimentos donde aplican los elementos esenciales de la higiene general de los alimentos. En el contexto de esta sección, esto se relaciona al flujo de productos, materiales usados en construcción, instalaciones para la separación y el almacenamiento de productos comestibles y no comestibles, y la limpieza. El animal para sacrificio es un reservorio de microorganismos presentes en la piel y el intestino, mientras que la carne de un animal sano se considera generalmente como intrínsecamente estéril. Esto lleva al concepto de áreas “sucias” y “limpias” de la planta y el objetivo es separarlas lo mejor posible. No obstante, siempre habrá un área “gris” donde la carne está expuesta a la presencia de componentes sucios, y aquí se logra un mínimo riesgo a través de las mejores prácticas; estos riesgos no pueden quedar fuera.

En muchos países en vías de desarrollo la falta de instalaciones apropiadas de matanza y la utilización de técnicas insatisfactorias pueden causar pérdidas innecesarias en la carne y también en subproductos valiosos, y pueden ser una limitante seria para mejorar la producción animal. Los animales son sacrificados en lugares que frecuentemente están contaminados con sangre, contenido intestinal y efluentes sucios, y que no están protegidos contra insectos, roedores y perros. La carne producida bajo tales condiciones se deteriora rápidamente a causa de la carga bacteriana y podría causar una intoxicación alimentaria. En ausencia de inspección, la carne de animales enfermos o infestados de parásitos - bien puede ser un vector para diseminar enfermedades que afectan a seres humanos y a animales.

Además, la calidad de la carne es adversamente afectada por el mal manejo, bajo condiciones anti-higiénicas, en el mercado o en las carnicerías. Aún

más, los subproductos no se utilizan apropiadamente y en lugar de ser elementos valiosos, se consideran estorbos.

El establecimiento de instalaciones de matanza de estándar suficientemente alto –pero al mismo tiempo simples y baratas– mejorarían esta situación. Al establecer mataderos, cada país o incluso, cada localidad, debe adoptar una solución basada esencialmente en las condiciones locales específicas.

La FAO (1988) ha proporcionado diseños para mataderos modulares a pequeña escala. Cada módulo es de tamaño pequeño y se usa para una actividad específica. Hay también varias opciones disponibles dentro de los diferentes módulos (tal como materiales de construcción y métodos de tratamiento de subproductos). Cada módulo tiene su propia lista de cantidades y puede ser costeadado separadamente.

El módulo central es el piso de matanza, el cual está técnicamente equipado para sacrificar bovinos, ovinos, cabras y cerdos. Otros módulos pueden añadirse a este piso de matanza para operaciones tales como utilización de subproductos, preservación de carne, procesamiento y despiezado.

Los proyectos que incluyen todos los eslabones de la cadena de producción son más exitosos que aquellos que se enfocan en una sola actividad. Los diseños, por tanto, incluyen un mercado de carne, a fin de facilitar la integración de la producción, el procesamiento y el mercadeo.

Esta sección incluye procedimientos operacionales para estas instalaciones, las cuales pueden ser modificadas para ajustarse a las condiciones y costumbres locales. Un caso en cuestión es la cantidad de animales sacrificados. Dependiendo de la cantidad del personal y el horario de trabajo, la cantidad de animales procesados diariamente puede ser diferente de lo anticipado.

Los mataderos son un elemento clave en la producción de carne y en la cadena de distribución, pero es esencial contar con personal adecuadamente capacitado para mejorar la higiene de matanza y la calidad de la carne, reducir las pérdidas de materia prima, aumentar la utilización de subproductos y así incrementar la rentabilidad y las ganancias a los productores.

Se pueden tomar medidas en el diseño básico para el sacrificio de todas las especies, como bovinos (o búfalos), ovinos, cabras y cerdos; sin embargo, debido a limitaciones de espacio, el sacrificio simultáneo de diferentes especies no es posible. La capacidad del matadero dependerá de la mezcla de animales a ser sacrificados. Rendimientos diarios de aproximadamente cinco animales grandes (por ejemplo, bovinos) o 50 pequeños (ovinos, cabras o cerdos) o una combinación de los anteriores, representa un máximo práctico para mataderos modulares a pequeña escala.

## PRINCIPIOS GENERALES

- Se debe proporcionar un área para mantener los animales antes del sacrificio (un área de espera).
- Debe haber una separación física entre áreas para mantener artículos designados como “sucios” (animales vivos, productos no comestibles) y como “limpios” (carne comestible).
- Las salas de trabajo, estructuras y equipo deberían diseñarse y construirse para permitir la limpieza efectiva y el monitoreo del estatus de higiene.
- Las instalaciones para el personal deberían incluir vestidores, baños con instalaciones de lavado y secado a mano, regaderas y locales separados para comer y beber.
- Deben existir condiciones apropiadas para la preparación y el almacén de la carne.
- Un programa de mantenimiento debe ser seguido para garantizar que las instalaciones y el equipo cumplen los estándares.

### Áreas de espera en ayuno

Las áreas de espera en ayuno proporcionan alojamiento temporal a los animales antes de la matanza y su diseño debería tomar en cuenta las siguientes tres necesidades: bienestar animal; mantenimiento de la limpieza; y separación de animales enfermos o “sospechosos”. Se debe diseñar y construir para permitir las siguientes actividades físicas:

• Actividades Animales	• Actividades Humanas
Comer	Inspección Ante-mortem
Beber	Arreado y selección
Echarse y descansar	Limpieza
Movimiento confortable	

Elementos claves en el diseño de las áreas de espera son:

- suficiente luz para inspección ante-mortem satisfactoria;
- pisos que drenen fácilmente y no comprometan la limpieza de la piel de los animales;
- ausencia de objetos afilados, esquinas de paredes, etc., que lesionen los animales;
- corral de aislamiento disponible para mantener animales enfermos o “sospechosos” con drenaje separado;
- separación física de áreas de espera (área “sucias”) del área donde se elaboran los productos comestibles (área “limpia”).

El bienestar de los animales en el área de espera tiene importantes consecuencias para la higiene de las

canales porque los animales estresados diseminan más bacterias, incluyendo patógenos.



FOTO 10.1  
BUENAS PRÁCTICAS:  
lavado de mandiles de acero inoxidable y esterilizador de cuchillos

DIV. FARMANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

## ÁREA DE ATURDIMIENTO Y DESANGRADO

- Se deben tomar medidas para sujetar un animal lo suficiente para permitir la mejor práctica de aturdimiento (Sección 7). El diseño debe permitir un rápido elevado y desangrado del animal aturdido a fin de cumplir con los criterios del bienestar.
- El área de desangrado debería tener un área de drenaje de la sangre, o ésta debería ser colectada en un recipiente; los pisos deberían mantenerse tan limpios como sea posible.
- Esta área debería estar físicamente separada del área de descuerado para minimizar el riesgo de contaminación cruzada de la carne expuesta.

### Área de descuerado

El área de descuerado es usada para las etapas de desuello, evisceración y preparación final de canales de bovinos y ovinos, y para las etapas de escaldado, depilado, eviscerado y pulido de cerdos. Esta es un área donde se produce carne expuesta, por lo que debe evitarse la contaminación desde el exterior: las puertas exteriores no deberían abrir directamente en el área y deberían tomarse medidas para prevenir el acceso de insectos y vertebrados nocivos.

Los elementos claves del diseño de esta área son:

- Las paredes y superficies deben ser lisas e impermeables para facilitar la limpieza.



DIV. FARM ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

FOTO 10.2  
BUENAS PRÁCTICAS: corral de aturdimiento para bovinos con rejilla alta para mantener a los animales lejos del piso y reducir la contaminación de la piel

- Los pisos deben estar suficientemente inclinados para permitir un drenaje natural a los drenajes cubiertos.
- El diseño debe prevenir que las rutas de contaminación cruzada – procesamiento de productos “sucios” no comestibles (pieles, subproductos no comestibles) no crucen la línea que lleva las canales faenadas.
- Los ángulos entre paredes y piso, y entre paredes adjuntas, donde la mugre se puede acumular, deberían encalarse.
- Las estructuras y el equipo en contacto directo con carne comestible debe diseñarse para permitir limpieza y desinfección completas.
- Salas separadas deben estar disponibles para la preparación simultánea de cerdos y especies de rumiantes.
- Debe haber una sala separada para el vaciado y la limpieza del tracto digestivo si este se prepara como un producto de valor agregado.
- Se deben proveer contenedores especiales para subproductos no comestibles, los cuales deben almacenarse en una sala separada.

### Refrigeración

La importancia de una buena instalación de refrigeración no puede enfatizarse demasiado.

Si la carne no se preserva de ninguna otra manera pronto después del sacrificio, el control de la temperatura es vital para controlar la supervivencia y el crecimiento de los organismos de descomposición y los patógenos.

Se deben proporcionar instalaciones adecuadas para el enfriamiento (o congelación) y el almacenamiento



DIV. FARM ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

FOTO 10.3  
Un recipiente simple para recibir la sangre de bovino



DIV. FARM ANIMAL SCI., BRISTOL UNIV., UK

FOTO 10.4  
EVITE: mosaicos cuarteados: pueden alojar microorganismos.

de canales y carne. Debería ser de acuerdo con especificaciones escritas y la temperatura del aire ambiental y de la carne deberían ser monitoreadas.

Los cuartos fríos deben tener buena iluminación para permitir el movimiento seguro de los productos y para facilitar las revisiones de identificación y actividades específicas.

### Salas de corte

El resultado de las operaciones de deshuesado y corte de la carne es la exposición de numerosas superficies de corte que son susceptibles de ser contaminadas por microorganismos. Es por tanto esencial que todas las mesas y superficies, todo el equipo de corte incluyendo cuchillos, y las manos y la ropa de los operarios sean limpiados y permanezcan limpios. Para este fin, debe haber instalaciones adecuadas para el lavado y esterilización (para cuchillos y herramientas).

Características del diseño que son importantes en la sala de corte:

- temperatura controlada para minimizar el crecimiento de los microorganismos;
- las superficies de corte en un material que pueda ser limpiado completamente y que no guarde residuos de tejido cárnico o fluidos;
- una instalación separada para el material de empaque y la separación de las áreas de despiezado y envoltura del área de empaque.

### Equipo

El equipo moderno de la industria de la carne está diseñado para cumplir con la necesidad de limpieza y esterilización; muchos son fabricados con acero inoxidable o con otras aleaciones metálicas inoxidable. El agua de las estaciones de lavado de equipo y de los esterilizadores debería de canalizarse directamente a los drenajes.

Equipo separado y claramente identificado debe usarse para las partes y tejidos no comestibles y decomisados del animal.



FOTO 10.5  
Un tanque de escaldado y depilado para cerdos

## Bibliografía

- FAO. 1988. Standard design for small-scale modular slaughterhouses. Animal Production and Health Paper No. 88. Rome.
- FAO/WHO. 2004. Draft code of hygienic practice for meat. In Report of the 10th Session of the Codex Committee on Meat Hygiene. Alinorm 04/27/16. Rome (available at [ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04\\_16e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04_16e.pdf)).

## Higiene personal

Las personas que están en contacto directo o indirecto con las partes comestibles de los animales, o con la carne, deberían:

- mantener un estándar apropiado de aseo personal;
- usar ropa protectora apropiada a las circunstancias, y asegurarse de que la ropa protectora no desechable sea limpiada antes del trabajo y durante el trabajo;
- si se utilizan guantes durante el sacrificio y descuerado de los animales y manejo de la carne, asegurar que sean de un tipo aprobado para la actividad en particular, por ejemplo, malla de acero inoxidable, fibras sintéticas, látex, y que son usados de acuerdo a las especificaciones, por ejemplo, lavado de manos antes de usarse, cambiado o desinfección de guantes cuando se contaminen;
- lavar inmediatamente y desinfectar las manos y la ropa protectora cuando ha habido contacto con partes anormales del animal que puedan tener patógenos de origen alimentario;
- cubrir cortadas y heridas con productos a prueba de agua; y
- almacenar la ropa protectora y efectos personales en instalaciones que estén separadas de las áreas donde pueda estar presente la carne.

Las personas que están en contacto directo o indirecto con las partes comestibles de los animales o con la carne, en el curso de su trabajo deberían:

- cuando sea necesario, hacerse un examen médico antes y durante el empleo;
- no trabajar mientras se esté clínicamente afectado por, o se sospeche de portar, agentes contagiosos que se puedan transmitir a través de la carne; y
- estar al tanto y cumplir con los requerimientos de informes al operador del establecimiento respecto al agente contagioso.

Fuente: FAO/OMS 2004. Bosquejo de código de prácticas higiénicas para el manejo de la carne. En informe de la 10ª Sesión del Comité Codex Alimentarius sobre Higiene de la Carne. Alinorm 04/27/16 (Disponible en [ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AI04\\_16e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AI04_16e.pdf)).



## INTRODUCCIÓN

En cualquier proceso de producción de alimentos, la contaminación de un producto se puede originar de los animales, del entorno, o del personal involucrado en la operación. Los seres humanos pueden sufrir enfermedades que pueden ser transmitidas a otros a través de la carne, o pueden involuntariamente portar agentes patógenos. Hay muchos organismos que viven dentro y fuera de nuestro cuerpo, los cuales no causan enfermedad alguna en él, su ambiente natural. Sin embargo, si estos organismos se encuentran en o sobre los alimentos, pueden proliferar y producir toxinas que pueden subsecuentemente causar serias enfermedades en el confiado consumidor. Esta sección examina las medidas que debe tomar el que maneja alimentos para minimizar el riesgo de contaminación del producto.

## SALUD PERSONAL

La finalidad de cualquier organismo es sobrevivir y proliferar, asegurando la supervivencia de la especie. Esto se aplica tanto en microorganismos que causan las enfermedades como en animales y seres humanos. Cuando un organismo patógeno entra al cuerpo y produce enfermedad, se multiplica haciendo copias de él mismo para diseminarse en las excreciones del huésped enfermo. Así, las enfermedades respiratorias se transmiten por las secreciones nasales y en las femas del paciente, y se diseminan al ambiente y a otras víctimas potenciales al toser y estornudar, mientras que las enfermedades gastrointestinales se diseminan a través de las heces fecales y el vómito del paciente.

Si una persona esta indispueta y particularmente si su enfermedad es de tipo gastrointestinal, esa persona no debería manejar alimentos. Es posible que las manos de la persona o su ropa puedan estar contaminadas con el organismo responsable de la enfermedad, aunque él o ella haya hecho todo lo posible para minimizar el riesgo. Estos organismos son bastante resistentes, y pueden sobrevivir los procedimientos normales de lavado para plantear un riesgo en los alimentos. Algunos organismos también permanecen en el cuerpo aunque la persona haya sanado, por lo que estarán presentes en las heces. Es recomendable que se investiguen las muestras fecales sobre las causas de la gastroenteritis antes de que la persona regrese a manejar alimentos, o debería haber un período de tal vez tres semanas después de la recuperación durante el cual la persona no debería manejar alimentos.

Debería hacerse mención que algunas personas son portadoras de por vida de enfermedades tales como la tifoidea. Las cortadas, rasguños y otras lesiones en la piel se deberían cubrir utilizando cinta adhesiva im-

permeable azul o guantes impermeables. Esto es porque, durante el proceso de curación de las lesiones de la piel, el organismo *Staphylococcus aureus* prolifera alrededor de la lesión. Este organismo se puede transmitir a los alimentos, donde produce una toxina que es responsable de envenenamientos.

## VESTIMENTA

La vestimenta personal puede portar microorganismos que hayan sido recogidos de una amplia variedad de fuentes al entorno donde se procesan los alimentos. Para proteger los alimentos de la vestimenta personal, se deberían usar monos (overalls) protectores. Los monos deberían ser de colores claros para que la contaminación pueda ser fácilmente identificada y los monos limpiados. La ropa protectora debería reemplazarse al menos al iniciar el día de trabajo, o cuando se contamine. Idealmente, se debería proporcionar ropa protectora limpia a intervalos regulares durante el día, en una frecuencia apropiada al volumen de producción y al ensuciado.

Se deberían usar botas impermeables limpias, y se deberían limpiar antes de comenzar o retomar el trabajo después de un reposo, y al final de la sesión de trabajo. Estas botas no deberían usarse en ninguna otra área que la sala de procesamiento de alimentos, y se debería proporcionar calzado por separado al



Foto 11.1: Buenas Prácticas: limpieza de la ropa protectora y botas

personal que trabaja en áreas “sucias” o de alto riesgo. Un sistema de codificación de colores, permite la fácil identificación del equipo asignados en áreas particulares del proceso.

El uso de joyería, relojes y otros objetos desprendibles deben ser evitados. La suciedad y organismos tales como *S. aureus* se pueden acumular en o alrededor de tales objetos, y también poner en riesgo de contaminación con objetos extraños si caen dentro de los alimentos.

De manera similar, cosméticos, pestañas y uñas postizas y perfumes fuertes, no deberían permitirse por el riesgo de contaminación y de saborizar los alimentos.

## LIMPIEZA

Todas las partes del cuerpo portan numerosos microorganismos, incluyendo el *S. aureus*. Mientras que es imposible para una persona eliminar todos estos microorganismos, la atención especial a la higiene personal minimizará el riesgo de contaminación.

Se debería tener cuidado de no tocar los oídos, nariz, boca, ojos y cabello mientras se trabaja con elementos. Estas partes del cuerpo pueden portar un número mayor de organismos que pueden ser transmitidos a los alimentos. También el masticar, comer, escupir y fumar debería ser desalentado, ya que estas actividades involucran tocarse la boca, y la saliva puede diseminarse en el ambiente.

Las manos se deben mantener limpias y las uñas cortas. Las manos deben ser lavadas:

- antes de entrar a cualquier área de procesamiento de alimentos;
- después de usar el baño
- después de toser, estornudar o tocarse la cara o el pelo;
- después de manejar cualquier material de desecho;
- antes de manejar cualquier alimento o equipo que

tenga contacto con los alimentos;

- después de manejar cualquier alimento o equipo que tenga contacto con los alimentos;
- al abandonar el área de trabajo.
- Si se utilizan guantes, las manos deben estar limpias, y los guantes deben ser lavados exactamente igual que las manos.

Procedimiento de lavado de manos:

- enjuagar las manos con agua caliente;
- aplicar jabón y frotar bien en todas las partes de mano y dedos;
- utilizando un cepillo pequeño, restregar debajo de las uñas y todas las hendiduras de la mano y de los dedos;
- enjuagar las manos con agua caliente;
- aplique nuevamente jabón y frotarlo bien;
- enjuagar bien;
- secar completamente las manos.

Todos los pasos anteriores deberían realizarse para minimizar el riesgo de contaminación. Una adición opcional es un desinfectante, aplicado después que las manos hayan sido secadas, pero esto no debería sustituir ninguno de los pasos anteriores.

Es importante que el agua caliente utilizada sea limpia, potable y de preferencia corriente, y que el agua utilizada sea drenada lejos del área de proceso. El uso de jabón es importante para eliminar la suciedad de las manos, debería ser no perfumado para asegurar que no haya riesgo de darle sabor a los alimentos. El secado es vital. Muchos microorganismos son altamente susceptibles a la deshidratación, y el riesgo de contaminación se ve reducido por el secado. El método de secado debería ser con toallas limpias desechables. Una toalla reutilizable se contaminará gradualmente más que las manos que se supone van a secar, ya que cada uso le añadirá algunos microorganismos más. Los secadores de manos de aire caliente pueden diseminar microorganismos en gotas pequeñas al ambiente, y a menudo las personas no utilizan el secador el tiempo suficiente para secar completamente sus manos.

## Sistema de control para operaciones del proceso: el Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)





## INTRODUCCIÓN

El sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) es el sistema de manejo de inocuidad alimentaria más ampliamente usado e internacionalmente aceptado en todo el mundo. El objetivo principal de aplicar el plan HACCP en los mataderos es asegurar que los animales sean sacrificados y faenados bajo condiciones que significan que la carne lleve un mínimo riesgo a la salud pública. Un plan HACCP tiene las siguientes ventajas:

- es proactivo y preventivo;
- es propiedad de la planta;
- es sistemático, específico de cada planta y está documentado.

Sin embargo, se debe estar consciente que la implementación del HACCP consume tiempo y crea horas extras de trabajo para el personal. Por lo tanto, no es fácil de adoptar un sistema HACCP, particularmente para operadores de pequeños mataderos multiespecies. Sin embargo, el HACCP es el sistema principal de elección y no hay mejor alternativa disponible actualmente.

## PROGRAMAS PREVIAMENTE NECESARIOS

Los principios generales de higiene conocidos como Buenas Prácticas de Higiene (GHP) o Buenas Prácticas de Manufactura (GMP) son la base sobre la que se construye el sistema HACCP. Por lo que las GHP son un requisito y no existe implementación efectiva de plan HACCP sin GHP existentes y efectivas. Aunque algunos riesgos de nivel bajo para la salud pública se pueden controlar a través de los principios de las GHP, las GHP solas son insuficientes para manejar riesgos de más alto nivel que requieren medidas adicionales, más específicamente dirigidas y provistas por un HACCP. Por tanto, con respecto a las preguntas frecuentes sobre la necesidad de un plan HACCP cuando las GHP podrían ser suficientes en mataderos, la respuesta es: "Ni las GHP ni el HACCP, sino más bien ambos, GHP y HACCP".

Las GHP incorporan varios programas previamente necesarios:

- Mantenimiento de la planta: los alrededores; vehículos; el esquema higiénico de la planta (por ejemplo, separación de áreas "sucias" y "limpias"); el uso de materiales resistentes y fáciles de limpiar (por ejemplo, madera no); rutina de mantenimiento del edificio; procedimientos de mantenimiento de emergencia; mantenimiento y calibración de equipo/maquinaria; y registros relacionados.

- Limpieza y desinfección: almacenamiento del equipo y químicos de limpieza; procedimientos para la limpieza y desinfección de vehículos, premisas y equipo; calendario de limpieza y desinfecciones; calendario de revisiones y muestreos microbiológicos; y registros relacionados.
- Agua: disponibilidad; calendario de muestreo; resultados de pruebas; y registros relacionados.
- Eliminación de desechos: almacenamiento y envío de materiales de desecho de bajo riesgo; desecho de materiales de alto riesgo (por ejemplo, material específico de riesgo [SRM]), desecho de efluentes; y registros relacionados.
- Control de fauna nociva: procedimientos de control; plan de cebos; lista de pesticidas y su manejo; y registros relacionados.
- Proveedores y clientes: lista de clientes y proveedores; registros de animales y su retención; registros de otros materiales utilizados con sus especificaciones; registros de entrega; y procedimientos de retiro del mercado.
- Personal: inducción y capacitación adicional del personal; certificación médica rutinaria y sus registros; informes de problemas diarios de salud; almacenamiento y lavado de la ropa protectora; y registros relacionados

Los procedimientos operativos de higiene para el sacrificio y el descuerado de los animales (secciones 7 y 9) también representan elementos de las GHP.

## RESUMEN DE PRINCIPIOS HACCP

Los siete principios del enfoque HACCP se explican comúnmente como se muestra en la Tabla 12.1

### Principio 1. Análisis de Peligros

Es probablemente uno de los más importantes y detallados elementos del sistema HACCP, todos los demás elementos del HACCP están basados en, o generados directa/indirectamente de la identificación concienzuda de los peligros. Debería tratar todos los pasos individuales, incluyendo los aspectos técnicos y cualquier insumo a lo largo del proceso de producción.

#### *Definición del peligro*

Un peligro es un agente biológico, químico o físico que esté presente en, o la condición de, alimentos que pueden causar efectos dañinos a la salud humana. Los peligros biológicos son probablemente las preocupaciones más grandes de los mataderos, e incluyen microorganismos patógenos (bacterias, hongos, virus), toxinas microbianas y/o metabolitos tóxi-

TABLA 12.1 Principios del HACCP

Principios	Alcance general
1. Análisis del peligro	Identificación de todos los probables peligros a la salud asociados con la operación, estimación del riesgo que ocurra, identificación de medidas relacionadas de control.
2. Identificación de puntos críticos de control (CCPs)	Identificación de los pasos del proceso donde los peligros imponen un alto grado de riesgo y deben ser controlados.
3. Establecimiento de límites críticos en cada CCP	Definir el límite entre los valores relacionados a los peligros aceptables e inaceptables, desde el punto de vista de inocuidad, en CCPs individuales.
4. Monitoreo de cada CCP	Establecer el sistema de monitoreo para evaluar si los peligros están siendo controlados en todos los CCPs.
5. Acciones correctivas en cada CCP	Desarrollo de acciones/procedimientos para prevenir la transferencia de peligros con riesgo inaceptable para los consumidores si los CCPs se salen de control.
6. Verificación y validación del HACCP	Asumiendo que todas las medidas estén funcionando y que todos los peligros estén controlados.
7. Documentación HACCP	Prueba práctica, basada en registros que la revisión y las acciones de verificación se realizaron y fueron efectivas.

cos, parásitos y priones. Los peligros químicos incluyen los residuos (pesticidas, bifenilos policlorinados [PCBs], metales pesados, micotocinas) medicamentos veterinarios, promotores de crecimiento, químicos de limpieza y desinfección, solventes/lubricantes y cebos. Los peligros físicos incluyen vidrio, plástico, metal, madera, bandas de hule, cabello, botones, joyería, astillas de hueso e insectos.

#### **Identificación y caracterización de los peligros**

En cada paso del proceso se debe considerar cada peligro y su fuente o ruta relacionada de transmisión, así como su distribución/redistribución sobre o dentro de la carne. Simultáneamente se determinan las medidas de control disponibles. Utilizando la estimación de riesgos, la puntuación de riesgo (por ejemplo, se puede utilizar una escala de 1 a 4) para un peligro dado en un proceso de producción dado, se asigna considerando la relación entre la probabilidad de ocurrencia y la seriedad de las consecuencias (Tabla 12.2). En el caso de una calificación de riesgo baja (por ejemplo, 1) no se requieren medidas de control particulares aparte de aquellas ya proporcionadas por las GHP. En el caso de una calificación de riesgo muy alta (por ejemplo, 4) se debe de establecer un CCP en esta etapa específica (ver abajo). Si esto no pudiera ser posible, esta etapa tiene que ser rediseñada.

#### **Medidas de control**

Las medidas de control pueden proveer prevención, eliminación o reducción del peligro. La mayoría de las medidas de control son en realidad procedimientos higiénicos normalmente usados como parte de las GHP. En los mataderos, la mayoría de las medidas de control más disponibles son efectivas en reducir peligros, más que en su eliminación.

#### **Principio 2. Identificación de Puntos Críticos de Control (CCPs)**

Los CCPs son las etapas del proceso vitales para obtener carne inocua y son los puntos donde los peligros deben ser controlados de manera efectiva (prevencionados, eliminados o reducidos) a través de medidas específicas. La consideración si una etapa dada es o no un CCP se basa en la respuesta de las siguientes preguntas:

- ¿Está el peligro de esta etapa a un nivel inaceptable? (Si la respuesta es no, la etapa no es un CCP)
- ¿Están disponibles las medidas de control para prevenir niveles inaceptables en esta etapa? (Si la respuesta es no, la etapa no es un CCP)
- Si la respuesta a ambas a) y b) es sí, la etapa es un CCP.

