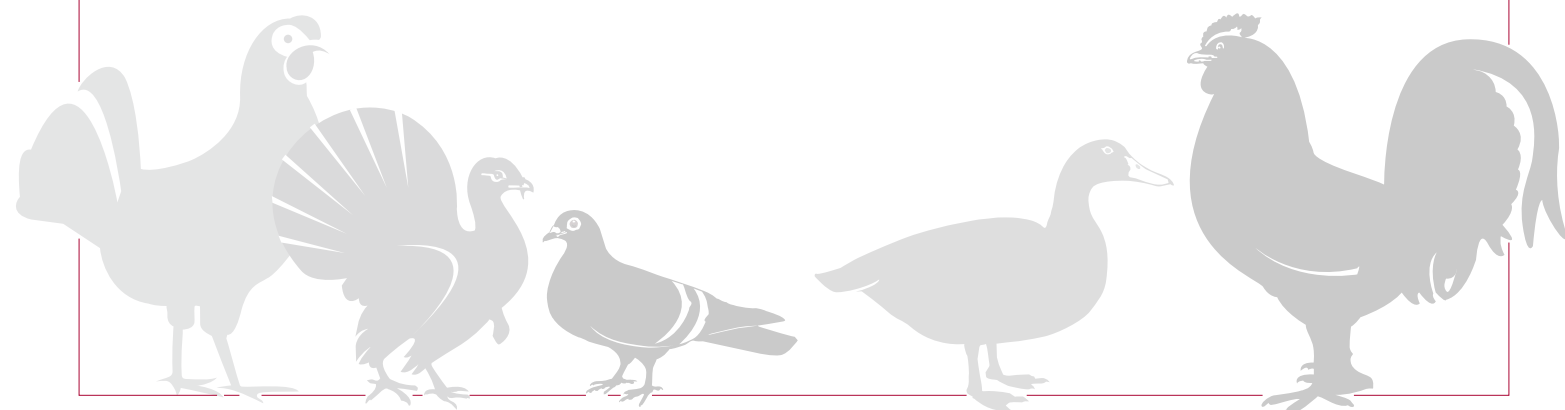


Aves de corral y productos avícolas: riesgos para la salud humana



Sacrificio y elaboración

Marisa Ventura da Silva, DVM, consultora independiente, Países Bajos¹

INTRODUCCIÓN

La manipulación de aves vivas es la actividad que entraña, probablemente, el mayor riesgo de exposición al virus tanto para los agricultores y sus familias, como para los trabajadores de las explotaciones avícolas de las zonas donde está presente la influenza aviar altamente patógena (IAAP). Según un estudio realizado en Guangzhou (China) en 2007 y 2008, el 15 por ciento de los trabajadores avícolas de los mercados de aves vivas, en los que se lleva también a cabo el sacrificio de las aves, tenían anticuerpos contra la IAAP frente a solo el 1 por ciento de la población en general (Wang, Fu y Zheng, 2009).

No obstante, existe también riesgo de exposición humana a los agentes patógenos durante las fases de sacrificio, elaboración, almacenamiento, manipulación y preparación de las aves de corral. Las aves de corral pueden estar contaminadas con agentes infecciosos nocivos y los productos avícolas crudos son los causantes de un número significativo de casos de intoxicación alimentaria en los seres humanos.

Durante estas fases, el control de la contaminación de las canales por agentes patógenos supone un reto considerable, sobre todo en las explotaciones de pequeña escala. En los países tropicales, la temperatura ambiente suele ser superior a 20 °C, con un alto grado de humedad, lo que crea condiciones favorables para la multiplicación de la mayor parte de las bacterias. Durante la temporada de calor, el número de bacterias presentes en las canales de aves de corral aumenta.

Para cuantificar los riesgos de inocuidad alimentaria a lo largo de la cadena de producción y comercialización, es importante saber cómo, dónde y cuándo se produce la contaminación por microorganismos. Una vez que conocemos la respuesta a estas preguntas, es posible introducir medidas de reducción de riesgos. La adopción de tecnologías mejoradas y de estrictas medidas de higiene puede reducir con frecuencia el riesgo de contaminación de las canales. La instalación de sacrificio debe estar dividida en al menos tres secciones separadas: una zona para las aves vivas, una zona de sacrificio, incluido el desplume, y una zona de elaboración, que da comienzo con la evisceración. Para reducir el riesgo de multiplicación de patógenos en las canales, la carne y las canales de las aves de corral deberán refrigerarse o consumirse inmediatamente después del sacrificio.

La microflora autóctona de las aves de corral procesadas está compuesta por muchos tipos de bacterias y levaduras, la mayoría de las cuales forman parte de la microflora de las aves de corral vivas. Esta microflora llega hasta la instalación de elaboración en

el interior del cuerpo y los intestinos de las aves. Así, por ejemplo, las bacterias *Campylobacter* spp. y *Salmonella* spp. viven en el intestino de las aves sanas y pueden causar enfermedades en los seres humanos, dependiendo de su patogenicidad y del número y concentración de bacterias en el producto. La suma de estos factores determinará si el consumidor corre o no algún riesgo en el momento del consumo.

Cuanto más limpias lleguen las aves al lugar del sacrificio, menor será el número de bacterias presentes en sus canales durante el mismo. En muchas granjas, es difícil lograr un recuento bacteriano bajo en la piel y las plumas de las aves, por lo que debería hacerse hincapié en la higiene en la cadena de sacrificio.