Tabla 12.2 Evaluación de Riesgo: Modelo para determinar las categorías de riesgo

Severidad	Probabilidad				
	Muy Frecuente	Frecuente	Ocasional	Raro	Nunca
Catastrófico	Muy Alto 4	Muy Alto 4	Alto 3	Alto 3	Medio 2
Crítico	Muy Alto 4	Alto 3	Alto 3	Medio 2	Bajo 1
Moderado	Alto 3	Medio 2	Medio 2	Bajo 1	Bajo 1
Insignificante	Medio 2	Bajo 1	Bajo 1	Bajo 1	Bajo 1

Nota: En la escala del 1 al 4, bajo riesgo es 1, riesgo medio 2, riesgo alto 3 y riesgo muy alto es 4

d) Sin embargo, cuando las dos respuestas anteriores son “no” y la etapa no puede ser considerada un CCP, se debería considerar si las medidas de control se encuentran disponibles en una etapa previa. Si este es el caso, un CCP debe ser asignado de manera retrospectiva en la etapa previa.

Aunque la asignación de los CCP pueden diferir entre los mataderos, dependiendo de los detalles del proceso de producción, incluyendo las tecnologías usadas, algunos CCPs genéricos son comunes a todos los mataderos. Para mataderos de rumiantes mayores y menores, los CCPs pueden incluir:

- la aceptación de animales para el sacrificio,
- descuerado,
- evisceración,
- enfriado,
- entrega.

Para mataderos de cerdos, los CCPs pueden incluir:

- escaldado y rasurado,
- evisceración,
- enfriado,
- entrega.

### Principio 3. Establecer límites críticos en cada CCP

Los límites críticos se aplican solamente en los CCPs. Representan un indicador observable y/o medible de si los peligros identificados previamente han llegado a niveles inaceptables de riesgo. Los límites críticos pueden diferir en su naturaleza y de la forma de ser medidos. Por ejemplo: la temperatura de enfriamiento (por ejemplo, 4°C) es un límite crítico ya que previene el crecimiento de algunas bacterias patógenas; exceder esa temperatura provocaría un alto riesgo de multiplicación de patógenos. La temperatura puede

ser medida con termómetro. Otro ejemplo de un límite crítico es la ausencia de contaminación de la carne por el bolo digestivo durante la evisceración ya que puede contener agentes patógenos entéricos; la carne contaminada tendría un riesgo demasiado alto. Tal contaminación de la carne puede ser detectada ya sea por observación visual, instrumental o ambas.

### Principio 4. El monitoreo de cada CCP

Para cada CCP se deben de establecer procedimientos regulares de monitoreo para asegurar que el CCP se controle de manera efectiva y para detectar de manera proactiva cualquier peligro que exceda los límites críticos. El monitoreo debería incluir los parámetros establecidos como los métodos utilizados (por ejemplo, los planes de muestreo y las revisiones de registros de temperaturas son significativos), la frecuencia, la asignación de responsabilidades relacionadas y el registro. Aunque regular, el monitoreo no es siempre una actividad continua. Idealmente, el monitoreo de los CCP debería proveer un aviso temprano del peligro de perder el control, antes de que los límites críticos sean excedidos.

### Principio 5. Acciones correctivas de cada CCP

Inmediatamente cuando exista una indicación de que un límite crítico del CCP ha sido excedido y que el proceso se está saliendo de control, se debe tomar una acción específica y correctiva planeada con anterioridad.

#### Efectos inmediatos

El fin inmediato de la acción correctiva es una rápida toma del control. Ejemplos incluyen la retención de una canal contaminada en la línea de sacrificio y/o alterando su disposición, o mover canales a otro refrigerador si la temperatura está saliendo de control.

### **Efectos a largo plazo**

Sin embargo, las acciones correctivas, también deberían incluir elementos que traten de prevenir la reincidencia, junto con la determinación de qué salió mal y considerando las necesidades para reentrenamiento del personal, modificación de instrucciones y procedimientos, trabajos de mantenimiento o sustitución de equipo.

### **Organización**

Los requisitos cruciales para que las acciones correctivas sean efectivas incluyen al responsable directo para una acción dada y el mantener registros correctos/actualizados.

## **Principio 6. Verificación/validación de HACCP**

Para ser efectivo, el plan de HACCP necesita seguirse en términos tanto de operaciones como de operadores, resultando en un control efectivo de los peligros identificados.

### **Verificación del HACCP**

Se necesitan definir los procesos de verificación para poder probar que lo planeado y lo que actualmente sucede no difieren. Se pueden utilizar varios controles para la verificación del HACCP; ya sea el propio equipo del HACCP o auditores externos, o ambos, pueden realizarlos. Los controles de verificación no se necesitan realizar para todo el sistema HACCP simultáneamente; diferentes partes del plan se pueden verificar en diferentes tiempos. Sin embargo, todas las partes tienen que ser revisadas dentro de un período específico de tiempo. Ejemplos de controles de verificación incluyen el muestreo microbiológico de las canales y de las superficies ambientales, auditorías por clientes o autoridades regulatorias, y revisión en el sitio de los diagramas de flujo del proceso.

### **Validación del HACCP**

Se necesitan definir los procesos de validación, a fin de probar que el plan HACCP es efectivo en controlar los peligros identificados. La efectividad del control de peligros basado en el HACCP debería ser al menos equivalente a, pero preferiblemente mejor que, aquella de los controles basados sólo en GHP. Los controles de validación incluyen estimación de integridad, propiedad, suficiencia y justificación de todos los aspectos del plan HACCP. Generalmente, es una buena práctica si la validación incluye la comparación de rendimiento en casa y nacional. Un plan HACCP debería de ser revalidado si hay cambios en él mismo o en el proceso de producción.

## **Principio 7. La documentación del HACCP**

La documentación debería de proveer información general, detalles del mismo plan HACCP y registros de acciones. Toda la documentación debe ser actualizada, completa e informativa, pero ser tan simple como sea posible y accesible.

### **Información General**

Incluye una descripción de los requisitos, instrucciones operativas, registro de capacitación e información similar.

### **Información del Plan**

Incluye toda la información necesaria para el equipo del HACCP y sus responsabilidades, el producto y los procesos de producción y de revisión.

### **Registros**

Estos incluyen los datos de monitoreo, acciones correctivas y de verificación.

## **PREPARACIONES PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN HACCP**

### **Formación del equipo HACCP**

Una persona entrenada en la metodología HACCP debería tomar el liderazgo. El equipo debe incorporar miembros que puedan proveer conocimiento y habilidades claves y/o tener responsabilidades de interés particular dentro de la compañía. Un equipo multidisciplinario es bueno, pero un equipo excesivamente grande no necesariamente resulta en mayor efectividad. El equipo siempre puede solicitar la ayuda de expertos "externos" en temas particulares según se requiera, incluyendo consultores especializados en HACCP.

### **La obtención de la información necesaria**

La información necesaria de base se relaciona con procesos actuales de producción, premisas y equipo, programas previos, instrucciones y registros de GHP, clientes, proveedores, y similares.

### **Definición de proceso de producción**

Un plan HACCP es específico al producto y al proceso. Por lo tanto, el alcance de cualquier plan futuro debería especificar el tipo de producto. (por ejemplo, carne de res, cordero o cerdo) y su uso (por ejemplo, carne en canal o procesada).

### **Diseño del diagrama de proceso**

El diagrama de proceso debería incluir todo el proceso del cual la compañía esta a cargo y mostrar cada paso. Es esencial que no se omita ningún solo paso ya que esto puede invalidar todo el plan futuro.

### **Revisión del diagrama de proceso**

La confirmación del diagrama de proceso a través de observación cuidadosa de las situaciones reales a través de todo el proceso, incluyendo revisiones cruzadas con el personal operativo en las diferentes etapas, mejorará significativamente la efectividad de un plan futuro.

Tabla 12.3 Análisis del peligro: plantilla de ejemplo de los pasos de selección

Paso del proceso	Caracterización, identificación del peligro	Evaluación de riesgo			CCP?	Medidas de control
		Probabilidad	Severidad	Categoría de riesgo		
1						
2						
Etc.						

Tabla 12.4 Resumen de CCPs: plantilla de ejemplo

CCPs	Límites Críticos	Monitoreo				Acciones Correctivas		
		Procedimiento	Frecuencia	Responsabilidad	Registro	Procedimiento	Responsabilidad	Registro
CCP 1								
CCP 2								
CCP 3								
CCP 4								
Etc								

Tabla 12.5 Verificación y validación del HACCP: plantilla de ejemplo

Validación realizada por:	Nombre:	Cargo:	Fecha:	Firma:					
<b>VALIDACIÓN REALIZADA ANTES DE QUE EL PLAN SEA IMPLEMENTADO</b>									
¿Es el alcance exacto?	¿Está completo el diagrama de flujo del proceso?	¿Se tratan todos los peligros?	¿Están las medidas de control?	¿Están justificados los CCPs?	¿Son aceptables los límites críticos?	¿Se dan los procedimientos de monitoreo?	¿Son adecuados los registros?	¿Cubre el plan todos los peligros?	¿Controla el plan todos los peligros?
Si/No	Si/No	Si/No	Si/No	Si/No	Si/No	Si/No	Si/No	Si/No	Si/No
<b>VERIFICACIÓN REALIZADA DESPUÉS DE QUE EL PLAN HA SIDO IMPLEMENTADO</b>									
Persona responsable de la verificación:		Parte del plan verificada:		Parte del plan verificada:		Parte del plan verificada:		Plan entero verificado:	
		Parte*	Fecha:	Parte*	Fecha:	Parte*	Fecha:	Marco de tiempo	
Persona 1									
Persona 2									
Persona 3									
Persona 4									
Etc.									

\* Para cada parte, deberá prepararse un expediente firmado, incluyendo cualquier acción correctiva requerida, si ya se han realizado y por quién.

### **Ejemplos genéricos para el desarrollo/ implementación de un plan HACCP**

Ejemplos de los elementos principales incluidos el desarrollo y/o implementación de un plan HACCP se resumen en:

- Tabla 12.2. Evaluación de riesgos
- Tabla 12.3. Análisis de peligros
- Tabla 12.4. Resumen de los CCPs
- Tabla 12.5. Validación y verificación.

## La función de los gobiernos y otras autoridades reguladoras en la higiene de la carne





## INTRODUCCIÓN

La carne es una parte esencial de la fuente global de alimentos y es un elemento importante en el comercio y tráfico agrícolas de muchos países. Acorde con esto, las enfermedades de origen alimentario pueden ser un problema de salud pública significativo, y una inadecuada calidad de los alimentos y de su certificación limita seriamente el funcionamiento del mercado. La producción de carne también puede servir como un vehículo para la transmisión de enfermedades de importancia para la salud animal. Por estas razones, la sociedad civil demanda que el gobierno juegue un papel oficial en la higiene de la carne.

Mientras que las razones fundamentales de la participación del gobierno en la higiene de la carne permanecen iguales, el enfoque de esta participación ha cambiado de manera muy marcada en la década pasada. Los recientes cambios legislativos en muchos países son respuesta a las demandas de la sociedad que exige una reducción significativa de los riesgos de origen alimentario animal, y están emergiendo nuevos enfoques para diseñar y suministrar los servicios de higiene de la carne.

En el ambiente regulatorio global que está cada vez más atento en endosar las responsabilidades claves de higiene de la carne a la industria, los gobiernos deben mantener la responsabilidad final que se cumplan los objetivos sobre higiene de la carne. El rápido crecimiento comercial, tanto local como internacional, de los productos cárnicos, también está resultando en una mayor atención gubernamental potencial de transmisión de enfermedades de importancia para la salud animal vía la cadena de producción de los alimentos.

Esta sección se centra en el cambiante papel del gobierno en sistemas modernos de higiene de la carne. El serio interés actual de los gobiernos en el desarrollo de nuevos estándares internacionales que delinean su papel, es un reflejo de este cambiante enfoque, que será expresado de diferentes maneras en países desarrollados y en vías de desarrollo.

## LA PARTICIPACIÓN DEL GOBIERNO EN LA HIGIENE DE LA CARNE

El gobierno, que incluye a los servicios veterinarios gubernamentales<sup>1</sup>, juega un papel clave en la higiene de la carne. Este papel será administrado por una autoridad competente que cumple un número de funciones esenciales. Una autoridad competente se define como “La autoridad oficial encargada por el gobierno del control de la higiene de la carne, incluyendo el establecimiento y la aplicación de requisitos regulatorios de higiene de la carne” (FAO/OMS, 2004a)

### El establecimiento de una estructura institucional y un marco legislativo

El establecimiento de una estructura institucional y de un marco legislativo es un pre-requisito para el funcionamiento correcto de un programa de higiene de la carne. La legislación incluye actas, reglamentos, requisitos y procedimientos que protegen la salud de los seres humanos (y de los animales), la protección de los derechos del consumidor y las condiciones del comercio justo.

La estructura institucional debe servir de interfase exitosa con sectores no gubernamentales y privados, y también facilitar una amplia gama de opiniones profesionales, por ejemplo, de veterinarios, de especialistas del sector salud, de tecnólogos en alimentos y de científicos agrícolas.

### Establecimiento de políticas y estándares

Dentro de un apropiado entorno institucional, una o más autoridades federales deben desarrollar políticas y estándares para la higiene de la carne<sup>2</sup>. Una lista de regulaciones en el manejo higiénico de la carne describirá los requisitos regulatorios y los criterios contra los cuales se evaluarán la inocuidad y la idoneidad. Los estándares de inocuidad deberán contemplar los riesgos de origen físico, químico y biológico.

Los procesos y los estándares de los productos deben incorporar el conocimiento científico actual y las buenas prácticas, y cubrir todos los aspectos de la cadena de producción de los alimentos que están dentro de la jurisdicción de las autoridades competentes. Esta función requiere que la autoridad competente tenga capacidades científicas y técnicas apropiadas. Se deben establecer también políticas y estándares para las competencias del personal de inspección y los requisitos de capacitación.

Es claro que las inspecciones veterinarias ante- y post-mortem, logran una dualidad de objetivos tanto en salud pública como en el ganado. Sin menospreciar la jurisdicción de las autoridades competentes, los servicios veterinarios deben de integrar sus actividades al máximo posible, para evitar duplicación de esfuerzos y costos innecesarios.

<sup>1</sup> “Los servicios veterinarios” se refieren a las actividades veterinarias públicas y de salud animal, independientes de los arreglos de las autoridades competentes a nivel nacional.

<sup>2</sup> Higiene cárnica es definida como “todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la idoneidad de la carne en todas las etapas de la cadena de producción del alimento”. La inocuidad se define en términos del uso apropiado de las medidas para proteger la salud pública, y el logro de cualquier resultado cuantitativo para el control del peligro que pueda ser requerido. La idoneidad se describe en términos que la carne que sea producida de manera higiénica, y que cumpla con cualquier estándar cuantitativo de no inocuidad que pueda ser requerido.

El diseño y la implementación de programas de inspección de la carne ante- y post-mortem son responsabilidades primarias de higiene de la carne de los servicios veterinarios nacionales. En ausencia de una política basada en el riesgo (ver más abajo), los estándares de inspección se prescriben de acuerdo a prácticas de mucho tiempo.

Las políticas y estándares incluyen aquellas pertinentes a la higiene de la carne a través de todas las partes de la cadena de producción del alimento, por ejemplo, para contaminantes ambientales, registro y uso de medicamentos veterinarios a nivel de granja, y químicos que entran en contacto directo durante las operaciones del proceso. La vigilancia de los productos sobre riesgos inadvertidos de origen alimentario, por ejemplo, contaminantes químicos, debe ser llevada por la autoridad competente para que pueda identificar a los productores que abastecen de animales que no cumplen los estándares, resaltar los problemas emergentes y las situaciones de emergencia.

### Los servicios de higiene de la carne

Las actividades de higiene de la carne son usualmente operadas por una autoridad competente que debe proveer del número suficiente de personal capacitado para realizar dichas tareas. Los recursos que se requieren para realizar las tareas higiénicas incluyen equipo, transporte, programas de entrenamiento y laboratorios.

Todos los procedimientos de inspección y su dictamen deben ser realizados por personal competente. El apoyo del laboratorio es esencial para realizar la higiene de la carne. Todos los laboratorios deben ser evaluados y/o acreditados bajo programas oficialmente reconocidos, para asegurar que existan adecuados controles de calidad y metodologías validadas.

La operación de los servicios de higiene debe incluir la retroalimentación apropiada de la información a través de la cadena de producción del alimento, con especial atención en regresar la información de la inspección a los productores.

### Cumplimiento y aplicación

La autoridad competente debe asegurar el cumplimiento de los requisitos regulatorios aplicando un programa de verificación y auditoría sistemático y funcionalmente independiente. La legislación debe disponer de la capacidad de aplicar los requisitos regulatorios e imponer sanciones en caso de incumplimiento.

### Garantías en salud pública y salud animal

El contar con un documento escrito o de garantías equivalentes de que la carne y los sistemas de hie-

gine de la carne cumplen con los requisitos regulatorios, es una función vital de la autoridad competente. Estas garantías pueden ser proporcionadas por una autoridad competente la cual es una agencia de gobierno con jurisdicción oficial, o bien por un ente autorizado. Este último se define como “un ente oficialmente reconocido y supervisado por la autoridad competente para realizar actividades específicas de higiene de la carne” (FAO/OMS, 2004a).

Los certificados de salud internacionales que proveen garantía oficial para el comercio de las carnes deben generar absoluta confianza en el país de importación (FAO/OMS, 1995). Los países importadores tomarán medidas proporcionales para la verificación de los certificados, por ejemplo, revisiones físicas y de documentos en los puertos de entrada, y auditorías de terceros a los sistemas de higiene en el país exportador.

### Vigilancia de la salud animal

La vigilancia de la salud animal constituye “una investigación continua de una población dada para detectar la ocurrencia de enfermedad para propósitos de control”; y el monitoreo implica “programas dirigidos a la detección de cambios en la prevalencia de una enfermedad en una población dada” (OIE 2004). En este contexto, la inspección organoléptica de los animales sacrificados puede proveer una importante función de centinela para las zoonosis, así como para enfermedades de importancia a la salud animal exclusivamente. Se pueden aplicar pruebas adicionales de diagnóstico en caso de animales sospechosos.

### Cumplimiento con obligaciones internacionales

El acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (SPS) y Obstáculos Técnicos al Comercio (TBT) de la Organización Mundial del Comercio (WTO) representan los mejores esfuerzos de la comunidad global para establecer principios y lineamientos que gobiernen las medidas para alimentos en el comercio internacional. La firma del acuerdo SPS en 1994 ha fomentado las medidas de higiene de la carne basadas en una evaluación general de los riesgos a la salud humana y animal, tomando en cuenta las técnicas de evaluación de riesgos desarrolladas por las organizaciones internacionales relevantes (ver abajo). Junto con las otras obligaciones de WTO SPS, los procedimientos de inspección utilizados en los programas de higiene de la carne de importación/exportación de carne deben ser comparables a aquellos usados en los programas domésticos.

## EL PAPEL CAMBIANTE DEL GOBIERNO EN LOS SISTEMAS MODERNOS DE HIGIENE DE LA CARNE

Al cumplir los objetivos de higiene prescritos en la legislación nacional o requeridos por los países importadores, las autoridades competentes contribuyen de varias maneras, “desde la ejecución directa de tareas (veterinarias) necesarias, hasta la evaluación de actividades (veterinarias) llevadas a cabo por operarios en la cadena agroindustrial” (Marabelli, 2003). Sin embargo, la contribución del gobierno a los programas modernos de higiene de la carne está sufriendo un rápido cambio. En este contexto, se debe hacer notar que “los servicios veterinarios no son más los únicos responsables de la protección de la salud animal y del control de enfermedades, sino los garantes de que todas las partes involucradas en la producción de alimentos cumplan con sus obligaciones respectivas para garantizar alimentos inocuos al consumidor” (Marabelli, 2003).

### Reorganización

#### *Autoridad competente*

Actualmente hay una amplia variedad de enfoques para la organización de los servicios de higiene de la carne dentro de los gobiernos (OIE, 1991, 1992, 2003b). La necesidad de una distinción más clara de las responsabilidades entre la parte del gobierno que trata con aspectos económicos en la producción y el comercio de carne, y la concerniente con la salud pública y la protección al consumidor (OMS, 2002), ha sido un conductor primario de la reorganización de las funciones del gobierno. La consolidación de múltiples actividades legislativas y funcionales previamente dispersas en varias jurisdicciones legislativas proporciona un significado práctico a enfoques multidisciplinarios de higiene de la carne y la implementación de un enfoque de “producción-a-consumo”.

Los intentos de consolidar y/o mejorar la coordinación de las responsabilidades de regulación de los alimentos se han estado llevando a cabo en diversos países desde hace varios años. Los objetivos finales son mejorar la eficacia de los controles y el mejorar la confianza del público en la inocuidad del suministro de alimentos. La consolidación y la simplificación de las leyes reduce las inconsistencias en los controles para diferentes alimentos que pueden ser atribuidas a diferencias en riesgos de origen alimentario.

En algunos países, la organización en el control de los alimentos (incluida la higiene de la carne) a nivel nacional está recayendo actualmente en una sola autoridad competente que tiene la responsabilidad de toda la cadena de producción de los alimentos. Ya se han reportado beneficios concretos, particularmente los que respectan a la clarificación de funciones y responsabilidades, reduciendo tanto el traslape como la

duplicación de las funciones de los programas, mejorando la operación de los servicios y facilitando la colaboración federal-provincial (Evans et al., 2003).

Mano a mano con estos cambios, las actividades de higiene de la carne de la autoridad competente pueden ser complementadas mediante la subcontratación de servicios particulares, por ejemplo, servicios de diagnóstico de laboratorio, inspección de la carne y aspectos de certificación (ver más abajo). En estos casos, la autoridad competente se enfocará en las funciones de verificación y de auditoría que garanticen la operación consistente de los servicios. Sucesivamente, los sistemas de verificación internos de la industria deben ser reforzados. La autoridad competente debe buscar maneras de trabajar que permitan un alto grado de coordinación entre los sectores públicos y privados. Esto se puede llevar a cabo de manera más efectiva dentro de un sistema de trabajo de garantía de calidad que permita la acreditación responsable.

#### *Entes competentes*

Mientras la responsabilidad de la higiene de la carne siempre recae en la autoridad nacional competente, “se debe permitir flexibilidad en la forma en que los servicios son operados, por ejemplo, por la autoridad competente o por una instancia competente oficialmente reconocida por la autoridad competente la cual opera bajo la supervisión y control de la autoridad competente” (FAO/OMS, 2004a). Cualquiera que sea el arreglo, la autoridad competente debe ser capaz de demostrar que no hay conflicto de intereses entre los objetivos de salud pública y de salud animal y el apoyo económico para la industria de la carne.

Para ser oficialmente acreditado, un ente de inspección o certificación debe de ser evaluado en relación a criterios objetivos y debe cumplir con todas las actividades y requisitos regulatorios, especialmente en relación con la competencia, independencia e imparcialidad del personal (FAO/OMS, 1995). El desempeño de los entes oficialmente acreditados debe ser verificado regularmente por la autoridad competente.

#### *El inspector veterinario oficial.*

Es en la actualidad reconocido generalmente que la flexibilidad en la manera en que los servicios de higiene de la carne son operados en los rastros, ya sea por la propia autoridad competente o por una instancia competente oficialmente reconocida, operando bajo la supervisión y el control de la autoridad competente, es un objetivo primario del programa actual de higiene de la carne. Sin embargo, la función del inspector veterinario “oficial” en los sistemas de sanidad modernos es sujeto de debate internacional (FAO/OMS, 2004a). El nivel de involucramiento del “inspector veterinario oficial”, es decir, el empleado veterinario de la autoridad competente que lleva a cabo las actividades de higiene de la carne en los mataderos, esta

cambiando en la medida que los cambios estructurales para la operación de los servicios de higiene de la carne continúan.

Cualquiera que sea el resultado de este debate, es el inspector veterinario quien tiene la responsabilidad final de asegurar que todos los requerimientos de higiene de la carne se cumplan. La autoridad competente debe establecer los requerimientos en conocimiento y habilidad de todo el personal, incluyendo las funciones del inspector veterinario oficial. La aceptación de los estándares de competencia es un requisito clave para poder juzgar la equivalencia de los sistemas de higiene de la carne en el comercio internacional.

### ***Operación privatizada de la higiene de la carne***

En un entorno moderno de higiene de la carne, las personas o instancias competentes pueden ser contratadas por la industria para llevar a cabo las actividades prescritas de higiene de la carne, incluyendo inspecciones ante- y post-mortem, siendo aprobado por la autoridad competente (FAO/OMS, 2004a).

El uso de personal no veterinario del sector privado para llevar a cabo las inspecciones ante- y post-mortem está bien establecido dentro de un número de programas nacionales. Sin embargo, todos los arreglos de inspección ante- y post-mortem deben satisfacer los principios de independencia, competitividad e imparcialidad de los inspectores, y deben ser llevados a cabo bajo la supervisión y responsabilidad de la autoridad competente.

La autoridad competente debe especificar los requerimientos de todas las personas comprometidas en la inspección y verificar el desempeño de dichas personas (FAO/OMS 2004a).

El sistema de garantía de calidad en el manejo inocuo de la carne (MSQA), implementado por la industria en Australia es el ejemplo más comprehensivo de la operación privatizada en los servicios de higiene (ver más abajo). El inspector veterinario oficial responsable de un matadero específico se asegura de que el sistema MSQA cumpla con los requisitos regulatorios de manera continua. En total, hay seis niveles de verificación en dicho sistema:

- Los equipos de garantía de calidad de la compañía que verifican el cumplimiento del MSQA implementado por la industria;
- Los supervisores de la autoridad competente en la planta aseguran el cumplimiento diario del MSQA;
- Los auditores veterinarios regionales de la autoridad competente revisan mensualmente el cumplimiento con los requerimientos regulatorios más importantes;
- Una auditoría anual independiente por un veterinario designado por la autoridad competente;

- La evaluación independiente del cumplimiento por la autoridad competente
- La auditoría externa (hecha por extranjeros).

Otros ejemplos de privatización de funciones específicas de higiene de la carne se están incrementando a nivel global. La certificación individual de la sanidad de grupos de animales de sacrificio se está volviendo una práctica común en varios países, por ejemplo, para enfermedades zoonóticas, residuos de medicamentos veterinarios y regímenes de vacunación. La inspección veterinaria ante-mortem puede también ser provista por contratistas privados al nivel de la producción ganadera (McKenzie and Hathaway, 2002).

La privatización sólo debería ser considerada donde los objetivos de higiene de la carne (incluyendo los objetivos de salud animal) se puedan lograr sin la carga adicional de otro nivel regulatorio. Debe haber incentivos económicos claros para el gobierno y los cambios deben ser aceptables por las autoridades competentes en los países importadores. En este contexto, se han externalizado preocupaciones sobre el potencial para la privatización de los servicios de salud en los países en vía de desarrollo (OMS, 2002).

En la ausencia de buenas prácticas agrícolas y veterinarias durante la producción primaria, y de sistemas para garantía de calidad bien desarrollados y de un control de procesos basado en riesgos (por ejemplo, Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control [HACCP]), la intervención intensiva del gobierno en el manejo de la higiene de la carne representa posiblemente la manera más eficiente para asegurar los resultados esperados.

Esta situación probablemente seguirá por algunos años en los países en vías de desarrollo.

### **Mejora de auditorías y aplicación**

Un número de modelos institucionales están emergiendo para la auditoría y la aplicación de los requisitos regulatorios en la higiene de la carne. Es reconocido a nivel general, que la efectividad y la consistencia de la auditoría y la aplicación de la misma deben ser mejoradas de manera demostrable, especialmente si los consumidores van a tener confianza continua en la inocuidad de la fuente de los alimentos.

La auditoría de la autoridad competente y los estándares de cumplimiento pueden estar separados de, o incluidos en, la autoridad competente centralizada que promulga las políticas y estándares de higiene de la carne. Sin embargo, la auditoría y su aplicación permanecen descentralizadas en algunos países, es decir, llevados por gobiernos locales o regionales.

Cualquiera que sea la estructura organizativa, un tema de mayor centralización de responsabilidades y un “supervisado al supervisor” se está volviendo la práctica común de auditoría. Los procedimientos y sanciones basados en el riesgo se están volviendo más comunes, y terceros privados están emergiendo como instancias de auditoría independiente.

## Aceptación del análisis del riesgo

### *Tendencias Internacionales.*

Un enfoque basado en el riesgo en la inocuidad de los alimentos es la piedra angular contemporánea de los estándares del Codex Alimentarius para los alimentos en el comercio internacional (ver abajo) y la aplicación de esta disciplina ha cambiado de manera irrevocable el enfoque de los gobiernos en la higiene de la carne. Mientras se desarrollan las capacidades técnicas para evaluar los riesgos de inocuidad de los alimentos y se benefician apropiadamente de las declaraciones del Acuerdo WTO/SPS, las autoridades competentes deben también emplear otros componentes para el análisis de riesgos, es decir, manejo del riesgo y comunicación del riesgo, si son efectivos en proteger la salud humana y asegurar el comercio justo.

El análisis de riesgos en la inocuidad de los alimentos tiene sus raíces contemporáneas en el emergente clima global de “libre comercio” que se basa en quitar las barreras que constituyen una protección injustificada de las ventajas económicas domésticas. Sin embargo, la comunidad mundial reconoce ampliamente el derecho soberano de los gobiernos de establecer controles apropiados a los productos que cruzan sus fronteras para proteger la salud humana. El acuerdo WTO SPS especifica las obligaciones internacionales en términos del establecimiento e implementación de tales controles.

El análisis de riesgos se está volviendo cada vez más intersectorial por naturaleza, y es generalmente reconocido que todos los procesos de “bioseguridad” deben ser aplicados con el mayor grado de consistencia posible. La consolidación de los enfoques basados en riesgos a nivel nacional ya ha resultado en cambios significativos en política regulatoria, infraestructura y en esfuerzos científicos en algunos países.

En un entorno de higiene contemporáneo, las autoridades competentes deberían utilizar evaluaciones de riesgo tanto como sea posible en el desarrollo de estándares de salud pública. Las autoridades competentes nacionales están enfrentando demandas crecientes de habilidad técnica para desarrollar estándares domésticos sobre esta base, mientras que al mismo tiempo esforzarse para cumplir las obligaciones del análisis de riesgos como se asume en los acuerdos de comercio internacional.

El papel central del análisis de riesgos en los sistemas modernos de higiene de la carne ha sido descrito en la Sección 1. Mientras los productores primarios y procesadores expresan preocupaciones acerca de los costos del cumplimiento de los nuevos requisitos regulatorios y su efecto en la competitividad internacional, las autoridades competentes están buscando cada vez más las medidas de higiene de la carne que no restrinjan innecesariamente la empresa de negocios. El desarrollo de estándares basados en resultados y en el riesgo asisten al logro de esta meta.

### *Aceptación por los gobiernos*

A la fecha, los análisis de riesgos y los estándares basados en el riesgo han sido formalizados en la legislación nacional en grado variable. Las evaluaciones de riesgos provistas por organizaciones internacionales o regionales están complementando cada vez más aquellas generadas a nivel nacional. La soberanía nacional se refleja en decisiones de manejo del riesgo que reflejan las metas de salud pública acordadas.

En algunos países, la atención creciente a la aplicación formalizada de un marco genérico para manejar los riesgos de origen alimentario ha resultado en una obligación legal para incluir de manera rutinaria participantes diferentes a la autoridad competente en el proceso de toma de decisiones del manejo de riesgos. (ver sección 1).

Ejemplos de establecimientos de estándares de acuerdo al enfoque basado en el riesgo se encuentran de manera predominante en las áreas de producción primaria y control de procesos. Modelos de simulación de las intervenciones de manejo de riesgo en estas áreas están disponibles tan solo para algunas combinaciones riesgo/producto, pero estándares cuantitativos resultados de dichos trabajos son muy limitados en número. El resultado más visible a la fecha ha sido la eliminación de los procedimientos de inspección post-mortem, que requieren muchos insumos, donde se ha mostrado tener un beneficio insignificante. En ausencia de una evaluación basada en los riesgos, los procedimientos tienen que permanecer basados en las prácticas y conocimientos científicos actuales.

Existe muy poca evidencia científica que relacione la inspección ante y post-mortem tradicional con resultados medibles en términos de salud humana. Adicionalmente, ha habido un progreso limitado en el diseño de procedimientos de inspección para el espectro y prevalencia de las enfermedades y deficiencias presentes en una clase particular de ganado sacrificado de una región geográfica específica. Un enfoque de evaluación de riesgo se puede usar para enfrentar estos problemas y facilitar la distribución proporcional de recursos de la higiene de la carne de acuerdo al nivel de riesgo.

Se está dando mayor énfasis en la comunicación del riesgo en la mayoría de los países, y las autoridades competentes están aprendiendo lecciones importantes en la traducción de la información higiénica compleja en mensajes entendibles y disponibles para el público en general. De manera creciente, se están empleando métodos de comunicación proactivos. El contar con una consulta amplia con los participantes se ve como un elemento crítico en la estrategia de comunicación de riesgos.

La tendencia hacia enfoques institucionales que unan las disciplinas/sectores involucrados de la salud animal y pública es cada vez más notorio a nivel nacional, y el enfoque tradicional de regular sistemas de producción individuales está cambiando a uno que ofrezca confianza en todo el esquema regulatorio y en todos los niveles. El desarrollo de un enfoque más unificado resultará en un beneficio particular a los países en vías de desarrollo al ayudar a un entendimiento general de la evaluación de riesgos y a optimizar el uso de los escasos recursos técnicos.

### **El desarrollo de sistemas integrales de higiene de la carne “producción-a-consumo”**

Los problemas que existen en muchos países y federaciones no se deben a la falta de instrumentos legales de higiene de la carne, sino a la amplia disparidad en la manera de responder adecuada y consistentemente a situaciones de higiene de los alimentos en sectores específicos de la cadena de producción de los alimentos, muchos de los cuales tienen repercusiones en otros sectores. Si el enfoque “producción-a-consumo” de la higiene de la carne va a implantarse, se requiere una respuesta integral, proactiva y multidisciplinaria ante tal situación (Comisión Europea, 2000). Una “Ley general de alimentos” (incluyendo aspectos relevantes de la alimentación animal) que sea fácilmente entendible por todos los que manejan alimentos es uno de los medios de mejorar la higiene en los alimentos, incluyendo la higiene de la carne.

Existen otras razones del por qué la regulación en higiene de la carne se está enfocando de manera creciente en la cadena completa de producción de los alimentos, desde la producción primaria (incluida la alimentación animal y el uso de agroquímicos) hasta el consumo. Se necesitan intervenciones múltiples e integradas para asegurar que los productos cárnicos sean inocuos e idóneos, y es importante que esos productos no hayan sido producidos bajo una carga

de régimen regulativo. El análisis de riesgos está incorporado en el diseño del enfoque producción-a-consumo, y a la industria se le ofrece flexibilidad en la manera que logre sus resultados de seguridad en ciertos puntos de la cadena de producción del alimento (ver la Sección 1).

Las buenas prácticas de higiene incluyen tener un proceso sistemático para obtener, evaluar y documentar información científica y otros tipos de información como base de las medidas higiénicas. La organización y la disseminación de la información a través de la cadena de producción de los alimentos involucra insumos multidisciplinarios. Como un ejemplo, la implementación efectiva de procedimientos de inspección ante y post-mortem basados en análisis de riesgos depende del monitoreo actual y del intercambio de información que involucra un rango de profesionales y sectores no gubernamentales.

Los contaminantes que no son intencionalmente añadidos a los alimentos son cada vez más reconocidos como riesgos de preocupación en la carne y sus derivados. Pueden resultar de la contaminación ambiental, pero también pueden originarse del resultado de prácticas agrícolas, procesamiento, almacenamiento, empaque, transporte o prácticas fraudulentas. A pesar de su amplia ocurrencia, los estándares de inocuidad para contaminantes en cada fase de la cadena de producción de los alimentos, es decir, desde la alimentación animal hasta su venta al menudeo, están a menudo ausentes o se desarrollan bajo diferentes jurisdicciones legislativas. Es claro que un enfoque “producción-a-consumo” para controlar dichos riesgos es imperativo.

En el caso de la crisis de la dioxina en Bélgica en 1999, se demostró que el alto nivel de residuos de dioxina en algunos productos de origen animal se originó en alimentos de los animales contaminados, pero una de las mayores dificultades encontradas para controlar el problema fue la incapacidad regulatoria de imponer una sencilla medida de emergencia. Otra gran dificultad fue la ausencia de rastreabilidad en los ingredientes alimentarios.

El desarrollo de estándares basados en un enfoque integrado de producción-a-consumo en la higiene de la carne, idealmente requiere la aplicación de un marco genérico para el manejo del riesgo de origen alimentario (Ver sección 1). Esto va a ser difícil en los países en vías de desarrollo si hay poca comunicación

<sup>3</sup> El Acuerdo WTO TBT cubre todos los estándares alimentarios no cubiertos por el Acuerdo SPS

<sup>4</sup> Las medidas TBT deben demostrar para tener un propósito legítimo, ser proporcionales al propósito deseado, y estar basadas en estándares internacionales. Los estándares Codex de calidad, composición, etiquetado, nutrición y métodos de análisis, son todos relevantes.

entre los profesionales de salud animal, salud pública veterinaria y medicina, y un monitoreo pobre y falta de retroalimentación de información sobre zoonosis y otras enfermedades de origen alimentario.

### El impacto de los estándares internacionales

Bajo los auspicios de la FAO y la OMS, la Comisión del Codex Alimentarius (CAC) es la principal agencia de establecimiento de estándares para los alimentos en el comercio internacional. El Codex Alimentarius, o código de los alimentos, representa los mejores esfuerzos de la comunidad global para formalizar y armonizar los estándares alimentarios internacionales que aseguren la protección de la salud pública y promuevan prácticas justas en el comercio alimentario.

El reconocimiento del Codex Alimentarius por los acuerdos WTO/SPS y TBT (1994) como un punto de referencia contra el cual los estándares nacionales y sistemas de control alimentario deberían ser evaluados, han incrementado considerablemente la importancia del código. Recientemente, las actividades del CAC han sido más amplias que el Codex Alimentarius y ahora influyen directamente en el pensamiento contemporáneo del control alimentario a través de la cadena de producción de alimentos a nivel mundial.

En un contexto general, los estándares del Codex proporcionan beneficios directos al sector alimentario en todos los países al:

- proporcionar lineamientos de producción rentables y eficientes de alimentos inocuos, idóneos y de alta calidad;
- establecer normas para buenas prácticas agrícolas (GAP), buenas prácticas veterinarias (GVP) y buenas prácticas de higiene (GHP) a través de la cadena de producción de los alimentos;
- mejorar el acceso a mercados de alto valor con el uso de estándares armonizados (incluyendo los productos orgánicos);
- tener un estatus legal bajo los acuerdos WTO/SPS y TBT, por lo tanto requiriendo que los países justifiquen la no adopción de los estándares del Codex de acuerdo a criterios estrictamente definidos;
- facilitar la eliminación de barreras técnicas al comercio;
- facilitar la aceptación de estándares y sistemas "equivalentes".

Es ahora esencial que todos los países contribuyan en el desarrollo del Codex Alimentarius si van a optimizar la producción de carne en términos de higiene de la carne y acceso a mercados internacionales. Así como

protege la salud del consumidor, la disponibilidad de estándares reduce el costo de las negociaciones, por ejemplo, el riesgo de fraudes internacionales y el costo de localizar socios comerciales confiables. Los consumidores también están protegidos de comprar alimentos inferiores. Al proveer tales beneficios tanto a productores como a consumidores, los estándares del Codex promueven el bienestar económico y son un requisito para la operación de un mercado funcional. Si los estándares se armonizan entre los países, de manera natural facilitan el comercio (nacional e internacional) y el comercio en sí mismo se considera generalmente que promueve el desarrollo económico (FAO/OMS, 2002).

Por muchos años la FAO y OMS han complementado las actividades de la CAC proporcionando asistencia técnica a países en vías de desarrollo en el área de control alimentario. Además de esto un grupo de trabajo de la FAO/OMS ha recomendado que la FAO y la OMS mejoren la participación de todos los países en vías de desarrollo de todas las regiones en todos los aspectos en el proceso científico (Codex) de asesoría, incluyendo la priorización de necesidades y acceso a expertos científicos (FAO/OMS, 2004b). Esto incluye alimentar los esfuerzos regionales para generar y obtener datos para evaluaciones de riesgos.

Un informe reciente de la FAO/OMS sobre la evaluación del Codex Alimentarius (FAO/OMS, 2002) contiene recomendaciones de alcance a este respecto y llama al fortalecimiento del análisis de riesgo a la salud. El informe también identifica que el apoyo institucional en análisis de riesgo es esencial para los países en vías de desarrollo si van a asegurar adecuadamente la protección de sus ciudadanos y beneficiarse del mercado globalizado de alimentos.

Un trabajo reciente de las instancias de establecimiento de estándares internacionales ha dado claridad a la utilización de la respuesta precautoria de cara a problemas potenciales de inocuidad alimentaria. Cuando la información científica disponible identifica un problema en los alimentos que pueda representar un riesgo a la salud humana, pero la naturaleza específica y el grado de riesgo es desconocido, el acuerdo WTO SPS indica que la autoridad competente debe de actuar de manera precautoria y adoptar medidas provisionales hasta que se tenga mayor información de la evaluación del riesgo. Por eso los gobiernos mantienen poderes amplios en la ley para tomar medidas de higiene provisionales cuando se enfrentan con nuevas amenazas alimentarias. Tales acciones algunas veces son vistas como barreras técnicas para el comercio por los países exportadores, y esto ilustra la necesidad de una capacidad nacional de análisis de riesgos.

## El reconocimiento de sistemas de calidad por las autoridades competentes

Un sistema de aseguramiento de la calidad (QA) es “la estructura organizacional, el procedimiento, los procesos y los recursos necesarios para implementar el aseguramiento de la calidad” (FAO/OMS, 2004a). El Estándar ISO 8402 indica que QA son todas las actividades planeadas y sistemáticas implementadas dentro de un sistema de calidad que ofrezca confianza de que una entidad va a cumplir con los requerimientos de calidad. Aquellos que se benefician de la inspección provista por la autoridad o instancia competente, por ejemplo, productores y empresas procesadoras de la carne, se están comprometiendo cada vez más a sistemas de calidad debido a la demanda de sus clientes (Gary, 2003).

La transferencia de la responsabilidad primaria para higiene de la carne a la industria es otra razón importante de la reciente emergencia de los sistemas voluntarios de aseguramiento de la calidad. Donde la industria ha demostrado la implementación exitosa de tales sistemas, la autoridad competente está cada vez más en posición de tomar en consideración estos sistemas al aplicar sus propios controles de higiene de la carne y sus sistemas de verificación.

En algunos países, se están adoptando los procedimientos formales de QA para garantizar la competencia y confianza de las actividades de higiene de la carne proporcionadas de manera continua (Gerster et al, 2003). La creación de un sistema de calidad es una manera simple de implementar los objetivos contenidos en las políticas de calidad que escriben los encargados de gobierno. Herramientas tales como acreditación de calidad son vistas como componentes necesarios de “sistemas modernos de manejo económico” (Marabelli, 2003).

Los sistemas QA se pueden extender en el caso de inspección ante-y post-mortem a “sistemas corregulatorios” que integran la industria y las actividades del servicio veterinario (Butler, Murray, Tidswell, 2003). En Australia, estos sistemas son basados en los principios HACCP, son uniformes a nivel nacional y abarcan desde la “producción-a- consumo”. A través de un arreglo asociativo corregulatorio, la autoridad competente es responsable del diseño general de los sistemas de inspección, sus auditorías y sanciones; mientras la industria es responsable del desarrollo futuro, implementación y mantenimiento del sistema.

Los sistemas integrados de control de calidad que relacionan información sobre el estatus de la salud animal a nivel de granja con la selección de requerimientos de cerdos para sacrificio, de inspección y de procesamiento han sido desarrollados en algunos países, por ejemplo, la crianza y el sacrificio de cerdos finalizados en Holanda. Este enfoque incluye productores, procesadores de carne y a la autoridad

competente responsable de la higiene de la carne, y los sistemas de calidad deben ser basados en normas internacionalmente aceptadas, por ejemplo, los estándares ISO. Los resultados del matadero se envían continuamente a la granja para mejorar la inocuidad de los alimentos y la rentabilidad de la producción animal.

## Otros desafíos

Algunos otros retos que deben enfrentar las autoridades competentes en la administración de sistemas modernos de la higiene de la carne, incluyen:

- Facilitar nuevas tecnologías. Las posibilidades tecnológicas en la producción de carne y su procesamiento se están incrementando actualmente de manera exponencial. En el pasado, el principal reto era el lograr alta productividad y rentabilidad. Ahora que los consumidores están alzando su voz en los mercados, las nuevas tecnologías a menudo se enfocan a diferentes metas, por ejemplo, mayores niveles de inocuidad, calidad y demandas ambientales. Las autoridades competentes tienen la responsabilidad de garantizar que las tecnologías logren las metas propuestas, y esto a menudo incluye una evaluación detallada del riesgo.
- Prevenir la contaminación intencional como el bioterrorismo. La cadena de producción de los alimentos está recibiendo cada vez más atención de los gobiernos como un vehículo potencial del terrorismo. Respuestas estratégicas a los riesgos de bioterrorismo tienen un avance significativo en los Estados Unidos de América y el impacto de los nuevos estándares de los alimentos para prevenir tales hechos se está sintiendo por todo el mundo. La efectividad a largo plazo de tales estándares es objeto de debate internacional.
- Incremento en los niveles de vigilancia epidemiológica y preparación para salud animal. La vigilancia y el monitoreo de la salud animal permiten a los servicios veterinarios identificar y controlar enfermedades endémicas o enfermedades exóticas dentro de su territorio, y substanciar los informes sobre la situación de la salud animal en su territorio. Ambas funciones proveen información esencial para la evaluación de riesgo de importación.

Un ejemplo del monitoreo basado en el análisis de riesgo de zoonosis está muy bien ilustrado en el estándar de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) para encefalopatía espongiforme bovina (BSE) (OIE, 2004). Se indica que las estrategias de vigilancia “deben ser determinadas por, y proporcionales al resultado de la evaluación de riesgo” y tiene dos metas principales: determinar si el BSE está presente en un país y, una vez que ha sido detectada, monitorear el desarrollo epizootico, dirigir las medidas de control y monitorear su efectividad.

## Bibliografía

- Butler R.J., Murray J.G. & Tidswell S. 2003. Quality assurance and meat inspection in Australia. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 22(2): 629–659.
- European Commission. 2000. White paper on food safety. Chap. 5, para. 65. Brussels.
- Evans, B.R., Doering, R.L., Clarke, R.C. & Ranger, R. 2003. The organisation of federal Veterinary Services in Canada: the Canadian Food Inspection Agency. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 22(2) 409–421.
- FAO/WHO. 1995. Codex Alimentarius principles for food import and export inspection and certification. CAC/GL 20 - 1995. Rome.
- FAO/WHO. 2002. Report of the evaluation of the Codex Alimentarius and other FAO and WHO food standards work. Rome.
- FAO/WHO. 2004a. Draft code of hygienic practice for meat. In Report of the 10th Session of the Codex Committee on Meat Hygiene. Alinorm 04/27/16. Rome (available at [ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04\\_16e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04_16e.pdf)).
- FAO/WHO. 2004b. Report of the Joint FAO/WHO Workshop on the Provision of Scientific Advice to Codex and Member Countries. Geneva, Switzerland.
- Gary, F. 2003. Accreditation of veterinary inspection systems. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 22(2): 761–768.
- Gerster, F., Guerson, N., Moreau, V., Mulnet, O., Provot, S. & Salabert, C. 2003. The implementation of a quality assurance procedure for the Veterinary Services of France. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 22(2): 629–659.
- Marabelli, R. 2003. The role of official Veterinary Services in dealing with new social challenges: animal health and protection, food safety and the environment. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 22(2): 363–371.
- McKenzie, A.I. & Hathaway S.C. 2002. The role of veterinarians in the prevention and management of food-borne diseases, in particular at the level of livestock producers. 70th General Session of OIE. Paris.
- OIE. 1991. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 10(4).
- OIE. 1992. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 11(1).
- OIE. 2003a. Animal Production Food Safety Working Group. Role and functionality of veterinary services in meat hygiene throughout the food chain. 71st General Session of OIE. Paris.
- OIE. 2003b. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 22(2).
- OIE. 2004. Terrestrial animal health code. Paris (available at [http://www.oie.int/eng/normes/en\\_mcode.htm](http://www.oie.int/eng/normes/en_mcode.htm)).
- WHO. 2002. Future trends in veterinary public health. Report of a WHO Study Group. Geneva, Switzerland.



APÉNDICE

CODEX ALIMENTARIUS

# Boceto del código de prácticas de higiene de la carne



# Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>5</b>
<b>2. Ámbito y uso de este código</b>	<b>5</b>
<b>3. Definiciones</b>	<b>6</b>
<b>4. Principios generales para la higiene de la carne</b>	<b>10</b>
<b>5. Producción primaria</b>	<b>10</b>
5.1 Principios de la higiene de la carne que se aplican a la producción primaria	
5.2 Higiene de animales para sacrificio	
5.3 Higiene de animales de caza silvestre sacrificados	
5.4 Higiene de los alimentos para los animales	
5.5 Higiene del medio ambiente	
5.6 Transporte	
5.6.1 Transporte de animales para sacrificio	
5.6.2 Transporte de animales de caza silvestre para sacrificio	
<b>6. Presentación de animales para el sacrificio</b>	<b>14</b>
6.1 Principios de higiene de la carne que se aplican a los animales destinados al sacrificio	
6.2 Condiciones del cobertizo	
6.3 Inspección Ante-mortem	
6.3.1 Formulación de sistemas de inspección ante-mortem	
6.3.2 Implementación de la inspección ante-mortem	
6.3.3 Categorías de dictamen ante-mortem	
6.4 Información sobre los animales presentados al sacrificio	
<b>7. Presentación de animales de caza para el Faenado</b>	<b>19</b>
7.1 Principios de la higiene de la carne que se aplican a la inspección de los animales de caza destinados al faenado	
7.2 Inspección de los animales de caza sacrificados destinados al faenado	
<b>8. Establecimientos: Diseño, Instalaciones y Equipo</b>	<b>19</b>
8.1 Principios de la higiene de la carne que se aplican a los establecimientos, instalaciones y equipos	
8.2 Diseño y construcción de cobertizos	
8.3 Diseño y construcción de las áreas de matanza	
8.4 Diseño y construcción de áreas donde se faenan los animales o en las que pueda haber carne	
8.5 Diseño y construcción de equipos para faenar cuerpos de animales o que puedan contener carne	
8.6 Suministro de Agua	
8.7 Control de la temperatura	
8.8 Instalaciones y equipo para la higiene personal	
8.9 Vehículos de transporte	
<b>9. Control del proceso</b>	<b>24</b>
9.1 Principios de la higiene de la carne que se aplican al control del proceso	
9.2 Sistemas del control de proceso	
9.2.1 Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (SSOPs)	

4

9.2.2	HACCP	
9.2.3	Parámetros de rendimiento basados en el control del proceso	
9.2.4	Sistemas de reglamentación	
9.2.5	Sistemas de aseguramiento de la calidad (QA)	
9.3	Requisitos generales de higiene para el control del proceso	
9.4	Requisitos de higiene para la matanza y el faenado	
9.5	Inspección Post-mortem	
9.5.1	Formulación de sistemas de inspección post-mortem	
9.5.2	Implementación de la inspección post-mortem	
9.6	Dictamen Post-mortem	
9.7	Requisitos de higiene para el control del proceso después de la inspección post-mortem	
9.8	Requisitos de higiene para las partes de animales que se consideren nocivas o no aptas para el consumo humano	
9.9	Sistemas para el retiro del mercado	
<b>10.</b>	<b>Establecimientos: mantenimiento y saneamiento</b>	<b>41</b>
10.1	Principios de higiene de la carne que se aplican al mantenimiento y saneamiento de los establecimientos, instalaciones y equipo	
10.2	Mantenimiento y saneamiento	
<b>11.</b>	<b>Higiene personal</b>	<b>42</b>
11.1	Aseo personal	
11.2	Estado de salud personal	
<b>12.</b>	<b>Transporte</b>	<b>43</b>
<b>13.</b>	<b>Información sobre los productos y concientización del consumidor</b>	<b>43</b>
<b>14.</b>	<b>Formación</b>	<b>44</b>
14.1	Principios de formación para la higiene de la carne	
14.2	Programas de formación	

## 1. INTRODUCCIÓN

1. Tradicionalmente se ha considerado a la carne como vehículo de una proporción significativa de enfermedades humanas transmitidas por los alimentos. Ha cambiado el espectro de las enfermedades transmitidas por la carne, que son de importancia para la salud pública, juntamente con los cambios sufridos por los sistemas de producción y procesamiento. El hecho de que el problema continúa ha quedado bien ilustrado en años recientes con estudios de vigilancia en seres humanos, relativos a patógenos transmitidos por la carne tales como *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp. y *Yersinia enterocolitica*. Aparte de los peligros biológicos, químicos y físicos existentes, están surgiendo nuevos peligros, por ejemplo, el agente de la encefalopatía espongiforme bovina (BSE). Asimismo, el consumidor tiene expectativas sobre temas relativos a la idoneidad que no son necesariamente significativos para la salud humana.
2. Un enfoque contemporáneo a la higiene de la carne basado en el riesgo requiere que las medidas higiénicas se apliquen a los puntos de la cadena de producción de los alimentos cuando su aplicación tenga mayor valor para reducir los riesgos al consumidor transmitidos por los alimentos. Ello deberá reflejarse en la aplicación de medidas específicas que estén basadas en la ciencia y en la evaluación de riesgos, y un mayor énfasis en la prevención y control de la contaminación durante todos los aspectos de la producción de la carne y su ulterior procesamiento. La aplicación de los principios HACCP es un elemento esencial. La medida del éxito de los programas actuales es una demostración objetiva de los niveles de control de peligro en los alimentos que están relacionados con los niveles requeridos de protección al consumidor, en lugar de concentrarse en medidas detalladas y prescriptivas que producen resultados desconocidos.
3. Las actividades de la Autoridad Competente que tenga jurisdicción sobre el matadero (normalmente Administraciones Veterinarias<sup>1</sup>) muy a menudo se ocupan de objetivos relacionados con la salud animal y la pública. Está relacionado particularmente a la inspección ante y post-mortem en la que el matadero es un punto clave en la vigilancia de la salud animal, incluidas las zoonosis. Es importante que esta dualidad de funciones se reconozca sin considerar los acuerdos de jurisdicción y se integren las actividades pertinentes relacionadas con la salud pública y la salud animal.
4. Hay una cantidad de gobiernos nacionales que están aplicando sistemas que redefinen los respectivos papeles de la industria y del gobierno en las actividades de higiene de la carne. Sin tomar en consideración los sistemas de entrega, la autoridad competente está a cargo de la definición de la función del personal que participe en las actividades de la higiene de la carne, de corresponder, y de verificar que se cumplan todos los requisitos reglamentarios.
5. Los principios de gestión de riesgos en la inocuidad de los alimentos<sup>2</sup> deberán incorporarse cuando sea apropiado a la formulación y aplicación de los programas de higiene de la carne. Específicamente, se deben considerar las recomendaciones de manejo de riesgo producto de los trabajos conducidos por JEMRA, JECFA y FAO/OMS. Lo que es más, es posible que los nuevos riesgos a la salud humana transmitidos por la carne que han sido recientemente reconocidos requieran medidas adicionales a las que normalmente se aplican a la higiene de la carne, por ejemplo, la posibilidad de transmisión zoonótica de trastornos del sistema nervioso central de ganado sacrificado significa que se deberán realizar programas adicionales de vigilancia de la salud animal.