MATADEROS COMERCIALES DE GRAN ESCALA

En las modernas instalaciones de sacrificio de gran escala, se utiliza un equipo adecuado y se aplican procedimientos estrictos para minimizar la contaminación. Casi todos los procedimientos son automáticos y el contacto de las aves con las superficies o los trabajadores avícolas se reduce al mínimo. Por ejemplo, las canales se escaldan en un sistema de contraflujo, donde el agua fluye de limpio a sucio en la dirección opuesta a la de las aves. La automatización permite un control eficaz de la higiene, los residuos, etc. Aunque los sistemas de control son caros, al ser las operaciones de gran escala, este gasto tendrá solo un efecto marginal sobre los precios de los productos finales. Estas soluciones técnicas y controles garantizan la entrega de un producto altamente inocuo. Si las canales procesadas se conservan refrigeradas y se entregan rápidamente al supermercado, donde se mantienen a temperatura adecuada, el consumidor puede estar seguro de comprar un producto avícola inocuo.

INSTALACIONES DE SACRIFICIO DE PEQUEÑA ESCALA

En las pequeñas instalaciones de sacrificio, las aves se sacrifican y después se escaldan en agua caliente. Posteriormente, se procede al desplume y evisceración de las canales, principalmente a mano. Antes y después de la evisceración, a menudo se lavan las canales, lo que puede contribuir a la difusión de bacterias dentro de las canales y de una canal a otra. Más tarde en la cadena de comercialización, las aves a menudo se exponen en estanterías a temperatura ambiente hasta que se venden. En ocasiones, las aves que no se venden se meten en el frigorífico por la noche.

Cuando la temperatura ambiente es entre moderada y alta (por encima de 20 °C), los microorganismos se multiplican rápidamente. Una gran escala de los países de bajos ingresos es la falta de refrigeración durante la comercialización. En el Cuadro 1 se proporciona

¹ Con la contribución de Philippe Ankers (FAO).

CUADRO 1
Control de calidad y factores de riesgo en los países de bajos ingresos

| Características | Sistema de producción | | |
|---|--|--|---|
| | Traspatio | Intensivo de pequeña escala | Industrializado |
| Cadena de producción | Corta | Media | Larga |
| Control de calidad durante la producción | - | ± | +++ |
| Control de calidad durante el sacrificio | - | ± | +++ |
| Producto | Aves vivas | Aves vivas o sacrificadas localmente | Partes congeladas, descongeladas en el mercado |
| Contacto entre consumidor y producto vivo | +++ | ++ en mercados de aves vivas o tiendas de aves de corral | - |
| Cadena de frío | Innecesaria, preparación inmediata de la canal | A menudo no disponible | A menudo interrumpida dada la longitud de la cadena |
| Riesgo para el consumidor derivado de la contaminación bacteriana | + | ++ | +++ si la cadena de frío se rompe |
| Riesgo para el consumidor derivado de bacterias resistentes | - | + | + |
| Riesgo para el consumidor derivado de residuos de medicamentos veterinarios y plaguicidas | - | +++ | - |

+ = presente; - = ausente

un panorama general de los factores de riesgo de las enfermedades de transmisión alimentaria relacionadas con el consumo de aves de corral y productos avícolas procedentes de los sistemas de producción de países de bajos ingresos.

REDUCCIÓN DE RIESGOS

La aparición de signos clínicos en seres humanos infectados, así como su importancia dependen de varios factores. En una canal refrigerada sacada del frigorífico, la mayoría de las bacterias necesitan un tiempo de adaptación de unas dos horas antes de empezar a multiplicarse. Por lo general, las bacterias causan enfermedades solo en número elevado y en las personas más vulnerables. Los consumidores pueden reducir el riesgo de enfermedades bacterianas transmitidas por vía alimentaria mediante la refrigeración de la carne desde el momento de la compra hasta el momento de la preparación (calentamiento) para el consumo. La temperatura y el tiempo de cocción son fundamentales para minimizar los

riesgos. Es menos probable que las partes contaminadas puedan causar problemas de intoxicación alimentaria si la carne está bien hecha. Sin embargo, algunas toxinas bacterianas son termoestables y no se desactivarán. Es necesario prestar la debida atención para minimizar la contaminación y proliferación bacteriana desde el sacrificio hasta la cocina. La sangre coagulada, las morcillas y la sopa de sangre de pollo y pato pueden contener patógenos nocivos si no están bien hechas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha elaborado el programa titulado Cinco claves para la inocuidad de los alimentos. A fin de disminuir la incidencia de las enfermedades de transmisión alimentaria, se han dirigido mensajes a los manipuladores de alimentos y los consumidores y se han elaborado instrumentos educativos y formativos. La educación es una medida importante para prevenir los riesgos para la salud humana derivados de los productos de aves de corral.

Conocimiento = ¡prevención!

La cocción completa en cazuelas es bastante común en los países en desarrollo. La costumbre generalizada de lavar la piel o hacer un corte en la superficie de la carne de las aves de corral antes de cocinarla ayuda a reducir la contaminación bacteriana.

PROTECCIÓN DEL CONSUMIDOR

El patrón de los focos de enfermedades de transmisión alimentaria ha cambiado durante las últimas dos décadas. En el pasado, la mayoría de los focos eran agudos, estaban localizados y tenían su origen en un nivel de contaminación elevado. En la actualidad, diversos países se ven afectados simultáneamente por varios focos, originados por un nivel de contaminación bajo de productos alimenticios de amplia distribución comercial. El riesgo de contaminación de los productos de aves de corral por residuos y bacterias existe en todas partes, debido a la globalización de la producción y comercialización de las aves de corral.



Sangre coagulada para el consumo

En contraposición, en la última década se ha reducido el relativo riesgo de que los productos avícolas contaminados lleguen al mercado gracias a herramientas de diagnóstico más rápidas y fiables, al establecimiento de un sistema de alerta epidemiológica mundial y a la mejora general de las normas de higiene. La existencia de tratamientos antibióticos eficaces también ha reducido el impacto de las enfermedades de transmisión alimentaria.