## 2. ÁMBITO Y USO DE ESTE CÓDIGO

6. El ámbito de este Código incluye disposiciones de higiene para la carne cruda, preparados de carne y carne elaborada/manufacturada desde el momento de producción del animal en pie hasta el punto de venta al por menor. Hay una mayor elaboración con respecto a estos productos en "El Código Internacional Recomendado de Prácticas: Principios Generales de Higiene de los Alimentos"<sup>3</sup>. En la medida de lo apro-

<sup>1</sup> En la actualidad, la OIE está preparando una Norma sobre las actividades ante y post-mortem en la producción de carne para disminuir los peligros significativos planteados a la salud pública y animal a fin de proporcionar una mayor orientación en este campo.

<sup>2</sup> Boceto de Principios de Trabajo para el Análisis de Riesgos (CX/GP/02/3); Boceto de Principios de Trabajo para la Gestión de Riesgos Microbiológicos (CX/FH 01/7 y ALINORM 03/13, párrafos 99-128).

<sup>3</sup> CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003

piado, se elaborarán aún más y se aplicarán al contexto específico de la higiene de la carne el Anexo a dicho código (Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control y Directrices para su Aplicación), y los Principios para el Establecimiento y Aplicación de Criterios Microbiológicos a los Alimentos<sup>4</sup>.

7. A los efectos de este Código, carne es la que se obtiene de los ungulados domésticos, solípedos domésticos, aves de corral, lagomorfos, animales de caza estabulados, aves de caza estabuladas (incluidas las aves corredoras o ratites), y los animales de caza silvestre. Este Código de Prácticas también puede aplicarse a otros tipos de animales cuya carne se utiliza, sujeto a toda medida higiénica específica exigida por la autoridad competente. Además de las medidas generales de higiene que se aplican a todas las especies de animales descritas arriba, este Código también presenta medidas específicas que se aplican a las diversas especies y clases de animales, por ejemplo, animales de caza silvestre que se hayan cazado en el campo.
8. Las medidas de higiene que se aplican a los productos descritos en este Código deberán tener en cuenta toda ulterior medida y prácticas de manipulación de los alimentos que probablemente el consumidor aplique. Se deberá notar que algunos de los productos descritos en este Código no pueden someterse a tratamientos térmicos u otros procesos biocidas antes del consumo.
9. Por su naturaleza, la higiene de la carne constituye una actividad compleja, y este Código hace referencia a normas, textos y otras recomendaciones elaboradas en otras partes del sistema del Codex cuando los vínculos son apropiados, por ejemplo, los Principios para la Inspección y Certificación de Importaciones y Exportaciones de Alimentos (CAC/GL 20-1995), el Boceto de Principios y Directrices para la Conducción de la Gestión del Riesgo Microbiológico (CX/FH 01/7 y ALINORM 03/13, párrafos 99-128), las Directrices Generales Para el Uso del Término “Halal” (CAC/GL 24-1997) y las recomendaciones del Grupo de Acción Intergubernamental Especial Sobre Buena Alimentación Animal (ALINORM 01/38 y ALINORM 01/38A).
10. Cuando se requiera, deberían vincularse las normas, directrices y las recomendaciones del Código Sanitario de la OIE para los Animales Terrestres que se refieran a las zoonosis.
11. Los subgrupos de los principios generales (Sección 4) se incluyen en las secciones subsiguientes en los “casilleros de recuadro doble”. Cuando se proporcionan directrices a nivel de sección, las que son de naturaleza más prescriptiva se presentan en “casilleros de recuadro simple”. Ello sirve para indicar que son recomendaciones basadas en conocimiento y prácticas actuales. Deberán considerarse como de naturaleza flexible y sujeta a disposiciones alternativas, siempre y cuando se alcancen los resultados exigidos en términos de inocuidad e idoneidad de la carne.
12. Cuando la carne se produce para el comercio local, las prácticas tradicionales pueden ocasionar discrepancias con respecto a algunas de las recomendaciones para la higiene de la carne que se presentan en este Código.

### 3. DEFINICIONES

13. A los efectos de este Código se usan las siguientes definiciones. (Nótese que las definiciones más generales referentes a la higiene de los alimentos se publican en El Código Internacional Recomendado de Práctica: Principios Generales para la Higiene de los Alimentos<sup>5</sup>).

Matadero	Todo establecimiento en donde se sacrifican determinados animales y se preparan para el consumo humano y que esté aprobado, registrado y/o listado por la autoridad competente para dicho propósito.
Animal	Animales de las siguientes categorías: ungulados domésticos; solípedos domésticos; aves de corral, es decir, aves de cría; lagomorfos; animales de caza estabulados; aves de caza estabuladas, incluidas las aves corredoras (ratites); animales de caza silvestre, es decir, mamíferos y pájaros terrestres silvestres

<sup>4</sup> CAC/GL 21-1997

<sup>5</sup> Código Internacional recomendado de Práctica: Principios generales para la higiene de los alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev.4-2003)

	que se pueden cazar (incluidos los que viven en territorios cercados en condiciones de libertad similares a las de los animales silvestres); otros animales, según lo determine la autoridad competente.
Inspección ante- mortem <sup>6</sup>	Cualquier procedimiento o análisis efectuado por una persona competente a animales en pie con el propósito del dictamen de la inocuidad, idoneidad y disposición.
Canal	El cuerpo de un animal después de la faena.
Residuos químicos	Residuos de medicamentos veterinarios y plaguicidas según se describen en las Definiciones a los Efectos del Codex Alimentarius <sup>7</sup> .
Autoridad competente <sup>8</sup>	La autoridad oficial designada por el gobierno para efectuar el control de la higiene de la carne, incluyendo la formulación y cumplimiento de las normas reglamentarias para la higiene de la carne.
Ente competente	Un organismo reconocido oficialmente y supervisado por la autoridad competente para llevar a cabo actividades específicas relativas a la higiene de la carne.
Persona competente	Una persona que tiene la formación, el conocimiento, las técnicas y la capacidad de desempeñar una labor asignada, sujeta a requisitos exigidos por la autoridad competente.
Decomisado	Examinado y dictaminado por una persona competente o, de lo contrario, determinado por la autoridad competente como nocivo o no apto para el consumo humano y que requiera destrucción en forma adecuada.
Contaminante	Todo agente biológico o químico, o materia foránea, u otra sustancia, que no se haya agregado intencionalmente al alimento y que pueda poner en peligro la inocuidad del alimento o su idoneidad para el consumo. <sup>9</sup>
Enfermedad o defecto	Toda anomalía que afecte la inocuidad e/o idoneidad.
Faenado	La separación progresiva de un animal en canal, otras partes comestibles, y no comestibles.
Establecimiento	Un edificio o área que se utiliza para efectuar actividades relacionadas con la higiene de la carne y que está aprobado, registrado y/o listado por la autoridad competente para dicho propósito.
Operador del establecimiento	La persona que controla un establecimiento y que es responsable de garantizar que se cumplan los requisitos reglamentarios de higiene de la carne.
Equivalencia	La capacidad de diferentes sistemas de higiene de la carne de cumplir los mismos objetivos de inocuidad e/o idoneidad.
Objetivo de inocuidad de los alimentos (FSO)	La frecuencia máxima y/o la concentración de un peligro en el alimento al momento de consumo, que proporciona el nivel apropiado de protección (ALOP) <sup>10</sup> .

<sup>6</sup> Estos y otros procedimientos y análisis estipulados por la autoridad competente también podrían llevarse a cabo especialmente para los efectos de la salud animal.

<sup>7</sup> Manual de Procedimiento de la Comisión del Codex Alimentarius.

<sup>8</sup> La autoridad competente proporciona garantías oficiales para el comercio internacional de la carne. El Comité del Codex sobre Sistemas de Inspección y Certificación de Importaciones y Exportaciones de Alimentos ha formulado los requisitos de certificación a los efectos de la salud pública y las prácticas leales de comercio (Ref. CAC/GL 26-1997). Los requisitos de certificación a los efectos de la salud animal (incluidas las zoonosis) se encuentran en el Código Sanitario de la OIE para los Animales Terrestres (Ref. Sección 1.2, Obligaciones y Ética en el Comercio Internacional). Ambos deberían leerse en forma paralela cuando se requiera certificación veterinaria.

<sup>9</sup> El Código Internacional Recomendado de Práctica: Principios Generales para la Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003).

<sup>10</sup> Esta es una definición provisoria a los efectos de este Código sujeta a enmienda según el resultado final proveniente de CCFH

Carne Fresca	Carne que, además de haber sido refrigerada, no ha recibido otro tratamiento a los efectos de su conservación, más que envasado protector, y que retiene sus características naturales.
Depósito para animales de caza	Un edificio donde se retienen temporalmente los animales de caza silvestre que ya han sido sacrificados antes de transferirlos a un establecimiento, y que está aprobado, registrado y/o listado para dicho propósito por la autoridad competente. (Notar que a los efectos de este Código, un depósito para animales de caza es un tipo especial de establecimiento.)
Buenas Prácticas de Higiene (BPH)	Todas las prácticas referentes a las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad y aptitud de los alimentos en todas las etapas de la cadena de producción de los alimentos. <sup>11</sup>
Peligro	Un agente biológico, químico o físico que se halla en los alimentos, o una condición de los mismos, que tiene posibilidad de causar efectos adversos para la salud. <sup>12</sup>
Cazador	Una persona que participa en la caza y/o sangrado, evisceración parcial y faenado parcial de animales de caza silvestre en el campo.
No comestible	Examinado y dictaminado por una persona competente o, de lo contrario, determinado por la autoridad competente como no apto para el consumo humano.
Carne	Todas las partes de un animal que han sido dictaminadas como inocuas y aptas para el consumo humano o que se destinan para el consumo.
Carne elaborada / Manufacturada	Productos resultantes de la elaboración de la carne cruda o de la ulterior elaboración de dichos productos elaborados de manera que, cuando se corta, en la superficie cortada se nota que el producto ya no tiene las características de la carne fresca.
Higiene de la carne	Todas las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad e idoneidad de la carne en todas las etapas de la cadena de producción de los alimentos.
Preparado de carne	Carne cruda a la que se le han agregado alimentos, condimentos o aditivos.
Carne Separada Mecánicamente (CSM)	Producto que se obtiene sacando la carne de los huesos que la sostienen después del deshuesado de aves de corral, utilizando medios mecánicos que resultan en la pérdida o modificación de la estructura de la fibra muscular.
Carne picada	Carne deshuesada que ha sido reducida a fragmentos.
Inspector oficial	Una persona competente designada, acreditada o reconocida por la autoridad competente para desempeñar actividades oficiales relacionadas con la higiene de la carne en nombre de la autoridad competente o bajo la supervisión de la misma.
Inspección organoléptica	Utilización de los sentidos de la vista, tacto, sabor y olfato para la identificación de enfermedades y defectos de los animales.
Criterio de rendimiento	El resultado requerido de una o varias medidas de control en una etapa o en una combinación de las mismas, que contribuye a garantizar la inocuidad del alimento. <sup>13</sup>
Producción primaria	Todas las etapas de la cadena de producción de los alimentos que constituyen la producción animal y el transporte de los animales al matadero, o la caza y el transporte de los animales de caza silvestre a un depósito para animales de caza silvestre.

<sup>11</sup> Manual para Maestros de la OMC, 1999

<sup>12</sup> Definiciones a los efectos del Manual de Procedimiento, Comisión del Codex Alimentarius., 13ª edición.

<sup>13</sup> Esta es una definición provisoria a los efectos de este Código sujeta a enmienda según el resultado final proveniente de CCFH

Control del proceso	Todas las condiciones y medidas aplicadas durante el proceso de producción que son necesarias para lograr la inocuidad e idoneidad de la carne <sup>14</sup> .
Criterio del proceso	Los parámetros de control del proceso, (por ejemplo, tiempo, temperatura, dosis...) en una etapa específica que pueda aplicarse para lograr criterio de rendimiento <sup>15</sup> .
Inspección post- mortem <sup>16</sup>	Todo procedimiento o análisis efectuado por una persona competente a todas las partes pertinentes de animales sacrificados con el propósito de dictaminar la inocuidad, idoneidad y disposición.
Aseguramiento de calidad (QA)	Todas las actividades planificadas y sistemáticas aplicadas al sistema de calidad y que se hayan demostrado necesarias con el fin de garantizar en forma adecuada de que una entidad cumplirá con los requisitos de calidad <sup>17</sup> .
Sistema de aseguramiento de calidad	La estructura, procedimientos, procesos y recursos organizativos que se requieren para implementar el aseguramiento de la calidad.
Carne cruda	Carne fresca, carne molida/picada o separada mecánicamente <sup>18</sup> .
Productos listos para el Consumo (RTE)	Productos destinados al consumo sin ulteriores etapas biocidas.
Basado en el riesgo	Que tiene criterios de rendimiento y/o procesos formulados de acuerdo a los principios de análisis de riesgos.
Inocuo para el consumo humano	Inocuo para el consumo humano, de acuerdo con los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ha sido producido aplicando todos los requisitos relativos a la inocuidad de los alimentos que son apropiados para el fin que se desea darle;</li> <li>• satisface los criterios de rendimiento basados en el riesgo y criterios de proceso, para peligros determinados; y</li> <li>• no contiene peligros a niveles nocivos para el consumo humano y la salud humana.</li> </ul>
Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (SSOPs)	Un sistema documentado para garantizar la limpieza del personal, instalaciones, equipos y utensilios y, de ser necesario, el saneamiento a niveles específicos con anterioridad a las operaciones y durante las mismas.
Apto para el consumo humano	Inocuo para el consumo humano, de acuerdo con los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ha sido producido bajo condiciones de higiene descritas en este Código;</li> <li>• es apropiado para el uso al que está destinado<sup>19</sup>, y</li> <li>• satisface los parámetros de rendimiento basados en resultados con respecto a enfermedades o defectos según lo determine la autoridad competente.</li> </ul>
Verificación (Operador)	La revisión continua de los sistemas de control del proceso, incluidas las medidas correctivas y preventivas, para garantizar el cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o específicos.
Verificación	Actividades desempeñadas por la autoridad competente y/u organismo competente para determinar el cumplimiento de los requisitos reglamentarios.
Inspector veterinario	Un inspector oficial, que posee título profesional de veterinario y lleva a cabo actividades oficiales de higiene de la carne según lo estipula la autoridad competente <sup>20</sup> .

<sup>14</sup> El "proceso" incluye la inspección ante y post mortem.

<sup>15</sup> Esta es una definición provisoria a los efectos de este Código sujeta a enmienda según el resultado final proveniente de CCFH

<sup>16</sup> Estos y otros procedimientos y análisis estipulados por la autoridad competente también podrán llevarse a cabo especialmente para los efectos de la salud animal.

<sup>17</sup> ISO 8402.

<sup>18</sup> Ello no impide intervenciones para los efectos de la disminución de patógenos.

<sup>19</sup> Ver, por ejemplo, las Directrices Generales para el Uso del Término "Halal" (CAC/GL 24-1997)

<sup>20</sup> Ello podría incluir objetivos de sanidad animal.

## 4. PRINCIPIOS GENERALES PARA LA HIGIENE DE LA CARNE

Incluir CAC/GL 50 (2003) adoptado por la 26a Reunión de la Comisión del Codex Alimentarius (julio de 2003). (Los principios generales son dados a conocer en la página vii de este manual.)

## 5. PRODUCCIÓN PRIMARIA

14. La producción primaria es una fuente importante de peligros relacionados con la carne. Existe una cantidad de peligros presentes en las poblaciones de animales de matanza, y su control durante la producción primaria a menudo presenta dificultades considerables, por ejemplo, *E. coli* O157:H7, *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp. y varios peligros químicos y físicos. Un método en base al riesgo para la higiene de la carne incluye la consideración de opciones de gestión de riesgos que puedan tener un impacto de importancia en la reducción del riesgo cuando se apliquen a nivel de la producción primaria<sup>21</sup>.
15. La provisión de información pertinente sobre los animales destinados a la matanza facilita la aplicación de programas de higiene de la carne basados en el riesgo y permite la aplicación de procedimientos de inspección a medida, para el espectro y prevalencia de enfermedades y defectos de una población animal determinada. Ello puede ser especialmente importante en situaciones en las que la presencia de agentes zoonóticos no es detectable mediante análisis organolépticos o de laboratorio y que se deban tomar medidas preventivas de rutina.
16. Los sistemas de aseguramiento de la calidad voluntarios u oficialmente reconocidos aplicados a la producción primaria deberán tomarse en cuenta en forma adecuada durante la verificación de los requisitos reglamentarios.
17. Los principios y directrices presentados en esta sección complementan los objetivos y directrices de la Sección III del Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene: Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003).

### 5.1 Principios de la higiene de la carne que se aplican a la producción primaria

- i. La producción primaria deberá gestionarse de manera tal que reduzca la probabilidad de que se introduzcan peligros y que contribuya en forma apropiada a la inocuidad e idoneidad de la carne para el consumo humano.
- ii. Tanto el sector de la industria primaria como la autoridad competente, en la medida de lo posible, deberán recabar, recopilar y facilitar información sobre los peligros y situaciones que afecten la inocuidad e idoneidad de la carne y que puedan hallarse presentes en las poblaciones animales.
- iii. La producción primaria deberá incluir programas oficiales u oficialmente reconocidos para el control y vigilancia de los agentes zoonóticos en las poblaciones animales y en el medio ambiente según corresponda a las circunstancias, y se deberá dar parte de las enfermedades zoonóticas de notificación obligatoria, según se requiera.
- iv. Una buena práctica de higiene (GHP) a nivel de la producción primaria deberá incluir, por ejemplo, la salud e higiene de los animales, registros de tratamiento, alimentos y factores ambientales pertinentes, y deberá incluir la aplicación de los principios HACCP, en la medida de lo posible.
- v. Las prácticas de identificación animal deberán permitir la rastreabilidad al lugar de procedencia, dentro de lo posible, para permitir la investigación reglamentaria que se requiera.

### 5.2 Higiene de animales para sacrificio

18. Tanto los productores primarios como la autoridad competente deberán colaborar en la aplicación de los programas de higiene de la carne basados en el riesgo a nivel de producción primaria, con el fin de documentar el estado sanitario general de los animales de matanza y poner en marcha prácticas que

<sup>21</sup> Principios de Trabajo para el Análisis de Riesgos para la Aplicación en el Contexto del Codex Alimentarius, Manual de Procedimiento, 13<sup>a</sup> edición.

mantengan o mejoren dicho estado, por ejemplo, programas de control zoonótico. Se deberán fomentar los programas de control de la calidad a nivel de la producción primaria, lo que puede incluir la aplicación de principios HACCP de acuerdo a las circunstancias. Las autoridades competentes deberán tomar en cuenta dichos programas en la formulación y aplicación general de programas de higiene de la carne basados en el riesgo.

Con el propósito de facilitar la aplicación de programas de higiene de la carne basados en el riesgo:

- los productores primarios deberán registrar la información pertinente lo más posible con respecto al estado sanitario de los animales en su relación con la producción de carne que sea inocua y apta para el consumo humano. Esta información deberá ponerse a disposición del matadero de acuerdo a las circunstancias.
- se deberán establecer sistemas para remitir información, del matadero al productor primario, con respecto a la inocuidad e idoneidad de los animales de matanza y de la carne a los efectos de mejorar la higiene en la granja y, cuando se apliquen programas de la garantía de la calidad generados por el productor, a incorporarse a estos programas para mejorar su eficacia.
- la autoridad competente deberá analizar en forma sistemática la información de control y vigilancia de la producción primaria para poder modificar los requisitos de higiene de la carne

19. La autoridad competente deberá administrar un programa oficial para agentes zoonóticos específicos, peligros y contaminantes químicos. Ello deberá coordinarse en la medida de lo posible con otras autoridades competentes que tengan responsabilidades relacionadas con la salud pública y animal.

Los programas oficiales u oficialmente reconocidos para agentes zoonóticos específicos podrán incluir medidas para:

- controlar y erradicar su presencia en la población de animales y subgrupos de poblaciones, por ejemplo, grupos determinados de aves de corral;
- prevenir la introducción de nuevos agentes zoonóticos;
- proporcionar sistemas de control que establezcan un mínimo de datos y proporcionen orientación con respecto a un enfoque basado en el riesgo para controlar dichos peligros en la carne; y
- controlar el movimiento de animales entre las unidades de producción primaria, y hacia los mataderos, cuando las poblaciones estén bajo restricciones de cuarentena.

Los programas oficiales u oficialmente reconocidos para peligros y contaminantes químicos podrán incluir medidas para:

- controlar el registro y uso de medicamentos y plaguicidas veterinarios para evitar residuos en la carne a niveles nocivos<sup>22</sup> para el consumo humano; y
- proporcionar sistemas de control y vigilancia que establezcan un mínimo de datos y proporcionen orientación con respecto a un enfoque basado en el riesgo para controlar dichos peligros en la carne.

20. Deberán establecerse sistemas de identificación animal a nivel de producción primaria en la medida de lo posible para que se pueda rastrear en forma eficaz, de ser necesario, la procedencia de la carne desde el matadero o establecimiento hasta el lugar de producción de los animales.

21. Los animales no deberán cargarse para su transporte al matadero, en las siguientes circunstancias:

- cuando el nivel de contaminación de la superficie externa del animal pueda poner en peligro la higiene durante la matanza y el faenado, y no haya intervenciones adecuadas, tales como el lavado o la esquila;
- cuando haya información que sugiera que los animales pueden poner en peligro la producción de carne inocua y apta para el consumo humano, por ejemplo, debido a enfermedades específicas o al suministro reciente de medicamentos veterinarios. En algunos casos, sólo se efectuará el transporte si los animales han sido identificados (por ejemplo, como “sospechoso”) y son sacrificados bajo supervisión; o
- cuando los animales estén estresados o exista posibilidad de que ello ocurra si es probable que ello tenga un efecto adverso en la inocuidad y aptitud de la carne.

<sup>22</sup> Directrices para el establecimiento de un programa Regulatorio para el Control de Residuos de Medicamentos Veterinarios en los alimentos (CAC/GL 16-1993) (en revisión)

### 5.3 Higiene de animales de caza silvestres sacrificados

22. Se puede obtener sólo un conocimiento limitado sobre el estado sanitario de las poblaciones de animales de caza silvestre que proporcionan carne. No obstante, la autoridad competente deberá considerar todas las fuentes posibles al obtener dicha información. Los cazadores son importantes en este sentido y se debe exhortar a que proporcionen la información pertinente, por ejemplo, la procedencia geográfica de los animales de caza silvestre y todo signo clínico de enfermedad observado en poblaciones de animales silvestres.
23. La caza de animales silvestres se debe realizar de manera de asegurar que:
- los métodos de matanza sean coherentes con la producción de carne inocua e idónea para el consumo humano; y
  - la procedencia geográfica no esté sujeta a prohibiciones oficiales pertinentes con respecto a la caza, por ejemplo, en el caso de programas químicos concurrentes de control de plagas o cuarentenas zoonosológicas.
24. Los cazadores son particularmente importantes como fuente de información sobre los animales que cazan y deberán estar al tanto de sus responsabilidades en cuanto al suministro de la información pertinente al establecimiento que pueda afectar la inocuidad y aptitud de la carne de animales de caza silvestre, por ejemplo, signos clínicos de enfermedad que se adviertan inmediatamente antes de la caza y enfermedades y defectos muy obvios que se detecten durante el faenado y/o evisceración parcial en el campo. La autoridad competente podrá requerir que se provea formación básica a los cazadores u otras personas que participen en la caza de animales silvestres sobre aspectos de la higiene de la carne según corresponda a la zona, por ejemplo, el reconocimiento de enfermedades y defectos y la aplicación de buenas prácticas de higiene en el faenado parcial en el campo y transporte al depósito de animales de caza silvestre.
25. Como los animales de caza silvestre se matan en el campo, las prácticas de higiene apropiadas inmediatamente luego de la matanza son esenciales para reducir a un mínimo la contaminación de las partes comestibles. Se deberán aplicar buenas prácticas de higiene en la medida de lo posible durante el sangrado, evisceración parcial, por ejemplo, remoción de la cabeza y/o evisceración parcial (cuando la autoridad competente así lo permita)<sup>23</sup>

El sangrado y faenado parcial de los animales de caza silvestre en el campo deberá incluir:

- sangrado y evisceración parcial tan pronto como sea posible después de la matanza (a menos que las autoridades competentes hayan eximido a una especie determinada de animal de caza silvestre);
  - desollado parcial y/o faenado parcial de forma de minimizar el nivel de contaminación de la carne de las partes comestibles al nivel más bajo posible;
  - remoción solamente de las partes del animal que no sean necesarias para la inspección y determinación post-mortem; y
  - retención de los pulmones, el hígado, el corazón y los riñones, como mínimo, si se lleva a cabo una evisceración parcial, ya sea porque forman parte de la canal o, identificados y empacados, como un agregado a la canal a menos que el cazador sea una persona competente, haya llevado a cabo una inspección y no haya detectado anomalías o sospechado la existencia de las mismas<sup>24</sup>.
26. Los depósitos de animales de caza silvestre no deberán utilizarse simultáneamente para propósitos que no sean los de recepción y retención de las canales, a menos que la autoridad competente especifique otros usos y condiciones.
27. La entrega de canales de animales de caza silvestre a un depósito o establecimiento destinado a las mismas, deberá realizarse en períodos limitados establecidos por la autoridad competente y de acuerdo a las condiciones ambientales, condiciones de caza, y los resultados deseados relativos a la inocuidad de los alimentos. Las canales y otras partes del animal no deberán congelarse antes de haberse faenado y de haber llevado a cabo una inspección post-mortem en un establecimiento, a menos de ser inevitable debido a la temperatura ambiente.

<sup>23</sup> Por lo general la evisceración parcial sólo incluye la remoción del aparato gastrointestinal, y ello ayuda a disminuir la temperatura.

<sup>24</sup> En el caso de animales pequeños de caza silvestre, la autoridad competente puede permitir una evisceración completa.

## 5.4 Higiene de los alimentos para los animales<sup>25</sup>

28. La alimentación de animales durante la producción primaria deberá estar sujeta a buenas prácticas de alimentación animal a lo largo de las etapas de obtención, manipulación, almacenamiento, procesamiento y distribución de alimentos, así como para la producción de cosechas de forraje y pasturas. Se deberán mantener registros a nivel de manufactura, sobre el origen de los alimentos y/o sus ingredientes para facilitar la verificación.

29. Existe la necesidad de colaboración entre todas las partes involucradas en la producción, manufactura y uso de alimentos, de manera de establecer la vinculación entre cualquier peligro identificado y el nivel de riesgo al consumidor que pueda resultar de su transmisión a través de la cadena de producción de los alimentos.<sup>26</sup>

No se deberá alimentar a los animales con alimentos que:

- hayan sido reconocidos como transmisores de agentes zoonóticos a la población de matanza; o
- contengan sustancias químicas (por ejemplo, medicamentos veterinarios, plaguicidas) o contaminantes que puedan resultar en residuos o contaminantes en la carne a nivel tal que el producto resulte nocivo para el consumo humano.

30. La autoridad competente deberá aplicar la legislación y los controles adecuados que rijan la alimentación de proteína animal cuando exista una posibilidad de transmisión de agentes zoonóticos, y ello podrá incluir con una prohibición de tales alimentos cuando la misma esté justificada por la gestión de riesgos. Todo alimento procesado deberá estar sujeto a criterios microbiológicos y otros, por ejemplo, resultado negativo para *Salmonella* spp. de acuerdo con un plan específico de toma de muestras, y límites máximos para las micotoxinas.

## 5.5 Higiene del medio ambiente

31. La producción de animales a nivel primario no deberá realizarse en zonas donde existan peligros en el medio ambiente que puedan ocasionar un nivel inaceptable de dichos peligros en la carne.

La autoridad competente deberá formular y administrar programas de vigilancia y control apropiados a las circunstancias que incluya lo siguiente:

- peligros derivados de animales y vegetales que puedan amenazar la producción de carne inocua y apta para el consumo humano;
- los contaminantes ambientales que ocasionen niveles en la carne que sean nocivos para el consumo humano; y
- garantizar que el agua y otros medios posibles de transmisión, por ejemplo, los fertilizantes, no sean vehículos de importancia para la transmisión de peligros.

Deberán existir instalaciones y procedimientos que garanticen que:

- se puedan limpiar eficazmente y se mantengan en buenas condiciones sanitarias los cobertizos, plataformas de alimentación, cuando se usen, y otras áreas donde puedan acumularse los agentes zoonóticos y otros peligros (Ver Sección 10);
- los sistemas para el procesamiento y/o remoción activa de animales muertos y desperdicios no constituyan una posible fuente de peligros para la salud humana transmitidos por los alimentos; y
- los peligros químicos que se requieran por motivos tecnológicos se almacenen de manera de no contaminar el ambiente o los alimentos de los animales.

<sup>25</sup> Esta sección debe ser alineada con el Código de Prácticas sobre Buena Alimentación Animal (en desarrollo) Ver ALINORM 03/38A Apéndice II

<sup>26</sup> Código Internacional de Epizootias (Capítulos sobre Enfermedades Zoonóticas); Directrices de la OIE sobre resistencia antimicrobiana

## 5.6 Transporte

### 5.6.1 Transporte de animales para sacrificio

32. El transporte de animales para el sacrificio deberá llevarse a cabo de manera de no afectar adversamente la inocuidad e idoneidad de la carne<sup>27</sup>.

Los animales de matanza requieren facilidades de transporte al matadero que garanticen lo siguiente:

- disminución a un mínimo la contaminación cruzada con materia fecal;
- que no se introduzcan nuevos peligros durante el transporte;
- que se mantenga la identificación del animal con respecto al lugar de procedencia; y
- que se considere evitar el estrés indebido.

Los vehículos de transporte deberán diseñarse y mantenerse para que:

- los animales puedan cargarse, descargarse y transportarse fácilmente y con riesgo mínimo de lesión;
- se separen físicamente, durante el transporte, los animales de especies diferentes y los animales de la misma especie cuando haya posibilidad de que se lastimen entre ellos;
- el uso de rejillas de piso, jaulas o dispositivos similares limite la suciedad y contaminación cruzada con materia fecal;
- se proteja a los animales de la contaminación cruzada, según corresponda, cuando el transporte tenga más de un nivel;
- la ventilación sea adecuada; y
- la limpieza y el saneamiento se lleven a cabo sin dificultad (ver Sección 10).

33. Se deberán limpiar los vehículos de transporte y las jaulas que se utilicen y, de ser necesario, se deberán desinfectar los mismos lo antes posible después de haberse descargado los animales en el matadero.

### 5.6.2 Transporte de animales de caza silvestre sacrificados

34. Después de la matanza y el faenado efectuados en el campo se deberán transportar sin demora las canales y las vísceras a un depósito o establecimiento, incluidos los depósitos para animales de caza silvestre, de manera de minimizar la contaminación de las partes comestibles. Los vehículos que se usen con este fin deberán cumplir con las buenas prácticas de higiene y con todo requisito reglamentario específico.

35. La temperatura del cuerpo deberá reducirse activamente, lo antes posible después del faenado parcial en el campo y el transporte, a no ser que se considere innecesario por razones de temperatura ambiental.

## 6. PRESENTACION DE ANIMALES PARA EL SACRIFICIO

36. Se deberán presentar para la matanza sólo animales que estén limpios, sanos e identificados de forma apropiada.

37. La inspección ante mortem es esencial en la actividad previa a la matanza y toda la información correspondiente a los animales de matanza deberá utilizarse en los sistemas de higiene de la carne.

<sup>27</sup> Código Internacional de Epizootias (Capítulos sobre Transporte), Informe del Grupo de Trabajo de la OIE sobre Bienestar Animal, octubre de 2002

### 6.1 Principios de higiene de la carne que se aplican a los animales que se presentan para la matanza

- i. Los animales que se presenten para la matanza deberán estar suficientemente limpios, para no poner en peligro la higiene durante la matanza y el faenado.
- ii. Las condiciones de retención de los animales que se presentan para la matanza deberán minimizar la contaminación cruzada con patógenos transmitidos por los alimentos y facilitar una matanza y un faenado eficaces.
- iii. Los animales para sacrificio deberán ser objeto de una inspección ante mortem, y la autoridad competente deberá determinar los procedimientos y análisis a utilizarse, la manera en la que se efectuará la inspección, y la formación, conocimiento, técnicas y aptitud del personal que participe en la misma.
- iv. La inspección ante mortem deberá estar basada en la ciencia y en el riesgo según corresponda a las circunstancias, y deberá tener en cuenta toda la información pertinente a partir de la producción primaria.
- v. La información pertinente de la producción primaria, de estar disponible, y los resultados de la inspección ante mortem se utilizarán en el control de las operaciones de procesamiento.
- vi. La información referente a la inspección ante mortem deberá ser analizada y enviada al productor primario, según corresponda.

### 6.2 Condiciones del cobertizo

38. La retención de animales que se presentan para la matanza tiene un efecto importante en muchos aspectos de la matanza y el faenado y en la producción de carne que sea inocua y apta para el consumo humano. La limpieza de los animales tiene un efecto particularmente importante en el nivel de contaminación microbiológica cruzada de la canal y otras partes comestibles durante la matanza y el faenado. Se aplicarán una serie de medidas adecuadas a las especies de animales para garantizar que solamente se sacrifiquen los animales que estén limpios, con el fin de disminuir la contaminación microbiológica cruzada.

39. Los sistemas de aseguramiento de la calidad que el operador del establecimiento aplique deberían aumentar la posibilidad de lograr condiciones apropiadas en los cobertizos en forma continua.

El operador del establecimiento deberá asegurar que las condiciones del cobertizo de animales incluyan:

- instalaciones operadas para minimizar en lo posible la suciedad y la contaminación cruzada de los animales con patógenos transmitidos por los alimentos;
- condiciones de retención que no pongan en peligro el estado fisiológico de los animales sacrificados y que permitan una inspección ante mortem eficaz, por ejemplo, los animales deberán estar descansados y no hacinados, y protegidos de las inclemencias del tiempo cuando sea necesario;
- los animales de matanza deberán segregarse en clases y tipos, por ejemplo, clasificación de los animales por edad para facilitar la eficiencia del faenado de rutina; separación de los animales de acuerdo a necesidades especiales de faenado y separación de "casos dudosos" que hayan sido identificados como con posibilidades de transmitir patógenos específicos procedentes de los alimentos a otros animales (ver 6.3);
- sistemas para asegurar que sólo se sacrifiquen los animales que estén suficientemente limpios;
- sistemas para asegurar que el alimento se haya retirado antes de la matanza;
- mantenimiento de la identificación de los animales (ya sea individualmente, o en lotes, por ejemplo, en el caso de las aves de corral) hasta el momento de la matanza y faenado; y
- envío de la información pertinente sobre determinados animales o lotes de animales con el fin de facilitar la inspección ante y post-mortem.

40. Al determinar la frecuencia e intensidad de las actividades de verificación necesarias para determinar que las condiciones del cobertizo estén de acuerdo con los requisitos reglamentarios, la autoridad competente u organismo competente deberán tener en cuenta que el operador del establecimiento haya instrumentado en forma adecuada los sistemas de aseguramiento de la calidad.

### 6.3 Inspección ante-mortem

41. Una persona competente deberá realizar la inspección ante-mortem de todos los animales que se presenten para la matanza, ya sea en forma individual o por lote. La inspección deberá incluir la verificación de que los animales estén identificados adecuadamente para que la inspección ante mortem tome en cuenta toda situación especial referente al lugar de la producción primaria, incluidos los controles de cuarentena pertinentes a la salud pública y animal.
42. La inspección ante mortem apoya la inspección post-mortem, aplicando una serie específica de procedimientos y/o análisis que toman en cuenta el comportamiento, porte, y aspecto del animal en pie, como así también signos de enfermedad.
43. La inspección ante mortem deberá ser precedida por un examen de los animales, a la llegada de los mismos al matadero, que deberá ser llevado a cabo por el operador del establecimiento. Cuando existan anomalías en el comportamiento o apariencia que sugieran que se debe segregar a un animal o a una remesa de animales en el cobertizo, ello deberá hacerse y además se deberá notificar a la persona competente que realice la inspección ante-mortem.

Los animales que se describen a continuación deberán estar sujetos a controles especiales, procedimientos u operaciones impuestos por la autoridad competente, (lo cual puede incluir denegar la entrada al matadero) cuando:

- los animales no estén suficientemente limpios;
- hayan muerto en tránsito;
- exista una enfermedad zoonótica contagiosa que pueda plantear una amenaza inmediata a animales o seres humanos, o se sospeche la presencia de la misma;
- exista una enfermedad zoonosaria sujeta a restricciones de cuarentena, o se sospeche la presencia de la misma;
- no se hayan cumplido los requisitos de identificación animal; o
- falten, o sean inadecuadas, las declaraciones del productor primario, si la autoridad competente las requiere (incluido el cumplimiento con las buenas prácticas veterinarias en el uso de medicamentos veterinarios).

#### 6.3.1 Formulación de sistemas de inspección ante-mortem

44. La inspección ante mortem deberá incluirse como componente integral de un amplio sistema para la producción de la carne basado en el riesgo, con sistemas para el control de las operaciones de procesamiento (ver Sección 9) que incluyan los componentes apropiados. Tanto en la formulación como en la aplicación de los sistemas de inspección ante mortem, deberá utilizarse información pertinente sobre la población de matanza, por ejemplo, clase de animal, estado sanitario, o región geográfica de procedencia.
45. La autoridad competente deberá establecer la inspección ante-mortem, incluidos los procedimientos y análisis, de acuerdo a un método basado en la ciencia y en el riesgo. De no existir un sistema basado en el riesgo, los procedimientos deberán basarse en el conocimiento científico y la práctica actuales.
46. Los procedimientos y análisis ante mortem pueden integrarse y aplicarse en forma conjunta a fin de lograr la integración de los objetivos referentes a la salud pública y a la salud animal. En dichos casos, todos los aspectos de la inspección ante mortem deberán estar basados en la ciencia y adaptados a los riesgos pertinentes.
47. Cuando la preocupación por la salud pública lo justifique, es posible que se requieran medidas adicionales para la inspección ante-mortem de rutina.

Las características de un programa de inspección ante mortem basado en el riesgo son:

- procedimientos para la confirmación de identificación adecuada de animales de acuerdo a la legislación nacional;
- formulación y aplicación de procedimientos y análisis organolépticos que sean pertinentes y proporcionales a los riesgos transmitidos por la carne asociados con signos clínicos de enfermedad y anomalías fácilmente detectables;
- adaptación de procedimientos al espectro y frecuencia de enfermedades y defectos cuya presencia en la población de matanza sea razonablemente probable, tomando en cuenta el tipo de animal, procedencia geográfica y sistema de producción primaria;

- integración con operaciones de procesamiento basadas en HACCP en la medida de lo posible, por ejemplo, la aplicación de criterios objetivos para asegurar la limpieza adecuada de los animales que se presenten para la matanza;
- continua adaptación de los procedimientos a la información recibida desde la unidad de producción primaria, en la medida de lo posible;
- uso de análisis de laboratorio para peligros que no se detecten con el inspección organoléptica, cuando se sospeche su presencia, por ejemplo, residuos y contaminantes químicos; y
- envío de información al productor primario, de manera de lograr una continua mejora en el estado de inocuidad e idoneidad de los animales que se presenten para la matanza (ver 6.4).

### 6.3.2 Implementación de la inspección ante-mortem

48. La autoridad competente deberá determinar de qué manera se instrumentará la inspección ante-mortem, incluida la identificación de los componentes que se puedan aplicar a nivel de producción primaria más que en el matadero, por ejemplo, en el caso de aves de corral criadas en forma intensiva.<sup>28</sup> La autoridad competente deberá establecer el grado de formación, conocimiento, técnicas y aptitud de todo el personal que participe, y las funciones del inspector oficial, incluido el inspector veterinario (ver 9.2). Ello incluirá la verificación de las actividades de inspección y dictamen por parte de la autoridad u organismo competente, según corresponda. La responsabilidad final de verificar el cumplimiento de todos los requisitos reglamentarios recaerá en la autoridad competente.

Las responsabilidades del operador del establecimiento con respecto a la inspección ante-mortem incluyen:

- la presentación de un certificado a la persona competente que realice la inspección ante mortem declarando, cuando ella se haya llevado a cabo a nivel de producción primaria, que los animales ya han sido aprobados por una inspección ante mortem;
- la segregación de los animales que, por ejemplo, estén en un estado avanzado de preñez, hayan parido recientemente durante el transporte o en cobertizos o hayan abortado recientemente y/o tengan adherencias de membranas fetales;
- la aplicación de sistemas de identificación para animales o lotes de animales hasta el momento de la matanza que documente el resultado de la inspección ante mortem, y después de la matanza, en el caso de animales “de aspecto dudoso”;
- la presentación de animales que estén suficientemente limpios; y
- el retiro inmediato de los animales que hayan muerto en el cobertizo, por ejemplo, a causa de enfermedades metabólicas, estrés, o sofocación, con la autorización de la persona competente que realice la inspección ante mortem.

49. La inspección ante-mortem en el matadero deberá llevarse a cabo tan pronto como sea posible luego de la llegada de los animales de matanza. Sólo los animales dictaminados como suficientemente descansados podrán proceder a la matanza pero no deberán demorarse más de lo necesario. Cuando haya una tardanza injustificada con respecto a la matanza, por ejemplo, más de 24 horas, se deberá repetir la inspección ante-mortem.

Los sistemas de inspección ante mortem que la autoridad competente exija deberán incluir lo siguiente:

- deberá tomarse en cuenta en forma continua toda la información pertinente proveniente del nivel de producción primaria; por ejemplo, declaraciones del productor primario con respecto al uso de medicamentos veterinarios, e información relativa a programas oficiales de control de peligros
- los animales de los que se sospeche sean nocivos o no aptos para el consumo humano deberán identificarse como tales y se los deberá tratar separadamente de los animales normales (ver 6.2 y 8.2);
- el resultado de la inspección ante mortem deberá ponerse a disposición de la persona competente que realice la inspección post mortem antes de examinar los animales en los centros post mortem, de manera de mejorar el dictamen final. Ello es especialmente importante cuando la persona competente que realiza la inspección ante mortem dictamina que un animal de aspecto dudoso puede proceder a la matanza bajo condiciones especiales de higiene;

<sup>28</sup> En algunos casos la autoridad competente podrá permitir la matanza en la granja, con respecto a clases especiales de animal, p. ej. animales de caza de cría, y en dichos casos los animales de matanza deberán estar sujetos a inspección ante mortem y a otros controles de higiene, según lo determine la autoridad competente.

- en el caso de situaciones más equívocas, la persona competente que realiza la inspección ante mortem puede retener el animal (o el lote) en instalaciones especiales para una inspección más detallada, análisis diagnósticos, y/o tratamiento;
  - los animales decomisados como nocivos o no aptos para el consumo humano deberán identificarse inmediatamente como tales y se les deberá tratar de manera de evitar la contaminación cruzada de los otros animales en cuanto a peligros transmitidos por los alimentos (ver 8.2); y
  - se deberá registrar el motivo del decomiso y, de ser necesario, se llevarán a cabo análisis de laboratorio para confirmarlo. Esta información deberá enviarse al productor primario.
50. La matanza de animales bajo un programa oficial u oficialmente reconocido para la erradicación o control de una enfermedad zoonótica específica, por ejemplo, la salmonelosis, deberá llevarse a cabo exclusivamente bajo condiciones de higiene especificadas por la autoridad competente.

### 6.3.3 Categorías de dictamen ante-mortem

Las categorías de dictamen ante-mortem incluyen:

- aprobado para la matanza;
- aprobado para la matanza, previo una segunda inspección ante mortem, luego de un período de retención adicional, por ejemplo, cuando los animales no están lo suficientemente descansados, o cuando se ven afectados temporalmente por un estado fisiológico o metabólico;
- aprobado para la matanza bajo condiciones especiales, es decir, matanza demorada de animales “de aspecto dudoso”, cuando la persona competente que realiza la inspección ante mortem sospecha que el resultado de la inspección post mortem podría ser decomiso parcial o total;
- decomisado por razones de salud pública, es decir debido a: peligros transmitidos por la carne, peligros de sanidad ocupacional, o posibilidad de contaminación inaceptable del ambiente de matanza y faenado luego de la matanza<sup>29</sup> ;
- decomisado por razones de aptitud de la carne;
- matanza de emergencia, cuando un animal que reúne las condiciones para ser aprobado podría deteriorarse si hubiera una demora en la matanza;
- decomisado por razones zoonitarias, de acuerdo a las disposiciones de la legislación nacional pertinente, y desechado en forma correspondiente.

## 6.4 Información provista sobre los animales antes de la matanza

51. Un factor importante para determinar procedimientos óptimos de matanza y faenado es un extenso conocimiento sobre los animales que se presentan para la matanza. Ello es un requisito necesario para una efectiva formulación y aplicación de las operaciones de procesamiento por parte del operador del establecimiento. Asimismo, la autoridad competente deberá analizar la información pertinente y tomarla en cuenta cuando establezca los requisitos de higiene para los sistemas de higiene basados en el riesgo, a lo largo de toda la cadena alimentaria (ver 9.2).
52. La autoridad competente podrá requerir un control de los animales que se presenten para la matanza para establecer una información de base con respecto a la frecuencia de peligros en la población de matanza, por ejemplo, determinados patógenos transmitidos por la carne, o residuos químicos que excedan los límites máximos de residuos. La autoridad competente deberá formular y aplicar dichas actividades de control de acuerdo a los objetivos nacionales de salud pública. El análisis científico y la distribución de los resultados a las partes interesadas quedará a cargo de la autoridad competente.

De manera de facilitar la higiene de la carne basada en la ciencia y en el riesgo, deberá haber sistemas que proporcionen:

- información continua sobre animales presentados para la matanza a ser incorporada a los planes HACCP y/o a programas de aseguramiento de la calidad que sean parte del control de procesamiento;

<sup>29</sup> La persona competente puede determinar, luego de la inspección post mortem en instalaciones especiales, que las partes comestibles del animal pueden recuperarse con propósitos específicos, por ejemplo, comida para animales domésticos.

- información enviada al productor primario sobre el estado de inocuidad e idoneidad de los animales que se hayan presentado para la matanza; e
- información a la autoridad competente que facilite una revisión continúa.

## 7. PRESENTACIÓN DE ANIMALES DE CAZA PARA EL FAENADO

53. Generalmente, existen diferencias entre los animales en pie que se presentan para la matanza y los animales de caza sacrificados que se presentan a un establecimiento en cuanto a que éstos han sido objeto de distintas prácticas de matanza, manejo y transporte. En lugar de una inspección ante-mortem, los animales de caza deberán ser evaluados en forma apropiada antes del faenado y antes de comenzar la inspección post mortem en pleno para prevenir la contaminación indebida del ambiente de faenado y el desperdicio de recursos.

### 7.1 Principios de higiene de la carne que se aplican a la inspección de los animales de caza que se presentan para el faenado

- i. La inspección de los animales en cuanto a su inocuidad y aptitud con anterioridad al faenado deberá estar basada en el riesgo, en la medida de lo posible, y deberá tomar en cuenta la información pertinente proveniente del campo.

### 7.2 Inspección de los animales de caza sacrificados que se presentan para el faenado

54. La inspección deberá determinar, en la medida de lo posible, si se ha aplicado en forma apropiada la práctica higiénica relativa a los animales cazados en el campo, incluida una evaluación de la limpieza necesaria para un faenado higiénico. En ese momento se deberían verificar las medidas especiales requeridas por la autoridad competente para facilitar la inspección post-mortem, por ejemplo, la correcta identificación y atado de vísceras separadas de la canal (ver 5.3).
55. La inspección deberá tener en cuenta toda información disponible con respecto a la caza en el campo, por ejemplo, la presencia de anomalías al momento de la muerte, y la ubicación geográfica. En la medida de lo posible, el resultado se deberá entregar a los cazadores o a otras personas que hayan participado en la caza de dichos animales, con el fin de ampliar su conocimiento de la higiene de la carne y su contribución a la misma.
56. La inspección de los animales de caza sacrificados con respecto a inocuidad e idoneidad previo al faenado deberá estar basada en el riesgo en la medida de lo posible, ya que a veces no se presenta el animal entero para el faenado, por ejemplo, es muy probable que el aparato gastrointestinal de los animales de caza silvestre se abandone en el campo. Los procedimientos de inspección previos al faenado y a la inspección post-mortem deberán estar necesariamente limitados por naturaleza. Ellos deberán concentrarse en la detección de anomalías intrínsecas a la caza de animales de caza silvestre, por ejemplo, signos de muerte natural o de que el animal ya estaba moribundo al momento de la matanza, impacto de una bala mal ubicada o en expansión, descomposición, y cualquier evidencia de intoxicación con veneno o contaminantes ambientales. Los sistemas para la aplicación de procedimientos de inspección y determinación deberán basarse en los que se usan para la inspección ante-mortem de otras clases de animales (ver 6.3).
57. La identificación del cuerpo de un animal junto con las otras partes que se requieran para la inspección post mortem deberá mantenerse hasta el dictamen post-mortem.

## 8. ESTABLECIMIENTOS: DISEÑO, INSTALACIONES Y EQUIPO

58. Los principios y directrices incluidos en esta sección complementan los objetivos y directrices de la Sección IV del Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene: Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev.4-2003).

59. La autoridad competente deberá permitir variaciones en el diseño y en la construcción de los depósitos para animales de caza silvestre y los establecimientos de procesamiento para animales de caza silvestre, y sus instalaciones, cuando por necesidad sean transitorias, siempre y cuando no se ponga en peligro la higiene de la carne.

## 8.1 Principios de la higiene de la carne de aplicabilidad a los establecimientos, instalaciones y equipo

- i. Los establecimientos deberán estar ubicados, ser diseñados y construidos para reducir al mínimo posible la contaminación de la carne.
- ii. Las instalaciones y el equipo deberán ser diseñados, construidos y mantenidos para reducir al mínimo posible la contaminación de la carne.
- iii. Los establecimientos, las instalaciones y el equipo deberán estar diseñados a fin de permitir que el personal desempeñe sus funciones en forma higiénica.
- iv. Las instalaciones y el equipo que estén en contacto directo con la carne y las partes comestibles del animal deberán ser diseñados y construidos de manera que pueda haber una limpieza y vigilancia eficaces de su estado de higiene.
- v. Deberá haber disponibilidad de equipo adecuado para el control de la temperatura, humedad, y otros factores según lo requiera el sistema específico de procesamiento de carne.
- vi. El agua deberá ser potable, excepto en los casos en los que se pueda usar agua de diferente calidad sin que ello cause contaminación de la carne.

60. Todos los establecimientos deberán tener instalaciones y equipos apropiados donde las personas competentes puedan desempeñar en forma adecuada las actividades relacionadas con la higiene de la carne.

61. Las instalaciones de laboratorio necesarias para apoyar las actividades de higiene de la carne podrán localizarse en el establecimiento o en otro lugar.

## 8.2 Diseño y construcción de cobertizos

62. Los cobertizos deberán diseñarse y construirse para evitar una suciedad indebida en los animales, un nivel indebido de estrés en los animales o que afecte en forma adversa el nivel de inocuidad e idoneidad de la carne derivada de los animales que se hallen en dichos cobertizos.

Los cobertizos deberán diseñarse y construirse de manera que:

- Los animales no estén hacinados o lesionados, ni expuestos a estrés climático;<sup>30</sup>
- exista el diseño y las facilidades apropiados para la limpieza y/o secado de animales
- faciliten la inspección ante mortem;
- los pisos estén embaldosados o tengan rejillas para permitir un buen desagüe;
- haya un suministro adecuado y una red de agua potable para beber y para la limpieza, y que se provean instalaciones de alimentación, según corresponda;
- exista separación entre los cobertizos y las zonas del matadero donde haya material comestible;
- los animales “de aspecto dudoso” puedan ser segregados y examinados en áreas aparte.<sup>31</sup> Estas áreas deberán incluir instalaciones donde se pueda mantener en forma segura a los animales “de aspecto dudoso”, bajo supervisión antes de la matanza de manera de evitar la contaminación de los otros animales; y
- exista un área contigua con instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de vehículos de transporte y jaulas, a menos que haya instalaciones a poca distancia que estén aprobadas por la autoridad competente.

<sup>30</sup> En el caso de las aves de corral y las aves silvestres de caza estabuladas, las instalaciones deberán tener disponibilidad para estacionar vehículos de transporte en áreas que estén bien ventiladas y protegidas de los rayos del sol, de las inclemencias del tiempo y de las temperaturas extremas.

<sup>31</sup> En el caso de las aves de corral y las aves de caza silvestre estabuladas, las aves de aspecto “dudoso” normalmente se sacrifican en la línea de matanza de acuerdo a disposiciones especiales de higiene.

63. Se requerirán instalaciones especiales para animales decomisados.

Las instalaciones deberán:

- Estar construidas de manera tal que todos los tejidos, entrañas/despojos y materia fecal de los animales para decomiso u otros animales puedan ser mantenidos en forma separada y segura, de acuerdo a las circunstancias; y
- Estar construidas y equipadas de manera de facilitar una limpieza y desinfección eficaz (ver Sección 10).

### 8.3 Diseño y construcción de las áreas de matanza

64. Las áreas de insensibilización y de sangrado deberán estar separadas de las áreas de faenado (ya sea en forma física o por distancia), para disminuir el nivel de contaminación cruzada de los animales.

65. Las áreas para el escaldado, apelmbrado, desplume, raspado y fameado (u operaciones similares) deberán mantenerse adecuadamente separadas de las áreas de faenado.

66. Cuando se operen líneas de matanza, las mismas deberán estar diseñadas de manera tal que haya constante avance de los animales para evitar la contaminación cruzada.

67. Se podrán requerir instalaciones especiales para sacrificar y faenar animales de aspecto dudoso o lesionados.

De existir, dichas instalaciones deberán:

- tener fácil acceso hacia los corrales que contengan animales “de aspecto dudoso” o lesionados;
- estar construidas de manera adecuada para almacenar en forma higiénica las partes derivadas de animales “de aspecto dudoso” o lesionados, y
- estar construidas y equipadas para facilitar una limpieza y desinfección eficaz (ver Sección 10).

### 8.4 Diseño y construcción de áreas donde se faenan los animales o en las que puede haber carne

68. Todas las áreas e instalaciones en las que se faenen cuerpos de animales o pueda haber carne deberán estar diseñadas y construidas de manera de permitir buenas prácticas higiénicas<sup>32</sup>, y de reducir a un mínimo la contaminación de la carne.