Dado que la mayoría de los peligros para la inocuidad alimentaria relacionados con las aves de corral derivan de los riesgos inmediatos para la salud causados por la ingestión de alimentos contaminados con bacterias zoonóticas, las labores de reglamentación y los ensayos se han centrado en reducir la incidencia de este tipo de contaminación. En las últimas décadas, se ha reconocido que el enfoque basado en la cadena alimentaria constituye un importante paso adelante para garantizar la inocuidad alimentaria desde la producción hasta el consumo. Este sistema puede controlar también la contaminación con plaguicidas y medicamentos veterinarios a lo largo de las cadenas de producción y comercialización.

La existencia de múltiples y variadas vías de contaminación implica que haya muchos agentes con una función en la reducción de riesgos, entre ellos los operadores de los molinos de piensos, los agricultores, los procesadores de pollos, los minoristas, los supermercados, los restaurantes, los establecimientos de comida para llevar, las autoridades sanitarias, los legisladores, los gobiernos y los consumidores.

La salud de la parvada, la estructura de la cadena alimentaria de las aves de corral (corta o refrigerada) y la calidad de los procedimientos de control de los procesos de producción y suministro y del producto final, son todos ellos factores que contribuyen a la comercialización de huevos y carne de aves de corral inocuos.

La OMS ha establecido el Grupo de Referencia sobre Epidemiología de la Carga de Morbilidad de Transmisión Alimentaria (FERG), que armoniza los esfuerzos internacionales para calcular y reducir la importancia mundial de las enfermedades de transmisión alimentaria. Esto ayudará a los países a calcular la magnitud de estas enfermedades y a evaluar los avances realizados para su control. El FERG proporcionará estimaciones iniciales sobre la incidencia de las enfermedades de transmisión alimentaria en todo el mundo para el año 2012. Una red internacional de laboratorios, los sistemas de alerta y la colaboración entre las autoridades contribuirán a solucionar los problemas de inocuidad alimentaria.

MATERIAL DE LECTURA ADICIONAL

Alders, R.G. y Pym, R.A.E. 2009. Village poultry and human development. *World's Poultry Science Journal*, 65, 181–190.

Codex Alimentarius. www.codexalimentarius.net.

McLeod, A., Thieme, O. y Mack, S.D. 2009. Structural changes in the poultry sector: will there be smallholder poultry development in 2030? *World's Poultry Science Journal*, 65, 191–200.

Senior, K. 2009. Estimating the global burden of foodborne disease. *The Lancet Infectious Diseases*, 9(2): 80–81.

Stein, C., Kuchenmüller, T., Hendrickx, S., Prüss-Üstün, A., Wolfson, L., Engels, D. y Schlundt, J. 2007. The global burden of disease assessments – WHO is responsible? *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 1(3): e161.

Swayne, D.E. y Thomas, C. 2008. Trade and food safety aspects for avian influenza viruses. En D.E Swayne, ed. *Avian influenza*, pp. 499–512. Ames, Iowa, EE.UU., Blackwell Publishing.

Thorns, C.J. 2000. Bacterial food-borne zoonoses. *Rev. Sci. Tech.*, 19(1):226–239.

Mercadeo

Marisa Ventura da Silva, DVM, consultora independiente, Países Bajos¹

INTRODUCCIÓN

Desde la década de 1990, la producción de carne de aves de corral en los países de bajos y medianos ingresos sigue aumentando: un 80 por ciento corresponde a la carne de pollo, pero la producción de carne de pato y ganso también está experimentando un incremento. En concreto, China y el Brasil se han convertido en los principales productores de carne de aves de corral. Mientras tanto los productores de América del Norte y Europa han perdido sus cuotas de mercado mundial. En los últimos 30 años, la producción de huevos también se ha incrementado drásticamente en Asia oriental y sudoriental. En 2007, alrededor del 45 por ciento de los huevos consumidos en todo el mundo se produjeron en China (FAO, 2009).

COMERCIO INTERNACIONAL

En la mayoría de los países, la producción de aves de corral está destinada principalmente al consumo interno. Según FAOSTAT, solo alrededor del 12 por ciento de la carne de ave y el 2 por ciento de los huevos se comercializaron en el mercado mundial en

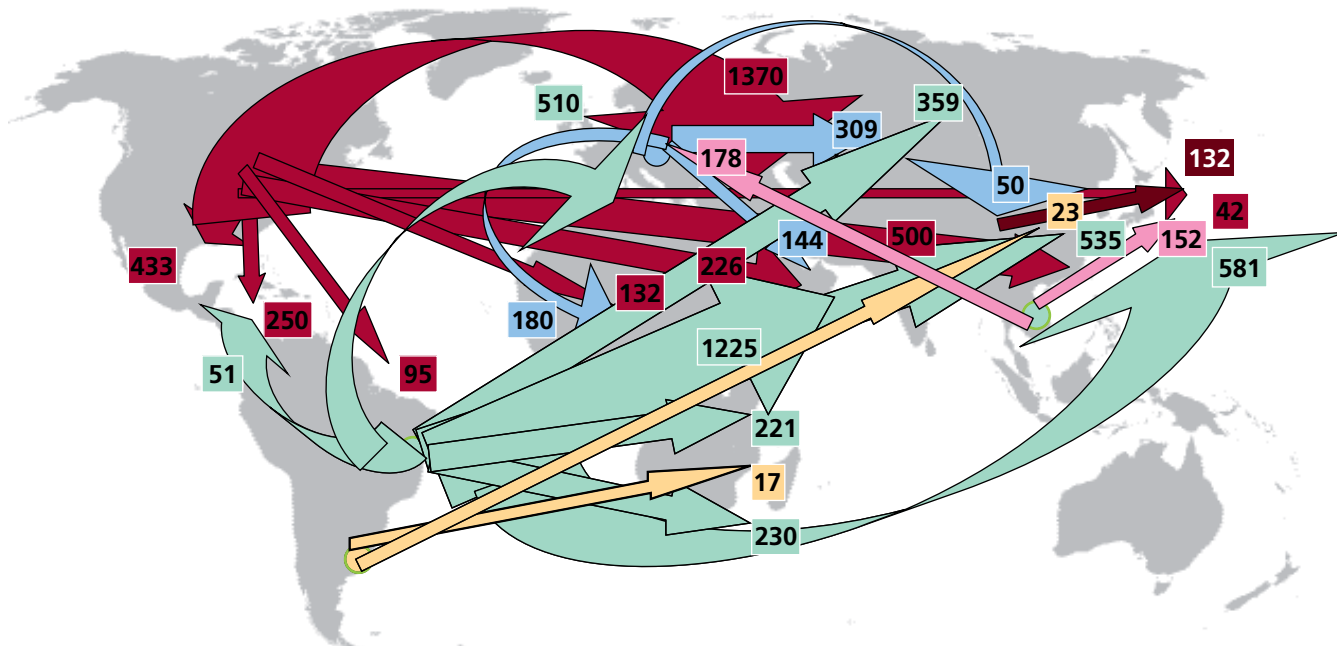
2007. No obstante, el comercio internacional es cada vez mayor. El Brasil y los Estados Unidos de América son los dos mayores exportadores de carne de aves de corral. El comercio mundial de carne de aves de corral y productos cárnicos que precisan elaboración es complejo.