Las salas y otras áreas en las que se faenen cuerpos de animales o pueda haber carne deberán estar diseñadas y construidas de manera que:

- se minimice la contaminación cruzada durante los períodos de procesamiento en la medida de lo posible;
- se pueda llevar a cabo una limpieza, desinfección y mantenimiento eficaz durante los períodos de procesamiento y entre los mismos; (ver Sección 10)
- los pisos de las áreas en las que haya agua tengan suficiente declive como para permitir un continuo desagüe hacia sumideros con rejillas o protección similar;
- las puertas externas no se abran en forma directa al área;
- los vertederos que lleven separadamente distintas partes de animales tengan portezuelas para inspección y limpieza cuando ellas se necesiten por motivos de saneamiento;
- se usen salas o áreas separadas para:
  - el faenado de porcinos u otros animales con cuero, cuando se faenan otras clases de animales al mismo tiempo;
- se usen salas separadas para:

<sup>32</sup> Código Internacional Recomendado de Práctica, Principios Generales para la Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1 – 1969, Rev. 4-2003 )

- el vaciado y limpieza de aparatos digestivos, y para mayor preparación de aparatos digestivos limpios, a menos que dicha separación sea innecesaria
  - manipulación de carne y partes no comestibles de animales, y después de haber sido designados como tales, a menos que dichos productos estén separados por tiempo o distancia
  - almacenamiento de productos no comestibles como cueros, cuernos, pezuñas, plumas y grasas no comestibles
  - haya iluminación natural o artificial apropiada para las buenas prácticas de higiene e inspección;
  - existan instalaciones apropiadas para la preparación y almacenamiento de grasas comestibles;
  - se impida eficazmente el acceso de plagas y se evite albergarlas; y
  - se provean instalaciones adecuadas para el almacenamiento seguro de sustancias químicas (por ejemplo, materiales de limpieza, lubricantes y tintas de marcar) y otras sustancias peligrosas, de manera de prevenir la contaminación accidental de la carne.
69. Se deberán proporcionar salas diseñadas y aisladas adecuadamente para enfriar, refrigerar y congelar la carne.

Los mataderos y otros establecimientos en los que se deshuesa o se corta la carne deberán contar para tal fin, con:

- instalaciones que permitan un progreso constante de las operaciones o que garanticen una separación completa entre los distintos lotes de producción;
  - una sala o salas donde se pueda controlar la temperatura; y
  - separación del área de empaque de las áreas de deshuese, corte y empaque primario, a menos que existan medidas de higiene que garanticen que el empaque no contamina la carne.
70. Se podrá usar madera como material de construcción en salas para el curado, ahumado, maduración, encurtido, almacenamiento y despacho de preparados de carne y carne elaborada/manufacturada cuando ello sea esencial por motivos tecnológicos, mientras no se pongan en peligro los requisitos de higiene de la carne.
71. Los sistemas de desagüe y eliminación de desechos de desperdicios no deberán ser una fuente de contaminación de la carne, del suministro de agua potable ni del ambiente de procesamiento. Todas las líneas deberán ser herméticas y con escotillas y ventiladeros adecuados, con estanques colectores, trampas, rejillas y sumideros que estén aislados de toda área de faenado o en la que pueda haber carne.
72. A los efectos del despacho de carne, los establecimientos deberán tener un área apropiada, suficientemente protegida de la contaminación ambiental y capaz de prevenir variaciones adversas de temperatura.

## 8.5 Diseño y construcción de equipos para faenar animales o que puedan contener carne

73. Todo el equipo que se utilice para faenar cuerpos de animales, o en áreas en las que pueda haber carne, deberá facilitar las buenas prácticas de higiene. El equipo y los recipientes que se hallen en salas o áreas de faenado de cuerpos de animales o en las que pueda haber carne deberán estar diseñados y contruidos para minimizar la contaminación. No se deberá permitir que la carne entre en contacto con el piso, paredes o estructuras fijas no diseñadas para dicho contacto.
74. Donde se operen líneas de matanza, las mismas deberán estar diseñadas de manera tal que haya un avance constante de los cuerpos de los animales, las canales y otras partes con el fin de prevenir la contaminación cruzada entre las distintas partes de la línea de matanza y entre las distintas líneas de matanza. En los establecimientos donde haya circulación de preparados de carne y carne elaborada/manufacturada, se deberá diseñar la distribución y el equipo para prevenir la contaminación cruzada entre productos en diferentes estados y productos en diferentes etapas de producción.
75. Todas las salas y otras áreas de faenado, o donde pueda haber carne, deberán estar equipadas con instalaciones adecuadas para lavarse las manos, y deberán estar equipadas con instalaciones adecuadas para el lavado y desinfección de implementos, de ser necesario (ver Sección 10).

Las instalaciones para la limpieza y desinfección de implementos deberán:

- estar diseñadas para limpiar y desinfectar eficazmente implementos específicos;
  - estar ubicadas para tener acceso conveniente desde los lugares de trabajo; y
  - tener líneas de desagüe conectadas a las cañerías.
76. El equipo e implementos a ser utilizados con materiales no comestibles o para decomiso deberán estar claramente identificados.
77. Los establecimientos deberán tener medios adecuados de ventilación natural o mecánica, de manera de prevenir el exceso de calor, humedad y condensación, y de asegurar que el aire no esté contaminado con olores, polvo o humo.

Los sistemas de ventilación deberán estar diseñados y contruidos de manera de:

- reducir a un mínimo la contaminación transmitida por el aire proveniente de aerosoles y de gotas de condensación;
  - controlar la temperatura ambiente, la humedad y los olores; y
  - reducir a un mínimo la entrada de aire desde las áreas contaminadas (por ejemplo, áreas de matanza y de faenado) a las áreas limpias (por ejemplo, áreas de refrigeración de canales).
78. Al equipo usado para el tratamiento térmico en el procesamiento de la carne manufacturada y los preparados de carne se le deberán instalar todos los dispositivos de control necesarios para asegurar la aplicación de un tratamiento térmico apropiado.

## 8.6 Suministro de agua<sup>33</sup>

79. Se deberá proveer instalaciones adecuadas para el control y mantenimiento de la potabilidad, almacenamiento, control de la temperatura y distribución del agua, y eliminación del agua sucia.

Se deberá instalar equipo que proporcione:

- un suministro adecuado y fácilmente accesible de agua potable, fría y caliente, en todo momento;
  - agua potable caliente para la adecuada desinfección del equipo, a menos que se cuente con un sistema de saneamiento equivalente;
  - agua potable de temperatura adecuada para lavarse las manos; y
  - solución desinfectante utilizada de acuerdo a las especificaciones del fabricante, suministrada en la forma en que se necesite y cuando se necesite.
80. Cuando se suministre agua no potable para diversos usos, por ejemplo, para combatir incendios, producción de vapor, y refrigeración, se deberán diseñar sistemas de reticulado para evitar la contaminación cruzada del agua potable.

## 8.7 Control de la temperatura

81. Cuando no hay un control adecuado de la temperatura, de la humedad y de otros factores ambientales, la carne es especialmente susceptible a la supervivencia y desarrollo de patógenos y microorganismos deteriorantes.
82. Las instalaciones y el equipo deben ser adecuados para:
- refrescar, refrigerar y/o congelar la carne de acuerdo a especificaciones por escrito;
  - almacenar la carne a temperaturas que cumplan con los requisitos de inocuidad e idoneidad; y
  - controlar la temperatura, humedad, ventilación y otros factores ambientales de manera de garantizar el cumplimiento de los regímenes de control del proceso.
83. Cuando se genera vapor al cocinar la carne, la sala deberá ventilarse adecuadamente para minimizar la probabilidad de condensación, e impedir la infiltración a salas vecinas.

<sup>33</sup> Principios Generales de la Higiene de los Alimentos, Sección 5.5 (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003 )

## 8.8 Instalaciones y equipo para la higiene personal

84. La matanza, y el faenado de animales y partes de animales, y la ulterior manipulación los preparados de carne y la carne elaborada/manufacturada presenta muchas oportunidades para que las personas que manipulan la carne ocasionen la contaminación cruzada de la misma (ver Sección 11). Se necesitan instalaciones adecuadas para la higiene personal de manera que no haya contaminación cruzada indebida de la carne proveniente de dicha fuente.

85. Se proporcionarán instalaciones y equipo que estén diseñados y ubicados con el fin de no poner en peligro la inocuidad de la carne. De ser necesario se deberán proporcionar áreas separadas, por ejemplo, para el personal que manipula animales vivos o productos decomisados (ver Sección 11).

Las instalaciones para la higiene personal deberán incluir:

- vestuarios, duchas, inodoros con descarga de agua, instalaciones para lavarse y secarse las manos de ser necesario, y áreas separadas para comer; y
- ropa de protección, que pueda limpiarse en forma adecuada y minimice la acumulación de contaminantes.

Todas las salas en las que haya carne deberán estar equipadas con instalaciones adecuadas para el lavado de manos que:

- estén ubicadas de forma conveniente con respecto al lugar de trabajo;
- tengan canillas/grifos que no se usen con las manos;
- suministren agua a temperatura adecuada, y posean dispositivos de suministro de jabón líquido u otras sustancias para el lavado de las manos;
- incluyan equipo de secado de manos donde sea necesario, y receptáculos para descartar las toallas de papel; y
- tengan las cañerías para el agua sucia conectadas al desagüe.

## 8.9 Medios de transporte

Los vehículos o contenedores de fete en los que se transporte la carne sin protección deberán:

- estar diseñados y equipados para que la carne no entre en contacto con el piso;
- tener juntas y puertas herméticas que eviten el ingreso de todo tipo de fuentes de contaminación; y
- estar equipados de manera tal que se pueda mantener y controlar la temperatura y la humedad, cuando sea necesario.

## 9. CONTROL DEL PROCESO

86. Hay una extensa gama de peligros relacionados con la carne, por ejemplo, *Salmonella* spp. y los residuos de medicamentos veterinarios; con el ambiente de procesamiento, por ejemplo, *Listeria monocytogenes* y *Clostridium perfringens*; y con las personas que manipulan los animales, por ejemplo, *Staphylococcus aureus* y virus de la hepatitis. Para producir carne que sea inocua y apta para el consumo humano es necesario un control eficaz de las operaciones que incluya tanto buenas prácticas de higiene como HACCP.

87. Los principios y directrices presentados en esta sección deberán satisfacer las directrices y objetivos generales de la Sección V del Código Internacional Recomendado de Prácticas: Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003, enmendado en 1999). Los principios y directrices se amplían en esta sección con respecto a los peligros referentes a la carne, sin embargo, son igualmente aplicables a las características de idoneidad.

88. Muchos aspectos de los procedimientos de matanza y faenado acarrear la posibilidad de una grave contaminación de la carne, por ejemplo, remoción de cuero/piel/plumas, evisceración, lavado de la canal, inspección post mortem, recortado y mayor manipulación en el proceso de refrigeración. En estas circunstancias, los sistemas de control de las operaciones deberán limitar la contaminación microbiana cruzada al nivel más bajo posible, y reflejar la contribución proporcional de dichos controles en la reducción de los riesgos a la salud humana transmitidos por la carne.

89. Los productos listos para el consumo (PLPC) pueden requerir regímenes específicos de análisis microbiológico que incorporan criterios microbiológicos de rendimiento, criterios del proceso y/o criterios microbiológicos.

### 9.1 Principios de la higiene de la carne que se aplican al control del proceso

- i. La producción de carne que sea inocua y apta para el consumo humano requiere que se preste atención al detalle en cuanto a la formulación, aplicación, control y revisión del control del proceso.
- ii. El operador del establecimiento tiene la responsabilidad primaria de aplicar sistemas para el control del proceso. Cuando se apliquen dichos sistemas, la autoridad competente deberá verificar que dichas operaciones cumplan con las reglamentaciones relativas a la higiene de la carne.
- iii. El control del proceso deberá limitar al mínimo nivel posible la contaminación microbiológica usando un método basado en el riesgo.
- iv. Se deberá aplicar HACCP como sistema preferido para control del proceso en la medida de lo posible, y éste deberá estar respaldado por las indispensables buenas prácticas de higiene que incluyan SSOP.
- v. El control del proceso deberá reflejar una estrategia integrada para el control de peligros a lo largo de la cadena alimentaria, teniendo en cuenta la información disponible desde la producción primaria y, en la medida de lo posible, con anterioridad a la matanza.
- vi. Todos los animales deberán ser objeto de una inspección post-mortem basada en la ciencia y en el riesgo. Dicha inspección deberá adecuarse a los peligros y/o defectos que tengan una probabilidad razonable de aparecer en los animales que se presenten para la inspección.<sup>34</sup>
- vii. La autoridad competente deberá determinar los procedimientos y análisis a ser utilizados en la inspección post-mortem, la manera en que la inspección se lleve a cabo, y la capacitación, conocimiento, técnicas y aptitud del personal (incluidas la función de los veterinarios y la del personal empleado por el operador del establecimiento).
- viii. La inspección post-mortem deberá tener en consideración toda la información pertinente recibida de la producción primaria, la inspección ante mortem, y de los programas oficiales u oficialmente reconocidos de control de peligros.
- ix. El dictamen post-mortem deberá realizarse en base a: riesgos a la salud humana transmitidos por los alimentos, otros riesgos a la salud humana, por ejemplo provenientes de contacto ocupacional o manipulación de carne en el hogar, riesgos a la salud animal transmitidos por los alimentos según los especifique la legislación nacional pertinente, y características de idoneidad.
- x. Se deberán establecer criterios de rendimiento para el resultado de las actividades de control del proceso y de inspección post-mortem en la medida de lo posible, y deberán estar sujetos a continua verificación por parte de la autoridad competente.
- xi. En la medida de lo apropiado, los planes HACCP para los preparados de carne y la carne elaborada/manufacturada deberán incluir análisis microbiológicos a efectos de la verificación. Dichos análisis deberán ser pertinentes al tipo de producto y a los probables riesgos al consumidor, incluidas las subpoblaciones vulnerables.
- xii. El operador del establecimiento podrá emplear organismos competentes o personas competentes para llevar a cabo las actividades prescritas de control del proceso<sup>35</sup>, incluida la inspección ante<sup>36</sup> y post-mortem, según las apruebe la autoridad competente.
- xiii. En la manipulación de los productos LPC hasta el punto de venta al consumidor se deberá asegurar que no exista contacto con productos que no sean LPC, y que el contacto con toda otra posible fuente de contaminación microbiológica se minimice en la medida de lo posible.

<sup>34</sup> Cuando no se pueda realizar la evaluación de riesgos, la inspección post mortem llevada a cabo de acuerdo con el conocimiento científico actual deberá ser capaz de lograr el nivel necesario de protección al consumidor.

<sup>35</sup> Las actividades prescritas de control del proceso pueden incluir "sistemas de inspección oficialmente reconocidos" (CAC/GL 20-1995).

<sup>36</sup> Inspección ante mortem tal como se trata en la Sección 6.3.

xiv. El operador del establecimiento deberá aplicar sistemas voluntarios u oficialmente reconocidos de aseguramiento de la calidad, en la medida que puedan mejorar las actividades de higiene de la carne, y la autoridad competente podrá tenerlos en cuenta en la verificación del cumplimiento de los requisitos reglamentarios.

## 9.2 Sistemas del control del proceso

90. El control efectivo del proceso requiere la formulación y la aplicación de sistemas apropiados. La industria tiene la responsabilidad primaria de aplicar y supervisar los sistemas de control del proceso para garantizar la inocuidad y aptitud de la carne. Dichos sistemas deberán incorporar los indispensables planes de buenas prácticas de la higiene y HACCP, de acuerdo a las circunstancias.
91. Un sistema documentado de control del proceso deberá describir las actividades relacionadas con la higiene de la carne que se apliquen (incluido todo procedimiento de toma de muestras), los criterios de rendimiento (de establecerse), las actividades de verificación, y las medidas correctivas y preventivas.
92. El operador del establecimiento podrá emplear organismos competentes o personas competentes debidamente reconocidas por la autoridad competente para llevar a cabo las actividades de control del proceso, incluida la inspección post mortem. Dichas actividades deberán ser parte de sistemas de garantía de la calidad o HACCP, según corresponda a las circunstancias.
93. Los sistemas de control del proceso relacionados con la inocuidad de los alimentos deberán incorporar un enfoque basado en el riesgo. La aplicación de los principios HACCP en la formulación y aplicación de los sistemas de control del proceso deberá realizarse de conformidad con el Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) y Directrices para su Aplicación, (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003). Las Directrices para la Formulación, Aplicación, Evaluación y Acreditación de Sistemas de Inspección y Certificación de Importaciones y Exportaciones de Alimentos (CAC/GL 26-1997) proporcionan los requisitos generales para el control de las operaciones relativas a los alimentos, en lo que al comercio internacional se refiere.

### 9.2.1 Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (SSOP)

94. Los SSOP preoperativos y operativos deberán disminuir al mínimo la contaminación directa e indirecta de la carne, en la medida de lo posible y práctico. Un sistema SSOP que se aplique en forma adecuada garantizará la limpieza y saneamiento de las instalaciones y los equipos antes de comenzar las operaciones, y el mantenimiento de una higiene adecuada durante las operaciones. La autoridad competente podrá proporcionar directrices SSOP, las que podrán incluir requisitos reglamentarios mínimos para el saneamiento general.

Las características de los SSOP son:

- el establecimiento deberá elaborar un programa escrito para el SSOP donde se describan los procedimientos correspondientes y la frecuencia de su aplicación;
  - se deberá identificar al personal del establecimiento a cargo de la aplicación y el control de los SSOP;
  - se deberá documentar el control y cualquier medida correctiva y/o de prevención que se ponga a disposición de la autoridad competente a efectos de la verificación;
  - medidas correctivas que incluyan una forma adecuada de disponer del producto; y
  - evaluaciones periódicas efectuadas por el operador del establecimiento para controlar la eficacia del sistema.
95. La verificación microbiológica de los SSOP puede utilizar una gama de métodos directos o indirectos. Los operadores de los establecimientos deberán usar el control estadístico de procedimientos u otros métodos para controlar las tendencias de saneamiento.
96. En el caso de los productos LPC, la verificación microbiológica de SSOP para las superficies de contacto con los alimentos y superficies sin contacto con los alimentos probablemente sea de una mayor intensidad que la que se utiliza para otro tipo de productos.

### 9.2.2 HACCP

97. Los sistemas HACCP para la producción de carne constituyen un medio activo de control del proceso con fines relativos a la inocuidad de los alimentos<sup>37</sup>. La validación de un plan HACCP para la carne deberá asegurar que el mismo sea efectivo para alcanzar los criterios de rendimiento (ver 9.2.3), tomando en cuenta el grado de variabilidad en la presencia de peligros que normalmente está asociado con los diversos lotes de animales que se presentan para procesamiento.
98. La frecuencia de la verificación puede variar según los aspectos operativos de control del proceso, el historial de rendimiento del establecimiento en la aplicación del plan HACCP, y el resultado de la verificación misma. En algunos casos, la autoridad competente podrá decidir aprobar los planes HACCP y estipular las frecuencias de verificación.
99. El análisis microbiológico para la verificación de sistemas HACCP, por ejemplo, para la verificación de límites críticos y control estadístico del proceso, es un elemento importante de HACCP.
100. Se deberá suministrar a los operadores de establecimiento directrices para la formulación de programas HACCP que logren criterios predeterminados de proceso estipulados por la autoridad competente, con el fin de orientar la elaboración de planes HACCP que sean proceso y producto específicos. Las directrices deberán formularse en colaboración con la industria y otras organizaciones pertinentes interesadas, y podrán diferenciarse según la categoría de procesamiento, por ejemplo:
- Cruda molida o triturada, por ejemplo, salchicha de porcino
  - Carne con inhibidores secundarios / no estable en almacenamiento por ejemplo, corned beef curado
  - Con tratamiento térmico / de cocción parcial, no estable en almacenamiento por ejemplo, hamburguesas parcialmente cocidas
  - Completamente cocida / no estable en almacenamiento, por ejemplo, jamón cocido
  - Sin tratamiento térmico / estable en almacenamiento, por ejemplo, salame seco
  - Con tratamiento térmico / estable en almacenamiento, por ejemplo, tasajo/charqui de ovino
  - Procesada térmicamente / comercialmente estéril, por ejemplo, carne enlatada
  - Procesos etnoespecíficos, por ejemplo, tandoori
101. Al elaborar planes HACCP para el tratamiento térmico de preparados de carne y carne elaborada/manufacturada, el operador del establecimiento deberá documentar plenamente, según corresponda al proceso, todos los parámetros térmicos del proceso, la manipulación post tratamiento térmico, y los tratamientos de conservación adicionales apropiados al resultado deseado para el proceso, por ejemplo, pasteurización, muerte térmica de patógenos vegetativos. Los parámetros del proceso para el enfriado de los productos tratados térmicamente pueden incorporarse según corresponda al producto, enfriado rápido, enfriado lento, o enfriado interrumpido. Los productos previamente sometidos a tratamiento térmico no deberán empacarse a una temperatura que exceda el mínimo, por ejemplo, 4º C, a menos que se pueda demostrar que el enfriado posterior al empaque no pone en peligro la inocuidad del alimento.
102. Los planes HACCP para preparados de carne y carne elaborada/manufacturada que estén cocidos deberán incluir control y documentación de parámetros que aseguren que se han alcanzado las temperaturas internas adecuadas. Se deberá tomar la temperatura interna del producto según sea necesario para verificar la idoneidad de la cocción.

### 9.2.3 Parámetros de rendimiento basados en el control del proceso

103. En un sistema de higiene de la carne basado en el riesgo, el establecimiento de criterios de rendimiento para el resultado de actividades determinadas afianza enormemente la verificación del control del proceso. En la mayoría de los casos, la autoridad competente establecerá dichos criterios. Al establecer los criterios de rendimiento, la industria puede usarlos para demostrar fácilmente un control adecuado del proceso para las características de inocuidad de la carne.
104. El establecimiento deberá tener un sistema documentado de control del proceso para aplicar medidas correctivas que permitan lograr los criterios de rendimiento en forma sistemática. La revisión del proceso y toda otra medida correctiva y preventiva que se requiera como resultado de no haber logrado alcanzar

<sup>37</sup> Sistema de Análisis de Riesgos y de los Puntos Críticos de Control (HACCP) y Directrices para su Aplicación (Anexo del CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003).

los criterios de rendimiento deberá registrarse en forma adecuada. La autoridad competente deberá aplicar un sistema para el recabado y análisis de resultados de todos los establecimientos en la medida de lo posible, y revisar periódicamente las tendencias del control del proceso en relación con los objetivos nacionales de higiene de la carne.

105. En la medida de lo posible, los criterios de rendimiento deberán expresar objetivamente el nivel de control de peligro derivado de la aplicación de los principios del análisis de riesgos. Cuando no haya suficiente conocimiento de los riesgos a la salud humana, los criterios de rendimiento podrán establecerse inicialmente a partir de encuestas de base de criterios vigentes y enmendarse posteriormente según corresponda, para reflejar los objetivos de la salud pública. Cuando se establezcan criterios de rendimiento para las características de idoneidad de la carne, el resultado deberá alcanzarse en forma práctica y reflejar las expectativas del consumidor.
106. También podrán utilizarse criterios organolépticos, por ejemplo, "tolerancia cero" para la contaminación fecal visible en las canales.

Los criterios de rendimiento para el resultado de los sistemas de control del proceso actúan de manera de:

- facilitar la validación de los sistemas de control del proceso;
  - facilitar la derivación de parámetros de proceso en varias etapas del sistema de producción de alimentos;
  - permitir una flexibilidad y una innovación técnica máxima en la forma en la que el operador del establecimiento logra el nivel requerido de rendimiento;
  - facilitar la coherencia del rendimiento a nivel industria;
  - proveer una base objetiva para directrices y normas reglamentarias dirigidas a la obtención de resultados, por ejemplo, requisitos estadísticos de control del proceso, frecuencia de *Salmonella* spp;
  - con el tiempo mejorar el control del peligro para incrementar el nivel de protección al consumidor; y facilitar el dictamen de equivalencia de medidas sanitarias.
107. Los criterios microbiológicos de rendimiento, criterios del proceso y criterios microbiológicos para los productos LPC deberán estar basados en el riesgo según la categoría del producto, por ejemplo, sin tratamiento térmico y estable en almacenamiento, con tratamiento térmico y estable en almacenamiento, totalmente cocido y no estable en almacenamiento. El establecimiento y/o la autoridad competente deberán llevar a cabo análisis de verificación microbiológica con una frecuencia adecuada a las circunstancias. La autoridad competente también podrá implementar análisis para verificar que la industria mantenga un nivel apropiado de control. Los planes HACCP aplicados por el establecimiento deberán documentar las medidas correctivas y preventivas a tomarse en caso de análisis con resultados positivos para patógenos o toxinas.
108. Cuando los criterios de rendimiento se establecen como requisitos reglamentarios, se deberá proporcionar a todas las partes interesadas una explicación de la vinculación con un nivel apropiado de protección al consumidor, por ejemplo, directrices para niveles aceptables de *E. coli* genérico, normas para la ausencia de *E. coli* O157:H7, y límites máximos de residuos para sustancias químicas extremadamente tóxicas.
109. En algunas circunstancias un criterio de rendimiento puede establecerse como criterio microbiológico que define la aceptabilidad de un lote de producción, por ejemplo, en base a la presencia o ausencia de una cantidad de microbios, y/o la cantidad de sus toxinas o metabolitos de acuerdo a un plan de toma de muestras especificado.<sup>38</sup>
110. Los criterios de rendimiento para el resultado del control del proceso pueden ser difíciles de establecer con respecto a peligros graves. Es posible que la autoridad competente deba aplicar procedimientos y análisis específicos para alcanzar los niveles esperados de protección del consumidor, por ejemplo, BSE. Se deberán aplicar medidas específicas como éstas en base a la evaluación de riesgos y una total consideración de la eficacia de todas las opciones disponibles relativas a la gestión de riesgos<sup>39</sup>.
111. De corresponder, la autoridad competente deberá aceptar diferentes actividades de higiene de la carne basadas en el riesgo, de las que se haya demostrado que alcanzan por los menos los mismos resultados

<sup>38</sup> Principios para el Establecimiento y Aplicación de Criterios Microbiológicos para los Alimentos (CAC/GL 21-1997)

<sup>39</sup> La encefalopatía espongiforme bovina. Capítulo 2.3.13, Código Internacional de Epizootias, 2000. Oficina Internacional de Epizootias.

de higiene de la carne basados en el riesgo, como actividades que yacen dentro de su esfera de competencia.

#### 9.2.4 Sistemas de reglamentación

112. La autoridad competente tiene la facultad jurídica de establecer y hacer cumplir los requisitos reglamentarios relativos a la higiene de la carne, y tiene la responsabilidad final de verificar que se cumplan todos los requisitos reglamentarios. La autoridad competente deberá:

- Establecer sistemas reglamentarios (por ejemplo, retiro del mercado, rastreo rápido y rastreo del producto según corresponda, etc.), y requisitos, por ejemplo, formación, conocimiento, técnicas y aptitud del personal (generalmente a nivel nacional).
- Poner en práctica controles específicos de higiene de la carne cuando ellos se designen como responsabilidad directa de la autoridad competente, por ejemplo, programas oficiales de toma de muestras, los aspectos de las actividades ante y post mortem especificados por la autoridad competente, o certificación oficial.
- Verificar que los sistemas de control del proceso que el operador del establecimiento haya puesto en práctica cumplan con los requisitos reglamentarios según corresponda, es decir, buenas prácticas de higiene, por ejemplo: SSOP y HACCP.
- Verificar que los organismos competentes desempeñen sus funciones según se requiera.
- Tomar medidas, de corresponder, para que se cumplan los requisitos.