La mayor parte de la carne de ave del mercado mundial proviene de sistemas especializados de producción avícola comercial de gran escala. En los países de bajos ingresos, las importaciones de cortes baratos de baja calidad, como las alas, la parte inferior de las patas, el cuello y los menudillos que se venden por unidad, hacen que la carne de pollo sea más asequible para el consumidor medio. Esto coincide con el cambio de los hábitos alimenticios en los países desarrollados, donde los consumidores tienden a comprar carne de pechuga, contramuslo y, en menor medida, muslo de pollo. Los productos de carne de ave de corral habitualmente se exportan congelados.

En muchos países de bajos ingresos, en particular en los de clima tropical, el comercio de alimentos congelados entraña riesgos. No es raro ver carne descongelada de aves de corral expuesta

FIGURA 1

Importaciones y exportaciones de carne de ave de corral y productos cárnicos en 2008, incluidas las aves vivas (1,000 toneladas de equivalente de peso en canal)



Fuente: Gira Meat Club.

¹ Con la contribución de Philippe Ankers (FAO).



Las piezas de pollo congeladas que se exponen en los mercados son un riesgo para la salud de la población

para la venta en los puestos de los mercados al aire libre, que no tienen refrigeración, lo que representa un riesgo para la salud humana. Cuanto más pequeñas sean las piezas, mayor será el riesgo de contaminación, debido a la mayor superficie. Las canales o las piezas cortadas deberán permanecer congeladas a lo largo de toda la cadena de comercialización.

Cuando la cadena de frío se interrumpe, los agentes infecciosos empiezan a multiplicarse en la carne. El consumo de carne contaminada puede causar enfermedades, especialmente si la carne no está bien hecha.

Es preciso, en consecuencia, un control adecuado de la cadena de frío desde el origen al consumidor, pasando por el mercado.

Cuando otros alimentos, como las ensaladas, entran en contacto con carne cruda de ave de corral contaminada, pueden contaminarse también y convertirse en un peligro para la salud si se consumen crudos. La contaminación cruzada durante la preparación de los alimentos es otro factor de riesgo importante.

En los países donde se ha notificado la influenza aviar altamente patógena H5N1 (IAAP), la carne de ave de corral solo puede exportarse como productos elaborados (cocidos, pasteurizados) a fin de evitar la propagación del virus a otros países. Los virus de la influenza aviar presentes en los productos congelados de carne de ave de corral no mueren por refrigeración o congelación, aunque los casos humanos de infección por la IAAP H5N1 son principalmente el resultado del contacto directo con aves vivas (Swayne y Thomas, 2008).

Las bacterias como la salmonela, que causa la salmonelosis en las personas, también sobreviven en los productos congelados y pueden ser perjudiciales cuando empiezan a multiplicarse tras la descongelación. A través del comercio de productos cárnicos avícolas pueden difundirse también bacterias resistentes a los antimicrobianos.

NORMAS INTERNACIONALES EN MATERIA DE INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS

Para los países miembros de la Organización Mundial del Comercio (OMC), el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) define las normas básicas en materia de inocuidad alimentaria y de sanidad animal y vegetal. Permite a los países establecer sus propias normas, pero estas deben basarse

en la ciencia. El Codex Alimentarius es un conjunto de normas internacionales sobre inocuidad de los alimentos que han sido adoptadas por la Comisión del Codex Alimentarius, la cual fue establecida conjuntamente por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). En virtud del Acuerdo MSF, la Comisión del Codex Alimentarius es la organización encargada de la formulación de normas pertinentes en materia de inocuidad alimentaria. El Codex Alimentarius contiene normas de inocuidad alimentaria relacionadas con la carne y los huevos de las aves de corral. La armonización de la aplicación de las normas del Codex Alimentarius en los diversos países representa un desafío. La percepción de los consumidores de los riesgos asociados al consumo de alimentos difiere de país a país, al igual que la disponibilidad de información de mercado, la importancia de los factores de riesgo a nivel de la explotación, y las normas para el procesamiento de alimentos y las tecnologías de envasado. La aplicación de una norma de inocuidad alimentaria específica puede generar más beneficios que costos en algunos países y determinadas medidas de control de los riesgos relacionados con la inocuidad de los alimentos pueden lograr resultados similares. Dado que los riesgos para la inocuidad de los alimentos varían de un país a otro, la identificación de factores de riesgo para cada producto avícola supone un primer paso en el control de riesgos de conformidad con el Codex Alimentarius.

COMERCIO LOCAL

En muchos países de bajos ingresos, tradicionalmente los pollos locales se venden vivos en los mercados de aves de corral vivas (también llamados "mercados mojados"), donde también se pueden comprar las aves sacrificadas o la carne de aves de corral. Los mercados de aves vivas representan puntos de peligro críticos para la propagación de la IAAP H5N1 y otros virus. Las autoridades pueden decidir el cierre de estos mercados cuando se producen focos en la zona, región o país. En el mediano y largo plazo, las autoridades fomentarán la compra de carne de ave de corral que haya superado un proceso de certificación. Es oportuno evitar el contacto entre las personas, especialmente los niños, y las aves de corral vivas compradas en el mercado.