La autoridad competente deberá verificar el cumplimiento de:

- los requisitos relativos a las buenas prácticas de higiene para: animales que se presenten para la matanza (y animales de caza silvestre que se presenten para el faenado), establecimientos, instalaciones y equipo, control del proceso, transporte, e higiene del personal;
  - los SSOP;
  - los planes HACCP;
  - todos los requisitos reglamentarios referentes a la inspección ante y post mortem;
  - criterios de rendimiento y proceso que sean requisitos reglamentarios, por ejemplo, requisitos estadísticos microbiológicos de control del proceso, o normas para *Salmonella* spp.
  - residuos químicos y niveles de contaminantes que estén por debajo de los límites máximos según los describan la legislación pertinente y los planes de muestreo nacional;
  - programas de control de zoonosis oficiales u "oficialmente reconocidos", por ejemplo análisis microbiológicos para *E. coli* O157:H7; y
  - medidas adicionales de gestión del riesgo según las especifique la autoridad competente.
113. Las actividades de verificación pueden incluir la evaluación de las actividades de procesamiento llevadas a cabo por el personal del establecimiento, verificaciones de documentos, inspección organoléptica de partes comestibles y carne, toma de muestras para análisis de laboratorio y análisis para patógenos, organismos indicadores, residuos, etc. La aprobación/registro/listado de un establecimiento puede facilitar la capacidad de la autoridad competente de verificar que las operaciones del mismo cumplan con los requisitos reglamentarios.
114. La autoridad competente deberá conducir la supervisión adecuada de las actividades de verificación (del operador) y la naturaleza e intensidad de dicha supervisión deberá estar basada en el riesgo. El inspector oficial (incluido el inspector veterinario) verifica, como parte de su función, el cumplimiento de los requisitos reglamentarios y puede utilizar verificaciones adicionales de documentos, procedimientos y análisis. Las reglas que rijan la presencia del inspector oficial durante la inspección ante y post-mortem, y durante el procesamiento, cortado y almacenamiento de la carne deberán ser determinadas por la autoridad competente con relación al empleo de otras personas competentes, y con relación a los posibles riesgos a la salud humana asociados con las clases de animales y de carne de que se trate. La función de las autoridades competentes durante la distribución y venta al por menor de los productos deberá tener un alcance proporcional a la probable generación de riesgos al consumidor durante dichas actividades.
115. Un programa nacional de higiene de la carne deberá estar sujeto a verificación por parte de la autoridad competente.

Cuando el operador del establecimiento no cumpla con los requisitos reglamentarios, la autoridad competente deberá tomar medidas para hacer que cumpla con los mismos y que ellos incluyan:

- disminución de la producción mientras el operador recupera el control del proceso;
- cese de la producción, y retiro de la certificación de la carne que se considere nociva o no apta para el uso que se le desee dar;
- retiro de la supervisión oficial, o acreditación de personas competentes;
- orden de tratamiento específico, retiro del mercado o destrucción de la carne, según corresponda; y
- retiro o suspensión total o parcial de la aprobación/registro/listado del establecimiento si los sistemas de control del proceso no son válidos o no han cumplido con los requisitos en repetidas oportunidades.

### 9.2.5 Sistemas de garantía de la calidad

116. De existir sistemas de aseguramiento de la calidad verificables en la industria, la autoridad competente deberá tenerlos en cuenta<sup>40</sup>.

## 9.3 Requisitos generales de higiene para el control del proceso

117. El control del proceso deberá satisfacer los requisitos generales de higiene del Código Internacional Recomendado de Prácticas: Principios Generales de Higiene de los Alimentos.<sup>41</sup>

Los requisitos generales de higiene para el control del proceso deberán incluir, por ejemplo:

- el agua para la limpieza y desinfección deberá ser de un nivel apropiado para el propósito específico, y deberá ser utilizada de forma de evitar la contaminación directa o indirecta de la carne;
- la limpieza de las instalaciones y el equipo deberá incluir el desmontado de los mismos cuando sea necesario, la remoción de todo tipo de desechos, el enjuague de los componentes, la aplicación de un agente de limpieza autorizado, la repetición del enjuague, el reensamblado de los componentes, y una desinfección y enjuague adicionales según corresponda;
- se deberá manipular y almacenar los recipientes y el equipo de manera de disminuir la posibilidad de contaminación de la carne;
- cuando el armado de los recipientes o cajas de cartón se efectúe en salas o áreas donde se encuentra la carne, deberán armarse de forma de evitar la más mínima posibilidad de contaminar el producto; y
- el acceso controlado del personal a las áreas de procesamiento.

118. Al verificar el control del proceso y al llevar a cabo otras actividades relativas a la higiene de la carne, la autoridad competente y la industria deberán tener acceso a laboratorios debidamente acreditados o reconocidos. El análisis de muestras deberá utilizar métodos analíticos convalidados.<sup>42</sup>

Se podrá requerir el análisis de laboratorio para:

- la verificación del control del proceso;
- la aplicación de los criterios microbiológicos o de rendimiento;
- el control de residuos;
- diagnóstico de enfermedades que afecten a cada animal; y
- el control de zoonosis.

<sup>40</sup> Guías para el Diseño, Operación, Evaluación y Acreditación de Sistemas de Inspección y Certificación en Importación y Exportación de Alimentos - Sección 4 "evaluación de calidad" (CAC/GL 26-1997).

<sup>41</sup> Note que los requerimientos generales para el control de materiales que ingresan, uso de agua, empaque, documentación y registros, y procedimientos de retorno están descritos en el código de práctica internacional recomendado: principios generales de la higiene de los alimentos (CAC/RCP 1 - 1969, Rev. 4-2003).

<sup>42</sup> Guías para la evaluación de los laboratorios involucrados en el control de la importación y exportación de alimentos (CAC/GL 27-1997).

#### 9.4 Requisitos de higiene para la matanza y el faenado

119. Solamente animales en pie destinados a la matanza deberán ingresar al matadero, excepto los animales que hayan sido sacrificados como medida de emergencia fuera del matadero y que tengan la documentación veterinaria pertinente.
120. Solamente los animales destinados para la matanza podrán ingresar a un matadero, excepto los animales utilizados para el transporte, o para el arreo.
121. Un animal solamente deberá ser sacrificado o faenado en un matadero si la persona competente está disponible para llevar a cabo la inspección ante y post-mortem. En casos de matanzas de emergencia, si la persona competente no está disponible, se aplicarán las disposiciones especiales establecidas por la autoridad competente para asegurar que la carne sea inocua y apta para el consumo humano.
122. Todos los animales llevados al área de matanza del matadero deberán ser sacrificados sin demora. Las operaciones de insensibilización, punción y desangrado de los animales no deberán efectuarse con más rapidez de la que se puedan aceptar los cuerpos de los animales para ser faenados.

Durante la operación inicial de faenado, y con la debida consideración a la disminución del nivel de contaminación:

- a los animales sacrificados que se escalden, se chamusquen o se traten de algún otro modo análogo, se les deberá quitar la cerda, el pelo, las costras, las plumas, las cutículas y la suciedad;
  - la tráquea y el esófago deberán permanecer intactos durante el sangrado, excepto en el caso de sacrificio ritual;
  - el sangrado deberá ser lo más completo posible; si la sangre va a utilizarse para la elaboración de alimentos, la misma deberá ser recolectada y manipulada de forma higiénica;
  - la lengua deberá retirarse de manera que no se corten las amígdalas;
  - no se requiere el desuello de la cabeza en el caso de ciertos animales, por ejemplo, cabras, terneros, y ovejas, siempre y cuando las cabezas se manipulen de manera de evitar una contaminación indebida de la carne;
  - antes de separar de la cabeza cualquier carne destinada al consumo humano, la cabeza deberá limpiarse y, salvo en el caso de las canales escaldadas y peladas, desollarse en medida suficiente para facilitar la inspección y la separación higiénica de las partes determinadas;
  - las ubres lactantes o manifiestamente enfermas deberán separarse lo antes posible durante el faenado de la res;
  - no deberá permitirse que el contenido de las ubres contamine la canal;
  - el desuello o despellejado a gas (el insufado de aire o gas entre la piel o cuero y el tejido interno para facilitar el desuello) sólo será permitido si puede lograrse con un nivel mínimo de contaminación y satisface los criterios de rendimiento microbiológico y organoléptico; y
  - los cueros/vellones no se lavarán, descarnarán o dejarán acumular en ninguna parte del matadero o establecimiento utilizado para la matanza o el faenado.
123. El lavado de las aves de corral y de las aves silvestres estabuladas debe realizarse después del desplume y sólo pueden lavarse eficazmente con agua potable para eliminar el polvo, las plumas y cualquier otro contaminante. El lavado de dichas aves muertas efectuado en etapas múltiples durante el proceso de faenado y a la brevedad posible después de cada etapa contaminante, disminuye la adherencia de bacterias a la piel, lo cual puede disminuir el nivel de la contaminación generalizada de las aves muertas. (El lavado después de la evisceración e inspección post-mortem también es necesario por motivos tecnológicos, ya que éste es el único método disponible para limpiar las aves muertas en forma periódica antes de comenzar el proceso de refrigerado). El lavado puede realizarse usando varios métodos, por ejemplo, mediante vaporización o lavado de inmersión.
  124. Las aves corredoras estabuladas suelen tener una cantidad excesiva de polvo y suciedad en las plumas y ello presenta la posibilidad de contaminación grave en el área del faenado, a no ser que haya una separación adecuada, ya sea mediante el uso de la distancia, barreras, u otros medios tales como la ventilación positiva.
  125. Una vez que se haya comenzado el proceso de separación del cuero/vellón, los cuerpos de los animales no

deberán estar en contacto entre sí y ello deberá mantenerse hasta que la persona competente que realiza la inspección post-mortem haya examinado y hecho el dictamen de todas las canales. (Nota: Aunque una total separación de la canal es más difícil en el caso de las aves de corral y de las aves de caza de cría, dicho contacto deberá minimizarse.)

Durante el faenado, y con la debida consideración a la disminución del nivel de contaminación:

- el desuello de cuerpos de animales deberá completarse antes de la evisceración;
  - el agua de los tanques de escaldado deberá cambiarse frecuentemente para evitar la contaminación excesiva;
  - la evisceración deberá efectuarse sin demora;
  - se deberá prevenir la descarga o derrame de todo material procedente del esófago, buche, estómago, intestinos, cloaca o recto, o de la vesícula biliar, la vejiga urinaria, el útero o las ubres;
  - los intestinos no deberán separarse del estómago durante la evisceración y no deberán practicarse, durante la misma, otros cortes en los intestinos, salvo que éstos se aten para prevenir el derrame del contenido de los mismos, excepto en el caso de las aves de corral y aves de caza;
  - el estómago e intestinos y todo el material no comestible procedente de la matanza y/o faenado de los animales deberá retirarse lo antes posible de la sala de faenado y procesado para evitar la contaminación cruzada de la carne;
  - se deberá demostrar la eficacia de los métodos utilizados para limpiar la contaminación visible y microbiana y el cumplimiento de otros requisitos estipulados por la autoridad competente; y
  - la materia fecal y otras materias de las canales se deberán raspar o limpiar para que no cause mayor contaminación, y para lograr los criterios adecuados de rendimiento para el control del proceso.
126. Los cuerpos de los animales y las canales no deberán entrar en contacto con superficies o equipo a no ser que resulte prácticamente inevitable. Cuando haya contacto debido al diseño del equipo utilizado, por ejemplo, en el caso de máquinas de eviscerado automático, la higiene del equipo se deberá mantener y controlar en forma adecuada.
127. La persona competente que lleva a cabo la inspección post-mortem deberá exigir una disminución en el nivel de producción o suspender las operaciones u otras medidas apropiadas, según considere necesario (ver 9.2.4), en los casos en que dicha persona estime que la matanza o el faenado de animales, o la manipulación de la carne, podrían afectar en forma adversa la inocuidad o la idoneidad de la carne.
128. Los operadores de los establecimientos deberán satisfacer los requisitos de la autoridad competente en lo referente a la presentación de partes comestibles de cuerpos de animales para la inspección post-mortem. Las partes de los animales sacrificados que se hayan retirado antes de la inspección post-mortem deberán poder identificarse como pertenecientes a una canal determinada (o a un grupo de canales) cuando así se exija para el dictamen post-mortem.
129. Las instalaciones y el equipo para la matanza y/o faenado podrán utilizarse para otros propósitos, por ejemplo, para matanzas de emergencia por motivos de sanidad animal, siempre y cuando se cumplan los requisitos de limpieza y saneamiento apropiados.
130. La autoridad competente deberá fomentar la elaboración y adopción de tecnologías y procedimientos de innovación a nivel de establecimiento, que reduzcan la contaminación cruzada y aumenten la inocuidad de los alimentos, por ejemplo, el aislamiento del intestino grueso colocándolo en una bolsa y atándolo.

## 9.5 Inspección Post-mortem

131. Todas las canales y otras partes pertinentes deberán ser objeto de una inspección post-mortem, que preferentemente deberá formar parte de un amplio sistema basado en el riesgo para la producción de carne.
132. La inspección post-mortem de las canales y otras partes pertinentes deberá utilizar información proveniente de la producción primaria y de la inspección ante-mortem, junto con el resultado de la inspección organoléptica de la cabeza, canal y vísceras, para emitir un dictamen sobre la inocuidad y aptitud de las partes destinadas al consumo humano. Cuando el resultado de la inspección organoléptica sea insuficiente para dictaminar con exactitud que las canales y otras partes pertinentes son inocuas o aptas para el consumo humano, las partes deberán mantenerse aisladas y se deberá realizar una inspección confirmatoria de los procedimientos y/o análisis.

### 9.5.1 Formulación de sistemas de inspección post-mortem

133. La autoridad competente deberá establecer los procedimientos y análisis de inspección post-mortem de acuerdo a un método basado en la ciencia y en el riesgo. La autoridad competente está a cargo de establecer criterios para el dictamen y la verificación del sistema de inspección post-mortem. De no haber un sistema basado en el riesgo, los procedimientos deberán basarse en el conocimiento científico y práctica actuales.
134. Los procedimientos post mortem y los análisis podrán integrarse y aplicarse en forma conjunta con el fin de lograr objetivos de salud pública y salud animal. En dichos casos, todos los aspectos de la inspección post mortem deberán estar basados en la ciencia y adaptados a los riesgos pertinentes.
135. Se deberá utilizar información pertinente sobre la población animal, por ejemplo, tipo de animal, estado de salud, y región geográfica de procedencia, tanto en la formulación como en la aplicación de los sistemas de inspección post-mortem.
136. Cuando así lo indiquen las inquietudes de la sociedad con respecto a la salud pública en el caso de posibles peligros, por ejemplo, análisis de *Trichinella* spp., se podrá requerir una exploración rutinaria de las canales y otras partes pertinentes por medios que no sean la inspección organoléptica.

Las características de un programa de inspección post mortem basado en el riesgo son:

- formulación y aplicación de procedimientos y análisis organolépticos que sean pertinentes y proporcionales a los riesgos transmitidos por la carne y relacionados con anomalías de fácil detección;
- adecuación de los procedimientos al espectro y predominio de las enfermedades y defectos que tengan una probabilidad razonable de estar presentes en una población de matanza, tomando en consideración el tipo (edad), procedencia geográfica y sistema de producción primaria de los animales de matanza, por ejemplo, incisiones múltiples en músculos pertinentes de todos los porcinos provenientes de regiones geográficas en las que haya *Taenia solium*;
- procedimientos que reduzcan a un mínimo la contaminación cruzada durante la manipulación, en la medida de lo posible, y que puedan incluir procedimientos limitados a la observación directa de las canales y otras partes pertinentes en la primera instancia cuando la evaluación del riesgo lo justifica;
- inspección de las partes no comestibles de animales cuando puedan tener un papel indicador en el dictamen con respecto a las partes comestibles;
- modificación de los procedimientos tradicionales cuando la investigación científica haya comprobado que no son efectivos de por sí, o que presentan peligros para los alimentos, por ejemplo, incisión de rutina de los nódulos linfáticos de animales jóvenes para detectar anomalías granulomatosas;
- aplicación de procedimientos organolépticos intensivos y de rutina, cuando se detecte una enfermedad o dolencia de posible contagio generalizado de una parte de una canal y otras partes pertinentes, por ejemplo quistes de la *Taenia saginata* en el ganado, xantosis;
- aplicación en forma rutinaria de procedimientos adicionales de inspección basados en el riesgo, cuando el análisis diagnóstico efectuado a los animales en pie tiene resultado positivo, por ejemplo, el análisis de tuberculosis para ganado y el análisis de maleína para equinos;
- uso de análisis de laboratorio para peligros que no cubra la inspección organoléptica, por ejemplo, *Trichinella* spp., residuos de sustancias químicas y contaminantes;
- aplicación de criterios de rendimiento para resultados de una inspección organoléptica que aplique un enfoque basado en el riesgo;
- integración con planes HACCP para otras actividades de control del proceso, por ejemplo, establecimiento de criterios de "tolerancia fecal cero" para la contaminación fecal de canales;
- continua adecuación de los procedimientos que tomen en cuenta la información recibida de la producción primaria, lote por lote; y
- envío de la información al productor primario, con el fin de lograr una mejora continua del nivel de inocuidad y aptitud de los animales que se presenten para la matanza (ver 6.4).

### 9.5.2 Implementación de la inspección post-mortem

137. La inspección post-mortem deberá realizarse tan pronto como sea posible después de la matanza de animales, o de la entrega de animales de caza sacrificados. La inspección deberá tener en cuenta toda la información pertinente proveniente del nivel de producción primaria e inspección ante-mortem, por

ejemplo, información proveniente de programas oficiales u oficialmente reconocidos de control de peligros, o información referente a animales sacrificados como “casos dudosos”.

138. La autoridad competente deberá determinar: la manera de llevar a cabo la inspección post-mortem, los requisitos de formación, competencia, técnicas y aptitud del personal que participe en la misma (incluido el inspector oficial, el inspector veterinario y el personal que no sea empleado por la autoridad competente) y la frecuencia e intensidad de las actividades de verificación (ver 9.2.5). La responsabilidad final de asegurar el cumplimiento de todos los requisitos de la inspección y dictamen post-mortem recaerá en la autoridad competente.
139. Cuando la persona competente que lleva a cabo la inspección post-mortem decomisa canales y otras partes pertinentes declarándolas nocivas o no aptas para el consumo humano, los mismos deberán identificarse como tales y manipularse para evitar la contaminación cruzada de la carne de canales y otras partes pertinentes. Deberá registrarse el motivo del decomiso, y se deberán realizar análisis de laboratorio que lo confirmen, de considerarse necesario.

Las responsabilidades del operador del establecimiento con respecto a la inspección post-mortem incluyen:

- preservar la identidad de las canales y otras partes pertinentes (incluida la sangre) hasta que se finalice la inspección;
- desollado y faenado de las cabezas en la medida de lo necesario para facilitar la inspección, por ejemplo, desollado parcial para permitir acceso a los nódulos linfáticos submaxilares, separación de la base de la lengua para permitir acceso a los nódulos linfáticos retrofaríngeos;
- desollado de las cabezas en la medida de lo necesario para permitir la remoción higiénica de las partes comestibles, cuando ello sea una opción de procesamiento;
- presentación de las canales y otras partes pertinentes para la inspección, de acuerdo con los requisitos de la autoridad competente;
- prohibirle al personal del establecimiento que quite o modifique intencionalmente evidencia alguna relacionada con una enfermedad o defecto, o marca de identificación del animal, antes de la inspección post mortem;
- pronta remoción de fetos del área de evisceración, para aprovechamiento de grasa u otros procesos, según lo permita la autoridad competente, por ejemplo, recolección de sangre fetal;
- retención en el área de inspección de todas las canales y otras partes pertinentes requeridas para la inspección hasta el momento en que se haya finalizado la inspección y el dictamen;
- provisión de instalaciones para la identificación y retención de todas las canales y otras partes pertinentes que requieran una inspección más detallada y/o análisis diagnósticos antes de realizar el dictamen sobre inocuidad e idoneidad, de manera de evitar la contaminación cruzada de la carne de los otros animales;
- decomiso de las partes de la canal que se hayan recortado de la región de la herida de punción;
- decomiso rutinario del hígado y/o riñones de los animales más viejos, cuando la autoridad competente haya determinado que puede haber una acumulación inaceptable de metales pesados;
- uso de sellos o distintivos sanitarios que especifiquen el resultado de la inspección post-mortem, (según lo estipule la autoridad competente); y
- cooperación con las personas competentes que lleven a cabo la inspección post-mortem, de todas las maneras necesarias para facilitar una eficaz inspección post mortem, por ejemplo, acceso a todos los registros de procesamiento, y fácil acceso a todas las canales y otras partes pertinentes.

Los sistemas de inspección post mortem deberán incluir:

- procedimientos y análisis basados en el riesgo en la medida de lo posible (ver 9.5.1);
- confirmación de que la insensibilización y sangrado se hayan realizado apropiadamente;
- disponibilidad de inspección tan pronto como sea posible después de haber finalizado el faenado;
- inspección visual de las canales y otras partes pertinentes, incluidas las partes no comestibles, según lo determine la autoridad competente;
- palpado y/o incisión de las canales y otras partes pertinentes; incluidas las partes no comestibles, según lo determine la autoridad competente, de acuerdo a un enfoque basado en el riesgo;

- palpados y/o incisiones adicionales, según se requiera para efectuar el dictamen referente a cada canal y otras partes pertinentes, y con el control higiénico apropiado.
  - una inspección más detallada de las partes comestibles destinados al consumo humano y comparada con la inspección de las partes que sólo sirvan como indicadoras, de acuerdo a las circunstancias;
  - incisiones sistemáticas y múltiples de los nódulos linfáticos cuando la incisión sea necesaria;
  - otros procedimientos organolépticos de inspección, por ejemplo, mediante el olfato, tacto;
  - cuando sea necesario, análisis diagnósticos y de otros tipos llevados a cabo por la autoridad competente, o por el operador del establecimiento en cumplimiento de instrucciones;
  - criterios de rendimiento para el resultado de la inspección organoléptica;
  - la autoridad reguladora podrá disminuir o detener el procesamiento de manera de permitir una adecuada inspección post mortem en todo momento;
  - verificación de la remoción rutinaria de partes determinadas si la autoridad competente así lo requiere; por ejemplo, “determinados materiales de riesgo” para BSE; y
  - verificación del uso adecuado y almacenamiento seguro del equipo que se utilice para los sellos o distintivos sanitarios.
140. La autoridad competente y la industria deberán registrar y diseminar el resultado de la inspección post-mortem según corresponda. Se deberá dar parte a las autoridades competentes nacionales con respecto a las enfermedades notificables, humanas o de animales, y a los casos de residuos o contaminantes que no cumplan con los requisitos, como así también al propietario de los animales. La autoridad competente está a cargo del análisis del resultado de la inspección post-mortem a lo largo del proceso y deberá poner a disposición de todas las partes interesadas los resultados de dichos análisis.

## 9.6 Dictamen Post-Mortem

141. El dictamen post-mortem que indica que las partes comestibles son inocuas y aptas para el consumo humano deberá estar basado esencialmente en los riesgos a la salud humana transmitidos por los alimentos. Otros riesgos a la salud humana, por ejemplo, derivados del contacto ocupacional o de la manipulación de la carne en el hogar, también constituyen una consideración de importancia. Los dictámenes relativos a las características de idoneidad de la carne deberán reflejar los requisitos de aceptabilidad del consumidor que correspondan al uso final.<sup>43</sup>
142. Los programas de inspección post-mortem podrán utilizarse para identificar y dictaminar con respecto a las canales y otras partes pertinentes de acuerdo a los riesgos zoonos, según lo especifique la legislación nacional pertinente, aunque esté fuera del mandato del Codex.

El dictamen con respecto a partes comestibles que determinen la inocuidad y aptitud de las mismas deberá tener en consideración información de las siguientes fuentes:

- información de la producción primaria (ver Sección 6);
  - observaciones de animales durante la estadía en cobertizo;
  - inspección ante-mortem; e
  - inspección post-mortem, incluidos los análisis diagnósticos, cuando así se requiera.
143. En la medida de lo posible, el dictamen deberá basarse en la ciencia y en los riesgos a la salud humana, con directrices provistas por la autoridad competente. Sólo personas competentes y capacitadas deberán emitir dictámenes. El nivel de formación, conocimientos, técnicas y aptitud requerido cuando se dictamine que las partes comestibles con cualquier tipo de anormalidad son nocivas y no aptas para el consumo humano y se desechen en forma apropiada, puede ser de nivel menor que el requerido en situaciones cuando el dictamen estipule que no es necesario retirarlas del suministro de alimentos.
144. Cuando el resultado inicial de la inspección post-mortem sea insuficiente para dictaminar con certeza la inocuidad y aptitud para el consumo humano de ciertas partes comestibles, el dictamen provisional deberá

<sup>43</sup> La autoridad competente podrá tomar en cuenta las necesidades variables de las distintas poblaciones de consumidores, de manera que los dictámenes de idoneidad no distorsionen los aspectos económicos del suministro de alimentos.

seguirse con procedimientos más detallados de inspección y/o análisis adicionales. Hasta que el resultado de la inspección más detallada y/o los análisis diagnósticos estén disponibles, todas las partes del animal que requieran mayor investigación deberán mantenerse bajo el control de la persona competente que realiza dichas actividades.

Las categorías de dictamen para partes comestibles incluyen:

- inocuo y apto para el consumo humano;
- inocuo y apto para el consumo humano, sujeto a la aplicación de un proceso prescrito, por ejemplo, cocido, congelado<sup>44</sup>;
- retenido bajo sospecha de ser nocivo o no apto, pendiente del resultado de otros procedimientos y/o análisis;
- nocivo para el consumo humano, es decir, debido a peligros transmitidos por la carne o por peligros ocupacionales sanitarios/de manipulación de la carne, pero con posibilidad de ser utilizado para otros fines, por ejemplo, alimento para animales domésticos, piensos para animales o uso industrial no alimentario, siempre que haya controles higiénicos adecuados para prevenir toda transmisión de peligros, o de reingreso ilegal a la cadena alimentaria humana;
- nocivo para el consumo humano, es decir, debido a peligros transmitidos por la carne o por peligros ocupacionales sanitarios/de manipulación de la carne, y a ser decomisado y destruido;
- no apto para el consumo humano, pero con posibilidad de ser utilizado para otros fines, por ejemplo, alimento para animales domésticos, piensos para animales o uso industrial no alimentario, siempre que haya controles adecuados para prevenir el reingreso ilegal a la cadena alimentaria humana;
- no apto para el consumo humano, y a ser decomisado y destruido; y
- nocivo por motivos zoonosarios según se especifica en la legislación nacional y a ser descartado de la manera correspondiente.<sup>45</sup>

145. Cuando se dictamina que las partes comestibles son inocuas y aptas para el consumo humano sujeto a la aplicación de un proceso determinado, la autoridad competente deberá verificar las especificaciones de dicho proceso y determinar que son suficientes para quitar/reducir o eliminar adecuadamente el peligro o la situación de inquietud, por ejemplo, especificaciones para esterilización, aprovechamiento de grasa a alta temperatura o congelado.

## 9.7 Requisitos de higiene para el control del proceso después de la inspección Post-Mortem

146. Las operaciones efectuadas después de la inspección post-mortem comprenden todos los procedimientos hasta el punto de venta al por menor, por ejemplo, la refrigeración de las canales, el deshuesado, y el corte, la preparación ulterior, el procesamiento, empaque, congelamiento, almacenamiento, y distribución al punto de venta al por menor. Se debe prestar especial atención al control de la temperatura, ya que deberá reducirse lo más rápidamente posible en el caso de reses y otras partes comestibles recién sacrificadas y faenadas, hasta alcanzar una temperatura donde se minimice el desarrollo de microorganismos o toxinas que constituyan un riesgo para la salud pública. También es importante que no se interrumpa el proceso de refrigeración, excepto a lo mínimo necesario requerido para las operaciones prácticas, tales como la manipulación durante el transporte.