Mercado de aves vivas en Asia

PERSPECTIVAS FUTURAS

Debido al crecimiento de la población mundial y del consumo per cápita, la demanda mundial de aves de corral y productos avícolas seguirá aumentando. El comercio también experimentará un incremento, respaldado por las mejoras en las redes de transporte, infraestructura y comercialización. Estos factores, junto con la rápida evolución normativa y el aumento del nivel de inocuidad alimentaria en los países de altos ingresos, suponen tanto un desafío como una oportunidad para los países de bajos y medianos ingresos.

Durante muchos años, las unidades de producción intensiva de aves de corral de los países de altos ingresos han enfocado la gestión de riesgos, primero, centrándose en la identificación de riesgos y, después, aplicando los procedimientos del Análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP). Este enfoque es el adoptado también en la actualidad por los productores de los países exportadores de bajos y medianos ingresos. Los comités del Codex Alimentarius brindan asesoramiento sobre la introducción de estos procedimientos. Las agencias reguladoras de todo el mundo adoptan cada vez en mayor medida los procedimientos del HACCP como fundamento de las nuevas normativas para el control de microorganismos patógenos en los alimentos. Tomando como base la evaluación de riesgos, se identifican puntos críticos de control en la cadena de producción; los ajustes en la cadena garantizarán la calidad de los productos finales.

Los gobiernos y el sector privado deben aunar esfuerzos para mejorar la capacidad de reaccionar rápidamente ante las crisis de inocuidad alimentaria emergentes, reduciendo así al mínimo las enfermedades humanas y las pérdidas económicas.

Un número creciente de países de bajos y medianos ingresos han comenzado a exportar aves de corral y productos avícolas, por lo que la adopción de normas internacionales en materia de inocuidad de los alimentos resulta esencial. La considerable evolución del Brasil como uno de los principales exportadores de carne de pollo se ha visto facilitada por la adopción de estrictas normas de inocuidad alimentaria, lo que constituye un ejemplo para los países vecinos.

Los sistemas de control de exportación de las aves de corral se autofinancian. La certificación es obligatoria en este rentable negocio. El sector privado, por lo general, paga por estos controles, en cuya realización participan a veces las instancias gubernamentales oficiales y un consejo regulador. Los servicios veterinarios y de salud pública deben participar, a ser posible conjuntamente, en el control global del sistema de comercialización en el país, desde las operaciones integradas a gran escala hasta los mercados de aves vivas y los pequeños establecimientos de matanza, cuando existan.

La cadena de frío de la carne de ave de corral es un factor clave en la inocuidad alimentaria y debe quedar garantizada mediante un sistema en el que para la venta de los productos sea obligatoria la certificación. Un ejemplo es el cumplimiento de requisitos de higiene mínimos por los vendedores callejeros. Por razones económicas, en los sistemas de producción a pequeña escala, solo el gobierno puede llevar a cabo dicho control. Es preciso contar con el respaldo de una legislación fuerte y de obligado cumplimiento para evitar la competencia desleal.

La protección de la salud humana en presencia de focos de IAAP H5N1 es también responsabilidad del gobierno, ya que este dispone de toda la información centralizada sobre la propagación de la enfermedad y tiene facultad para prohibir, en determinadas circunstancias, los mercados de aves vivas y para indicar otras fuentes inocuas de carne de ave de corral.

MATERIAL DE LECTURA ADICIONAL

- Buzby, J.C.** 2003. *International trade and food safety: Economic theory and case studies*. Economic Research Service/USDA, Agricultural Economic Report No. 828.
- FAO.** 2009. *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La ganadería, a examen*. Roma.
- Swayne, D.E. y Thomas, C.** 2008. Trade and food safety aspects for avian influenza viruses. En D.E Swayne, ed. *Avian influenza*, pp. 499–512. Ames, Iowa, EE.UU., Blackwell Publishing.
- Windhorst, H.-W.** 2006. Changes in poultry production and trade worldwide. *World's Poultry Science Journal*, 62(04): 585–602.

Sacrificio y elaboración

Marisa Ventura da Silva, DVM, consultora independiente, Países Bajos¹

INTRODUCCIÓN

La manipulación de aves vivas es la actividad que entraña, probablemente, el mayor riesgo de exposición al virus tanto para los agricultores y sus familias, como para los trabajadores de las explotaciones avícolas de las zonas donde está presente la influenza aviar altamente patógena (IAAP). Según un estudio realizado en Guangzhou (China) en 2007 y 2008, el 15 por ciento de los trabajadores avícolas de los mercados de aves vivas, en los que se lleva también a cabo el sacrificio de las aves, tenían anticuerpos contra la IAAP frente a solo el 1 por ciento de la población en general (Wang, Fu y Zheng, 2009).

No obstante, existe también riesgo de exposición humana a los agentes patógenos durante las fases de sacrificio, elaboración, almacenamiento, manipulación y preparación de las aves de corral. Las aves de corral pueden estar contaminadas con agentes infecciosos nocivos y los productos avícolas crudos son los causantes de un número significativo de casos de intoxicación alimentaria en los seres humanos.

Durante estas fases, el control de la contaminación de las canales por agentes patógenos supone un reto considerable, sobre todo en las explotaciones de pequeña escala. En los países tropicales, la temperatura ambiente suele ser superior a 20 °C, con un alto grado de humedad, lo que crea condiciones favorables para la multiplicación de la mayor parte de las bacterias. Durante la temporada de calor, el número de bacterias presentes en las canales de aves de corral aumenta.

Para cuantificar los riesgos de inocuidad alimentaria a lo largo de la cadena de producción y comercialización, es importante saber cómo, dónde y cuándo se produce la contaminación por microorganismos. Una vez que conocemos la respuesta a estas preguntas, es posible introducir medidas de reducción de riesgos. La adopción de tecnologías mejoradas y de estrictas medidas de higiene puede reducir con frecuencia el riesgo de contaminación de las canales. La instalación de sacrificio debe estar dividida en al menos tres secciones separadas: una zona para las aves vivas, una zona de sacrificio, incluido el desplume, y una zona de elaboración, que da comienzo con la evisceración. Para reducir el riesgo de multiplicación de patógenos en las canales, la carne y las canales de las aves de corral deberán refrigerarse o consumirse inmediatamente después del sacrificio.

La microflora autóctona de las aves de corral procesadas está compuesta por muchos tipos de bacterias y levaduras, la mayoría de las cuales forman parte de la microflora de las aves de corral vivas. Esta microflora llega hasta la instalación de elaboración en

el interior del cuerpo y los intestinos de las aves. Así, por ejemplo, las bacterias *Campylobacter* spp. y *Salmonella* spp. viven en el intestino de las aves sanas y pueden causar enfermedades en los seres humanos, dependiendo de su patogenicidad y del número y concentración de bacterias en el producto. La suma de estos factores determinará si el consumidor corre o no algún riesgo en el momento del consumo.

Cuanto más limpias lleguen las aves al lugar del sacrificio, menor será el número de bacterias presentes en sus canales durante el mismo. En muchas granjas, es difícil lograr un recuento bacteriano bajo en la piel y las plumas de las aves, por lo que debería hacerse hincapié en la higiene en la cadena de sacrificio.

MATADEROS COMERCIALES DE GRAN ESCALA

En las modernas instalaciones de sacrificio de gran escala, se utiliza un equipo adecuado y se aplican procedimientos estrictos para minimizar la contaminación. Casi todos los procedimientos son automáticos y el contacto de las aves con las superficies o los trabajadores avícolas se reduce al mínimo. Por ejemplo, las canales se escaldan en un sistema de contraflujo, donde el agua fluye de limpio a sucio en la dirección opuesta a la de las aves. La automatización permite un control eficaz de la higiene, los residuos, etc. Aunque los sistemas de control son caros, al ser las operaciones de gran escala, este gasto tendrá solo un efecto marginal sobre los precios de los productos finales. Estas soluciones técnicas y controles garantizan la entrega de un producto altamente inocuo. Si las canales procesadas se conservan refrigeradas y se entregan rápidamente al supermercado, donde se mantienen a temperatura adecuada, el consumidor puede estar seguro de comprar un producto avícola inocuo.

INSTALACIONES DE SACRIFICIO DE PEQUEÑA ESCALA

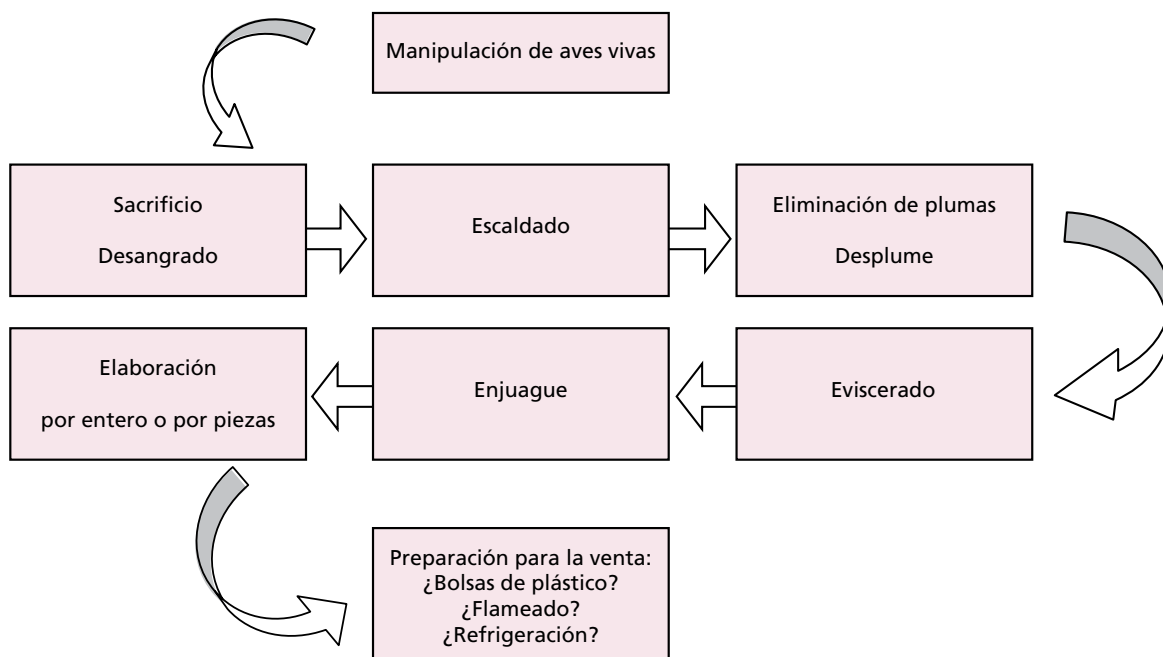
En las pequeñas instalaciones de sacrificio, las aves se sacrifican y después se escaldan en agua caliente. Posteriormente, se procede al desplume y evisceración de las canales, principalmente a mano. Antes y después de la evisceración, a menudo se lavan las canales, lo que puede contribuir a la difusión de bacterias dentro de las canales y de una canal a otra. Más tarde en la cadena de comercialización, las aves a menudo se exponen en estanterías a temperatura ambiente hasta que se venden. En ocasiones, las aves que no se venden se meten en el frigorífico por la noche.

Cuando la temperatura ambiente es entre moderada y alta (por encima de 20 °C), los microorganismos se multiplican rápidamente,

¹ Con la contribución de Philippe Ankers (FAO).