147. En el caso de aves de corral y aves silvestres estabuladas, se deberán retirar lo antes posible las vísceras, en forma total o parcial, excepto los riñones, a no ser que la autoridad competente permita lo contrario.

La carne autorizada como inocua y apta para el consumo humano deberá ser:

- retirada en forma inmediata de la sala de faenado;

<sup>44</sup> La persona competente puede exigir que luego de la inspección post mortem, las partes comestibles adecuadamente inventariadas podrán designarse como inocuas y aptas cuando se les aplique un proceso determinado, por ejemplo, congelado, cocido, enlatado.

<sup>45</sup> En algunas circunstancias, cuando los animales han sido obtenidos de regiones geográficas bajo cuarentena por motivos zoonosarios, se podrá dictaminar que las partes comestibles son aptas para el consumo humano pero sujetas a distribución restringida.<sup>38</sup>

- manipulada, almacenada y transportada, de manera de protegerla de la contaminación y el deterioro;
- mantenida en condiciones que reduzcan la temperatura y/o el uso del agua lo más rápido posible, a no ser que el cortado o el deshuese se realicen antes del rigor mortis; y
- mantenida a temperaturas que satisfagan los objetivos de inocuidad y aptitud.

En el caso de aves de corral o de aves silvestres estabuladas en proceso de refrigerado por inmersión:

- el proceso de refrigerado por inmersión deberá cumplir con los criterios de higiene que la autoridad competente especifique;
- la reducción de la temperatura de aves muertas deberá ser tan rápida como sea posible;
- las aves muertas que salgan del proceso deberán tener un conteo microbiológico más bajo con respecto a los organismos y patógenos indicadores que las aves que entren a dicho proceso; y
- los requisitos de saneamiento deberán incluir el vaciado, limpieza y saneamiento total de los tanques según corresponda.

148. Un sello o distintivo oficial que se aplique a la carne, envoltura o envase debería proporcionar evidencia de que el producto ha sido producido de acuerdo con los requisitos reglamentarios y servirá para rastrear el establecimiento de origen, de ser necesario. Al utilizarse como parte de un programa oficial de higiene de la carne, el mismo deberá incluir el número de aprobación/registro/listado del establecimiento. El sello o distintivo deberá ser legible y aplicarse de manera tal que no pueda ser utilizado nuevamente. Otros sellos o distintivos podrán indicar conformidad con especificaciones comerciales o no aceptación para el consumo humano, como por ejemplo, marcas distintivas de alimentos para animales.

149. Los sellos o distintivos sanitarios oficiales podrán aplicarse directamente al producto, a su envoltura o envase, o imprimirse en una etiqueta que se adhiera al producto, envoltura o envase. Cuando se trate de transporte a granel a otro establecimiento para mayor manipulación, procesamiento o envoltura, los sellos o distintivos sanitarios podrán aplicarse a la superficie exterior del contenedor o envase.

Cuando se coloquen las canales, partes de canales o carne en una sala de retención:

- se deberá respetar estrictamente todos los requisitos para el control de la higiene de las operaciones, por ejemplo, niveles de ingreso al refrigerador, rotación del producto, y especificaciones relacionadas con la temperatura y humedad relativa ambiente;
- las canales o partes de canales, que estén colgadas o colocadas en rejillas o bandejas, deberán mantenerse de forma tal que permitan una adecuada circulación de aire;
- se deberá prevenir la posibilidad de contaminación cruzada causada por goteo de líquidos; y
- se deberá controlar de la manera que mejor se adecue a las circunstancias el goteo de agua y la condensación de las instalaciones que se hallen a mayor altura, para prevenir contaminación de la carne y de las superficies en contacto con los alimentos.

150. Las salas y el equipo para el corte, molido, separación mecánica, preparación de la carne y manufactura de la carne deberán estar diseñadas de manera que las actividades puedan llevarse a cabo por separado, y de tal manera que no ocasione contaminación cruzada.

151. La carne destinada al corte o al deshuese deberá llevarse a las salas de trabajo progresivamente, según se necesite, y no debe acumularse sobre las mesas de trabajo. Si la carne se corta o deshuesa antes de alcanzar temperaturas que sean apropiadas para el almacenamiento y transporte, las mismas deberán reducirse inmediatamente a los niveles prescritos.

Cuando la carne fresca se corte o deshuese antes del rigor mortis:

- deberá transportarse directamente de la sala de faenado a la sala de corte o deshuese;
- la sala de corte o deshuese deberá tener un sistema de regulación de la temperatura y estar directamente conectada a las zonas de faenado, a menos que la autoridad competente apruebe procedimientos de alternativa que ofrezcan un nivel equivalente de higiene; y
- el corte, deshuese y empaque deberán realizarse sin demora y deberán cumplir todos los requisitos para el control higiénico del proceso.

Cuando la carne cruda se pica:

- se deberá obtener sólo de partes de animales que hayan sido aprobados por la autoridad competente, por ejemplo, músculos estriados y adherencias de tejidos grasos<sup>46</sup>
- no deberá contener fragmentos de hueso o de cuero/piel
- todo tejido extremadamente anormal y/o contaminación post faenado se deberán eliminar antes del picado
- la autoridad competente podrá especificar criterios de composición.

Cuando la carne cruda se separa mecánicamente, la autoridad competente deberá:

- restringir el tipo de partes de animal que pueden usarse, por ejemplo, no utilización de cráneos
- establecer normas de composición para contenido máximo de calcio
- exigir un etiquetado específico para el producto terminado

Cuando la carne cruda se muele, se separa mecánicamente, o se usa en preparados de carne:

- la autoridad competente puede especificar programas máximos de período/temperatura para el control del proceso en cada etapa de la producción, por ejemplo, períodos y temperaturas máximas para el refrigerado o congelado de material crudo hasta el momento de preparación, temperaturas máximas durante la producción, y períodos máximos antes del refrigerado o congelado.
- a menos que se use directamente como ingrediente para los preparados de carne y la carne elaborada/manufacturada, se deberá envolver y/o empacar inmediatamente, y luego refrigerarla en forma inmediata
- la autoridad competente puede especificar criterios microbiológicos de rendimiento, criterios de proceso o criterios microbiológicos para los materiales crudos y el producto terminado
- los establecimientos deberán tener imanes en línea u otros medios para detectar la contaminación causada por fragmentos de metal, según corresponda
- no se deberá congelar nuevamente luego de haberla descongelado.

Cuando se manipulan los preparados de carne y la carne elaborada/manufacturada:

- el proceso de movimiento de la carne cruda que se halla a la espera de procesamiento, y durante el procesamiento de la misma, deberá asegurar un avance uniforme del producto acumulado para evitar una posible contaminación cruzada, por ejemplo, entre las materias y los productos listos para el consumo.
- el suministro y adición de ingredientes no cárnicos deberán estar sujetos a las buenas prácticas de higiene y a HACCP según corresponda, y podrá incluir tratamientos de descontaminación, por ejemplo, para hierbas y especias
- los productos que incluyan productos proteínicos no cárnicos (según estén definidos o normalizados por el Codex), deberán ser apropiadamente etiquetados<sup>47</sup>.
- el control del proceso para los productos estériles de uso no comercial deberá prevenir el desarrollo de patógenos y la producción de toxinas durante todas las actividades de procesamiento, por ejemplo, durante la fermentación, tratamiento térmico parcial, secado, maduración y curado. Los criterios del proceso pueden incluir, por ejemplo, pH correcto luego de la fermentación, programas correctos de período/temperatura luego del tratamiento térmico o ahumado, proporción correcta de humedad/proteína luego del secado, formulación y aplicación correctas del nitrito como agente del curado.
- si el tratamiento térmico y/u otros tratamientos de procesamiento no son suficientes para asegurar la estabilidad del producto, el producto deberá ser refrescado a la temperatura apropiada de almacenamiento especificada por la autoridad competente de manera de asegurar que no se ponga en peligro la inocuidad del producto como resultado de la germinación y subsiguiente desarrollo de agentes formadores de esporas patógenas.

<sup>46</sup> Los músculos estriados de especies de animales afectados deberán haber pasado inspección para la *Trichinella*, según lo estipula la autoridad competente

<sup>47</sup> Norma General del Codex para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985, Rev. 1-1991)

- las formulaciones del producto, por ejemplo, la distribución de ingredientes antibacterianos en todas las emulsiones de salchicha cocida, agregado de cultivos, o ajuste de pH, deberán alcanzar los niveles requeridos de control de patógenos.
- el nivel de contaminación microbiológica de la carne cruda usada para productos fermentados deberá ser lo más bajo posible y, en forma similar, la carne mecánicamente separada deberá usarse sólo si se alcanzan los programas de período / temperatura para satisfacer los requisitos de inocuidad de los alimentos de la autoridad competente.
- el procesamiento de productos estables en almacenamiento, colocados en envases rígidos herméticamente cerrados, deberá realizarse de acuerdo a las directrices<sup>48</sup> del Codex
- los productos cocidos deberán alcanzar los períodos / temperaturas internas validadas como que logran criterios microbiológicos de rendimiento determinados
- los valores de pasteurización u otros procesos térmicos deberán ser validados para todos los productos refrigerados tratados térmicamente en envases herméticamente cerrados, de manera de garantizar que se mantenga la inocuidad del producto hasta el final de su duración en almacenamiento, tomando en consideración todos los factores de conservación que puedan hallarse presentes.
- a menos que se pueda garantizar la ausencia de trichinellae mediante análisis o por otros medios, los tratamientos de proceso para productos que contengan carne estriada de porcino o músculo de equino de especies animales afectadas, ya sea en forma individual o combinada, deberán ser suficientes para destruir las trichinellae
- se deberá prevenir, con el uso eficaz de SSOP y buenas prácticas de higiene sujetos a verificaciones microbiológicas de rutina, la contaminación con *L. monocytogenes* al rebanar o pelar de los productos tratados térmicamente / no estables en su duración de almacenamiento y no tratados térmicamente / estables en su duración de almacenamiento
- los productos desecados se deberán proteger de la contaminación ambiental y de reabsorción de humedad
- los procesos para productos que contengan carne picada, triturada o separada mecánicamente deberán tener imanes en línea u otros medios de detectar la contaminación con fragmentos metálicos.

Cuando la carne se empaqueta o envuelve:

- el material utilizado para el empaque deberá ser apto para ser almacenado y utilizado en forma higiénica; y
- los cajones, o cajas de cartón, deberán estar forrados de manera adecuada o poseer otro medio satisfactorio de proteger la carne, excepto que en ciertos casos no será necesario que estén forrados o protegidos de otra manera si las piezas de carne, tal como los cortes, están envueltas individualmente antes de ser empacadas.

Cuando la carne se coloca en una sala de congelamiento:

- la carne que no esté en cajas de cartón deberá colgarse o colocarse en rejillas o bandejas de manera tal que permita una circulación adecuada de aire;
- la carne que no esté en cajas de cartón deberá mantenerse de forma tal que impida la contaminación cruzada causada por goteo de líquidos;
- las cajas de cartón que contengan carne deberán apilarse de manera de permitir una circulación adecuada de aire; y
- la carne en bandejas deberá ubicarse de manera de evitar el contacto con la base de la bandeja de arriba.

Cuando la carne se coloque en una cámara de congelación o almacenamiento:

- se deberá haber bajado la temperatura de la carne a un nivel aceptable antes de colocarla en la cámara;
- la carne expuesta deberá almacenarse de forma adecuada para no poner en peligro el nivel de higiene debido a la presencia de carne empacada o material de empaque;

<sup>48</sup> Código Internacional de Prácticas Recomendado de Higiene para Alimentos poco Ácidos y Alimentos poco Ácidos Acidificados Envasados CAC/RCP 23-1979 (Rev. 1, 1989)

- la carne, ya sea la canal o empacada en cajas de cartón, no deberá apilarse directamente sobre el piso y deberá colocarse de manera que haya una circulación adecuada de aire;
  - la sala para el almacenamiento de congelados deberá operarse y mantenerse en condiciones apropiadas para mantener la inocuidad y aptitud de la carne;
  - las temperaturas se deberán registrar y controlar continuamente; y
  - se deberá mantener un control de inventario adecuado.
152. Cuando la carne cruda se descongele para continuar con el procesamiento, se deberán ejercer controles de higiene para evitar el desarrollo de microorganismos o la formación de toxinas que puedan constituir un riesgo a la salud humana. Dichos controles deberán incluir un desagüe para la eliminación de líquidos.
153. El operador del establecimiento deberá establecer y aplicar un procedimiento para determinar y validar la duración en almacenamiento de la carne manufacturada y de los preparados de carne.
154. En ciertas circunstancias, si los productos LPC no cumplen con criterios microbiológicos de rendimiento, criterios del proceso o criterios microbiológicos, podrán ser elaborados nuevamente, decomisados o tratados como no comestibles. Cuando corresponda, se deberá verificar con muestreo de seguimiento que los productos LPC reelaborados cumplen con los requisitos microbiológicos reglamentarios. Cuando los productos LPC hayan sido contaminados con patógenos luego de la cocción y/u otro tratamiento de conservación deberán ser reelaborados o decomisados sin transigir.
155. Cuando los establecimientos estén aprobados, registrados/listados para la matanza de diferentes especies de animales, todas las operaciones deberán controlarse en términos de espacio o tiempo, para evitar la posibilidad de que la carne se mezcle en forma accidental con la carne de otras especies de matanza y evitar la identificación errónea al momento del empaque.

## 9.8 Requisitos de higiene para las partes de animales que se consideran nocivas o no aptas para el consumo humano

156. Se deberán aplicar medidas especiales de higiene a las operaciones que incluyan partes de animales consideradas nocivas o no aptas para el consumo humano. Dichas medidas deberán prevenir la contaminación cruzada de otras partes comestibles y carne, y prevenir toda posibilidad de sustitución.

Las partes de animales consideradas nocivas o no aptas para el consumo humano:

- deberán colocarse sin demora en toboganes, recipientes, o vagonetas específicamente identificados, u otras instalaciones para su manipulación;
- podrán identificarse por medios específicos adecuados al tipo y uso final del tejido;
- en el caso de material decomisado, el mismo deberá manipularse en salas exclusivas para dicho propósito y transportarse de manera segura a un lugar de destrucción (por ejemplo, lugar para aprovechamiento de grasa)

## 9.9 Sistemas para el retiro del mercado

157. Los establecimientos deberán tener sistemas adecuados para rastrear, retirar y/o recuperar del producto de la cadena alimentaria. La autoridad competente deberá exigir verificación de que los sistemas sean adecuados. Cuando se retire un producto del mercado, se deberá considerar el envío de una notificación a los consumidores y las partes interesadas. Dicha notificación se deberá realizar según corresponda.
158. Cuando es necesario que la autoridad competente haga un retiro del mercado o decomiso de carne, la cantidad del producto de que se trate puede ser más que la cantidad de una única producción o lote de muestreo. En dichos casos, la autoridad competente deberá verificar, en la medida de lo posible, que el establecimiento ha tomado las medidas necesarias para garantizar que todos los productos afectados o posiblemente afectados se incluyen en el retiro. En el caso de peligros microbiológicos en los preparados de carne y la carne elaborada/manufacturada, la decisión deberá ser estar basada en el riesgo y dependerá de una cantidad de factores, incluido el patógeno de que se trate, el tipo de procesamiento y envase, y el alcance de los análisis microbiológicos que se hayan llevado a cabo como parte del plan HACCP del establecimiento y de todos los datos microbiológicos disponibles.

159. El producto retirado podrá utilizarse con otros propósitos que excluyan el consumo humano o, de corresponder, podrán procesarse nuevamente de manera tal que garantice su inocuidad e idoneidad.

Los sistemas de retiro formulados por el operador del establecimiento deberán:

- utilizar el número de aprobación/registro/listado del establecimiento como medio de identificar la carne hasta el lugar de destino final;
- incorporar sistemas de gestión y procedimientos que permitan un retiro completo y rápido de las remesas implicadas, por ejemplo, registros de distribución, códigos de remesa;
- mantener registros que permitan el rastreo de la procedencia de los animales en la medida de lo posible; y
- mantener registros que permitan la investigación de todo procesamiento que pueda hallarse implicado como fuente de peligros.

## 10. ESTABLECIMIENTOS: MANTENIMIENTO Y SANEAMIENTO

160. Los principios y directrices presentados en esta sección complementan los objetivos y directrices de la Sección VI del Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene: Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003).

### 10.1 Principios de higiene de la carne que se aplican al mantenimiento y saneamiento de los establecimientos, instalaciones y equipo

- i. Los establecimientos, instalaciones y equipos deberán estar en buenas condiciones de mantenimiento y saneamiento con el fin de disminuir al máximo posible la contaminación de la carne.
- ii. Deberán existir programas documentados con respecto al efectivo y adecuado mantenimiento y saneamiento (ver 9.2.1).
- iii. El control de la efectividad del mantenimiento y saneamiento deberá estar incluido como componente básico de los programas de higiene de la carne (ver 9.2.1).
- iv. Deberán aplicarse requisitos especiales de saneamiento a la matanza y faenado de los animales que van a decomisarse o clasificarse como “de aspecto dudoso”.

### 10.2 Mantenimiento y saneamiento

161. Los establecimientos, instalaciones y equipo deberán mantenerse en buenas condiciones y en buen estado de funcionamiento con el fin de facilitar todos los procedimientos de saneamiento y de prevenir la contaminación de la carne, como por ejemplo, a causa de fragmentos de metal, yeso descascarado o contaminantes químicos.

162. Los SSOP deberán especificar el ámbito del programa de limpieza, las especificaciones del mismo, las personas responsables y los procedimientos con respecto al control y registro.

Los programas y procedimientos de limpieza deberán:

- especificarse en los SSOP según corresponda a las circunstancias;
- incluir disposiciones con respecto a la remoción y almacenamiento de desperdicios;
- garantizar que no haya contaminación resultante de la carne debido al contacto con detergentes, agentes desinfectantes o esterilizantes, a no ser que se permita el uso de los mismos en condiciones especiales; y
- ser controlados en forma continua, para medir su eficacia, por ejemplo, controles organolépticos y muestreos microbiológicos de las superficies que estén en contacto con la carne, y ser reformulados, de ser necesario.

163. Se exigen procedimientos y programas especiales de limpieza para el equipo que se usa en la matanza y el faenado de las canales, tales como cuchillos, sierras, cortadoras, máquinas de eviscerar y boquillas para lavado.

Dicho equipo deberá:

- limpiarse y desinfectarse al comienzo de cada período de trabajo;
- limpiarse y desinfectarse mediante la inmersión en agua caliente, u otros métodos alternativos, y efectuarse con la debida frecuencia durante y/o entre los períodos de trabajo;
- limpiarse y desinfectarse inmediatamente cada vez que esté en contacto con tejido anormal o enfermo que pueda tener patógenos transmitidos por los alimentos; y
- almacenarse en un área específicamente designada para ello para evitar la contaminación.

164. Los recipientes y el equipo no deberán trasladarse de un área “comestible” a un área “no comestible” antes de la limpieza y desinfección.

165. Los programas para control de plagas forman una parte esencial del mantenimiento y el saneamiento y deberán cumplir con buenas prácticas de higiene tal como se describe en el Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene: Principios Generales de Higiene de los Alimentos.<sup>49</sup>

Se destaca en particular:

- el operador del establecimiento deberá documentar y verificar el programa en forma adecuada;
- se deberá usar un plaguicida aprobado para el tratamiento de áreas, salas, instalaciones y equipo, y ello se efectuará según el modo de empleo; y
- los plaguicidas y otras sustancias químicas utilizadas para controlar las plagas deberán guardarse en un lugar seguro y el acceso al mismo estará limitado a las personas autorizadas.

## 11. HIGIENE PERSONAL

166. La matanza y el faenado de los animales y la manipulación e inspección de la carne proporcionan muchas posibilidades para la contaminación cruzada. Las buenas prácticas de higiene personal previenen la contaminación general indebida y la contaminación cruzada con patógenos humanos que puedan causar enfermedades transmitidas por los alimentos. Las directrices incluidas en esta sección complementan los objetivos y directrices de la Sección VII del Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene: Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003).

167. Las personas que pasen de salas o áreas que contengan carne cruda a salas o áreas que se usen para los preparados de carne y carne elaborada/manufacturada (especialmente cuando dichos productos están cocidos) deberán lavarse cuidadosamente, cambiarse la ropa protectora y/o desinfectarla según corresponda, y además limitar la posibilidad de contaminación cruzada al mínimo posible.

### 11.1 Aseo personal

168. Las personas que en el transcurso de su trabajo estén en contacto directo o indirecto con la carne o las partes comestibles de animales, deberán mantener un adecuado nivel de aseo personal y comportamiento. Tampoco deberán presentar cuadros clínicos de enfermedades contagiosas que podrían ser transmitidas por la carne.

Las personas que estén en contacto directo o indirecto con la carne o las partes comestibles de animales, deberán:

- mantener un nivel apropiado de aseo personal;
- usar ropa protectora apropiada a las circunstancias, y asegurarse de que la ropa protectora no desechable esté limpia antes y durante el trabajo;
- usar guantes durante la matanza y faenado de los animales y la manipulación de la carne, y verificar que los mismos sean de tipo aprobado para una actividad específica, por ejemplo: guantes de cota de malla de acero inoxidable, hechos de tela sintética, o látex, y que se usen de acuerdo a las especificaciones.

<sup>49</sup> Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene: Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1 – 1969, Rev. 4-2003).

caciones, por ejemplo: lavarse las manos antes de ponerse los guantes o desinfectar los guantes si están contaminados;

- lavarse y desinfectarse las manos y la ropa protectora inmediatamente, cuando hayan estado en contacto con tejido anormal que pueda contener patógenos transmitidos por los alimentos;
- cubrir toda herida o corte con venda impermeable; y
- guardar la ropa protectora y efectos personales en lugares específicos separados de las áreas donde pueda haber carne.

## 11.2 Estado de salud personal

169. El establecimiento deberá tener un registro pertinente del historial médico del personal.

Las personas que, en el transcurso de sus labores, estén en contacto directo o indirecto con la carne o las partes comestibles del animal, deberán:

- someterse a una revisión médica antes del trabajo o durante el mismo, de ser necesario
- dejar de trabajar si sienten enfermos o creen que son portadores de agentes contagiosos de probable transmisión por medio de la carne; y
- estar en conocimiento de la obligación de dar parte al operador del establecimiento con respecto a agentes contagiosos y cumplir dicha obligación.

## 12. TRANSPORTE

170. Las directrices presentadas en esta sección complementan los objetivos y directrices de la Sección VIII del Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene: Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 3-1997, enmendado en 1999).

171. La carne deberá transportarse a una temperatura que satisfaga los objetivos de inocuidad y aptitud debido a la posibilidad de desarrollo de microorganismos patógenos y de deterioro que surgen en temperaturas inadecuadas. Siempre que sea apropiado, se deberán usar equipos para el control y registro continuo de la temperatura en los vehículos de transporte y contenedores a granel. Además, las condiciones del transporte deberán proporcionar protección adecuada contra la contaminación y daño exógenos, y minimizar el desarrollo de microorganismos patógenos y de deterioro.

172. Si la carne se expone en forma inadvertida a temperaturas adversas o a fuentes de contaminación que puedan afectar su inocuidad y aptitud, la persona competente deberá llevar a cabo una inspección antes de autorizar el transporte o la distribución de los productos.

## 13. INFORMACIÓN SOBRE LOS PRODUCTOS Y CONCIENTIZACIÓN DEL CONSUMIDOR

173. Para prevenir la manipulación inadecuada durante etapas posteriores de la cadena alimentaria, es necesario que haya información pertinente sobre el producto y un conocimiento adecuado de los principios generales de la higiene de los alimentos. Asimismo, los alimentos preenvasados deberán tener etiquetas con instrucciones claras para permitir que la persona a cargo en la etapa siguiente de la cadena alimentaria sepa cómo manipular, exhibir, almacenar y usar el producto de manera inocua. Los principios y directrices para la información sobre los productos y la concientización del consumidor, en el contexto de la inocuidad y aptitud de la carne, se describen en términos generales en la Sección IX del Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene: Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003).

174. Las condiciones de almacenamiento de los preparados de carne y la carne elaborada/manufacturada deberán estar claramente indicadas en el envase.

175. Los preparados de carne y la carne elaborada/manufacturada deberán estar etiquetados en forma específica, cuando corresponda, de manera de proporcionar instrucciones al consumidor para su manipulación inocua, refrigeración y almacenamiento. Los alimentos que contengan carne que no haya recibido un tratamiento biocida adecuado contra patógenos (por ejemplo, que contengan carne

cruda, carne parcialmente cocida, o productos con inhibidores secundarios) deberán etiquetarse con instrucciones sobre manipulación, refrigeración, almacenamiento, cocción y preparación que hayan sido validadas como suficientemente biocidas.

## 14. FORMACIÓN

176. La formación adecuada de personas competentes tiene fundamental importancia en la producción de carne inocua y apta para el consumo humano. Los principios y directrices de esta sección complementan los objetivos y directrices de la Sección X del Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene: Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003).

### 14.1 Principios de formación para la higiene de la carne

Las personas que desempeñan actividades relacionadas con la higiene de la carne deberán recibir formación y/o instrucción a un nivel adecuado de formación, conocimiento, técnicas y aptitud. La formación reconocida o especificada por la autoridad competente deberá:

- i. ser adecuada a las actividades y operaciones;
- ii. ser proporcional a la probabilidad que tenga la actividad correspondiente a la higiene de la carne de afectar a la salud pública debido a los peligros transmitidos por los alimentos;
- iii. estar debidamente documentada, incluidos registros de los programas de formación llevados a cabo
- iv. ser verificada como apropiada; y
- v. ser reconocida por la autoridad competente cuando la formación sea proporcionada por terceros.

### 14.2 Programas de formación

Los programas de formación deberán:

- proporcionar capacitación, conocimiento, técnicas y aptitud al personal para que lleve a cabo las tareas específicas de higiene de la carne, por ejemplo, inspecciones post mortem, verificación de control estadístico del proceso, HACCP;
- proporcionar formación de tipo práctico en la medida de lo requerido;
- disponer la organización de exámenes oficiales del personal, cuando sea necesario;
- verificar que el personal que desempeña tareas de supervisión conozca las técnicas necesarias;
- reconocer y ampliar el conocimiento en base a las calificaciones profesionales; y
- prever en lo que respecta a los programas educativos de extensión de las personas competentes.

En años recientes se ha despertado el interés público en torno a la inocuidad alimentaria de origen animal, debido a los problemas que han surgido con la encefalopatía espongiforme bovina (BSE), así como con brotes de infecciones bacterianas y la contaminación de alimentos con agentes tóxicos (por ejemplo, dioxinas). Estos problemas tienen serias implicaciones en la seguridad alimentaria nacional, en el desarrollo de industrias de productos de origen animal y para el comercio internacional. El propósito de este Manual de Buenas Prácticas para la Industria de la Carne, es proveer con información detallada y actualizada, así como una guía práctica para la implementación de un nuevo Código de Prácticas de Higiene para la Carne, cuando sea adoptado por la Comisión del Codex Alimentarius. La publicación tiene la intención de guiar a los responsables de los mataderos y de la industria cárnica. Esto también será de valiosa ayuda a los veterinarios involucrados en la inspección de carne, con sus funciones supervisoras en la higiene de la carne.

ISBN 978-92-5-305146-5 ISSN 1810-1143



9 789253 051465

TC/M/Y5454S/1/06.07/1000