FIGURA 1

Diagrama del proceso de sacrificio en las instalaciones de pequeña escala



provocando un rápido deterioro de la calidad e inocuidad de la carne si los productos no se almacenan en frigorífico.

Se ha documentado que las prácticas tradicionales de sacrificio durante la temporada de calor causan un incremento significativo de la incidencia de la flora bacteriana en las canales de las aves de corral (Cohen *et al.*, 2007). Cuando las canales se enfrían correctamente (de 4 a 10 °C), el crecimiento de patógenos aminora.

REDUCIR LA CONTAMINACIÓN DE LAS CANALES DE AVES DE CORRAL EN LAS INSTALACIONES DE SACRIFICIO DE PEQUEÑA ESCALA

Las aves que van a sacrificarse deberán estar limpias y secas; cuanto más limpias estén, menos contaminadas estarán sus canales y su carne (Bolder, 2007). Para evitar que las plumas se ensucien con las heces, las cajas para el transporte de las aves de corral no deberán apilarse unas encima de otras, salvo que existan divisiones sólidas entre ellas.

Las personas que se ocupan del sacrificio de las aves deberán tomar precauciones, como lavarse las manos con frecuencia y evitar las salpicaduras de sangre en la cara y la ropa.

La inmovilización de las aves en los conos de sacrificio evita la propagación de microorganismos, ya que evita que las aves aledeen durante el **desangrado**. De esta manera se reduce también el esparcimiento de plumas durante el proceso de sacrificio y la higiene mejora. La sangre, que puede contener patógenos, se recoge en el canal que queda bajo el cono, de manera que no salpique.

En las instalaciones comerciales de elaboración de aves de corral, las canales se despluman mecánicamente, después de desprender las plumas por escaldado (Arnold, 2007). El **escaldado** consiste en sumergir las canales en agua caliente (durante cuatro minutos en agua de 50 a 58 °C o por inmersión repetida en agua a 65 °C) para desprender las plumas de la piel. En las instalaciones de pequeña escala, el escaldado se realiza a menudo en una olla. Una canal poco escaldada será difícil de desplumar, mientras que una demasiado escaldada tendrá la piel desgarrada o la carne cocida. Las bacterias nocivas y los virus pueden sobrevivir al proceso de escaldado. En algunas culturas, las aves se escaldan en agua hirviendo. Esto reduce el riesgo de propagación de virus, pero la carne puede quedar cocida. La calidad y la temperatura del agua



La inmovilización en conos durante el proceso de desangrado previene la propagación de microorganismos

Fotografía: Centre for Livestock and Agriculture Development (CeIAgrid)



Los dedos mecánicos deben sustituirse periódicamente, ya que los dedos rotos y desgastados pueden contener bacterias.

Fotografía: Derechos de autor 2008, Charlotte Observer / MCT



Colgar las aves es higiénico.

de escaldado son fundamentales para determinar el grado final de contaminación de las canales. El agua debe cambiarse con frecuencia.

La contaminación cruzada entre las canales es un problema importante del proceso de **desplume**. El equipo de desplume mecánico funciona por centrifugación: las canales se disponen en dispositivos giratorios y las plumas se eliminan mediante dedos de caucho. La contaminación de las canales puede tener lugar mediante:

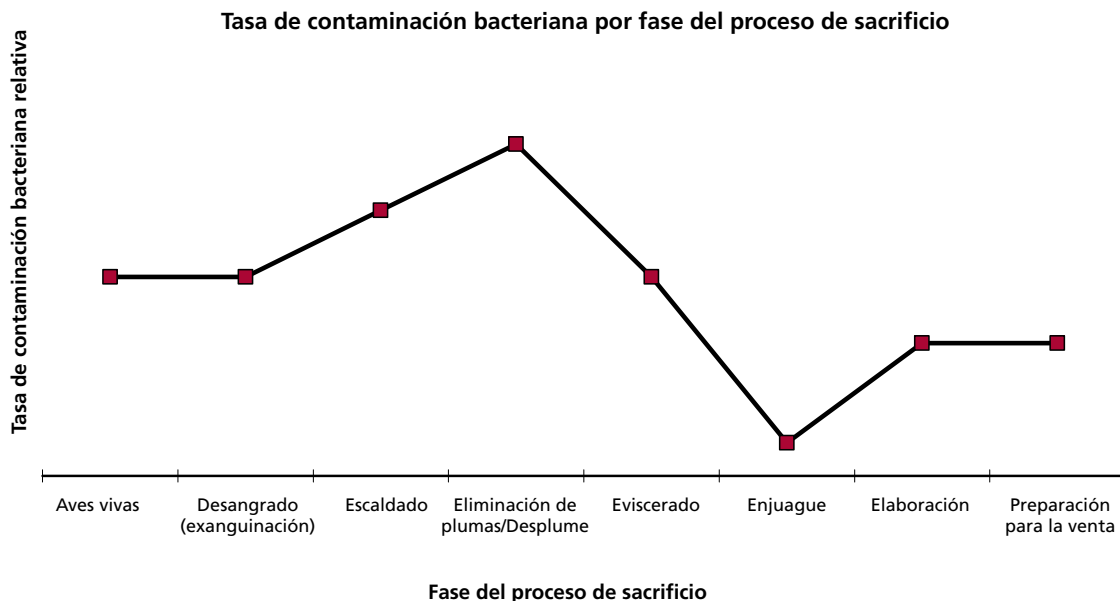
- el contacto directo entre las canales contaminadas y no contaminadas;
- la compresión de la canal, que provoca la expulsión de las heces internas a la superficie;
- los dedos mecánicos;
- las plumas contaminadas que quedan en la desplumadora.

Mediante el **eviscerado** se abre la cloaca, se extraen los órganos internos y se conserva la molleja, el hígado y el corazón. Las canales pueden contaminarse si se esparce el contenido de los intestinos.

La contaminación de las canales y la carne por bacterias de aves de corral no es el único riesgo para la salud de los seres humanos. Las bacterias presentes en los trabajadores avícolas también pueden transferirse a las canales y, posteriormente, a los consumidores. A este respecto, el *Staphylococcus aureus* es una bacteria que causa especial preocupación. En los lugares donde el eviscerado se lleva a cabo manualmente, como en la matanza tradicional, existe un riesgo potencialmente grave de contaminación con esta bacteria. La práctica de lavarse las manos es poco frecuente, lo que agrava aún más el problema. El factor principal que contribuye a la aparición de brotes de intoxicación alimentaria por estafilococo es el inadecuado control de la temperatura después del sacrificio; la contaminación inicial a menudo se debe a la escasa higiene personal de los manipuladores de alimentos. Si después del sacrificio el almacenamiento se realiza a temperaturas

FIGURA 2

Contribución de cada fase del proceso de sacrificio a la contaminación bacteriana



Fuente: Logue y Nde, 2007.

que permiten el crecimiento y multiplicación de las bacterias, se producirán toxinas. Las toxinas estafilocócicas se caracterizan por su resistencia al calor y, por lo general, no pueden desactivarse mediante el normal tratamiento térmico de los alimentos (Cohen *et al.*, 2007). Esto significa que, una vez que las toxinas están presentes en la carne cruda, la gente puede enfermar incluso si los alimentos están bien cocidos.

En los lugares donde se realiza el **enjuague** de las aves (con una ducha o spray), el agua utilizada debe ser agua potable. El enjuague con agua fría reduce la cantidad de microorganismos en las canales durante el proceso de sacrificio.

Para una buena higiene y para eliminar toda la suciedad, las bacterias, etc., es esencial contar con un suministro regular de agua limpia. Asimismo debe haber siempre agua a disposición para la higiene personal y la limpieza de cuchillos y otros utensilios. La cantidad y calidad del agua determinan el nivel de higiene.

La contaminación cruzada de las canales puede producirse durante la **elaboración**, en las mesas de trabajo, los lavabos o los escurridores. La mejor manera de prevenir la contaminación de las canales limpias es colgar las aves. Los trabajadores de los mataderos que manipulan las canales y los cuchillos contaminados pueden actuar también como vectores para la contaminación cruzada de las canales.

En su **preparación para la venta**, las canales de las aves a veces se ponen en bolsas de plástico, lo que previene su ulterior contaminación. En otros casos, se lleva a cabo el flameado de la superficie de la canal, lo que constituye un buen método para reducir el número de bacterias que contaminan la canal. La refrigeración rápida entre 4 y 10 °C es la mejor manera de prevenir el crecimiento bacteriano.

REDUCIR LA CONTAMINACIÓN PROCEDENTE DE LOS SUBPRODUCTOS Y RESIDUOS

Las **plumas**, sobre todo de patos y gansos, se utilizan en los edredones y las prendas de vestir. Las plumas para el comercio se someten a pasteurización, proceso que mata la mayoría de los virus, incluido el virus H5N1 de la IAAP, con lo que se obtiene un producto inocuo (Beato, Capua y Alexander, 2009).

Los **residuos del sacrificio de las aves de corral**, como las canales, la sangre, las plumas y las vísceras, pueden contener

virus, bacterias y residuos, por lo que deben eliminarse de forma adecuada. En las zonas de escasos recursos, la incineración o el enterramiento son los métodos más utilizados, prácticos y eficaces para la eliminación de los residuos (Nicholson, Groves y Chambers, 2005).

COMUNICAR PARA CAMBIAR LAS CONDUCTAS

Recientemente, se ha intensificado la adopción de medidas de bioseguridad e higiene en muchos lugares, en respuesta al riesgo de infección por la influenza H5N1 en los seres humanos. La formación de los formadores, los trabajadores de las instalaciones de sacrificio y los productores ayuda a reducir el riesgo de exposición.

MATERIAL DE LECTURA ADICIONAL

- Arnold, J.W.** 2007. Bacterial contamination on rubber picker fingers before, during, and after processing. *Poult. Sci.*, 86(12): 2671–2675.
- Beato, M.S., Capua, I. y Alexander, D.J.** 2009. Avian influenza viruses in poultry products: a review. *Avian Pathology*, 38(3): 193–200.
- Bolder, N.M.** 2007. Microbial challenges of poultry meat production. *World's Poultry Science Journal*, 63: 401–411.
- Cohen, N., Ennaji, H., Bouchrif, B., Hassar, M. y Karib, H.** 2007. Comparative study of microbiological quality of raw poultry meat at various seasons and for different slaughtering processes in Casablanca (Morocco). *J. Appl. Poult. Res.*, 16(4): 502–508.
- Gray, G.C., Trampel, D.W. y Roth, J.A.** 2007. Pandemic influenza planning: Shouldn't swine and poultry workers be included? *Vaccine*, 25(22): 4376–4381.
- Logue, C.M. y Nde, C.W.** 2007. *Salmonella* contamination of turkey from processing to final product – A process to product perspective. *Foodborne Pathogens and Disease*, 4(4): 491–504.
- Nicholson, F.A., Groves, S.J. & Chambers, B.J.** 2005. Pathogen survival during livestock manure storage and following land application. *Biore-source Technology*, 96(2): 135–143.
- Van Kerkhove, M.D., Ly, S., Holl, D., Guitian, J., Mangtani, P., Ghani, A.C. y Vong, S.** 2008. Frequency and patterns of contact with domestic poultry and potential risk of H5N1 transmission to humans living in rural Cambodia. *Influenza and Other Respiratory Viruses*, 2(5):155–163.
- Wang, M., Fu, C.X. y Zheng, B.J.** 2009. Antibodies against H5 and H9 avian influenza among poultry workers in China. *N. Engl. J. Med.*, 360(24): 2583–2584.

