SEMAGA-Comunicación de los resultados de la inspección en mataderos de aves

JL. LÓPEZ AZNAR

Servicios Veterinarios Oficiales de Salud Pública de la Zona de Pontevedra.

jlla@colvet.es

RESUMEN

El propósito de este trabajo es resaltar la importancia de la información obtenida de la inspección realizada por los veterinarios oficiales (VO) de los mataderos de aves, que empleada adecuadamente por las empresas avícolas, puede resultar muy útil y supondría una mejora continua de sus resultados productivos y la obtención de un menor número de decomisos en matadero (retroalimentación o feedback). El sistema SEMAGA (Servicio de mataderos de Galicia) facilita la acción inspectora y de control del sacrificio de las aves a la vez que implanta un sistema que garantiza la trazabilidad de todos los procesos y registra la información allí donde se produce para ponerla a disposición de los usuarios del sistema en tiempo real. Se realizó una revisión de la normativa nacional y comunitaria sobre la comunicación de los resultados de la inspección así como del bienestar animal. También se analizaron las comunicaciones realizadas por los VO (decomisos practicados) en el año 2007 en los mataderos de Galicia y se compararon con las practicadas por los VO de otros países . Se realizaron los cálculos con Epidat 4.0. Comunicación de los resultados de inspección: En el año 2007 en Galicia fueron sacrificados un total de 73.751.333 broilers, de los cuales fueron decomisados por bajas antemortem (BAM) el 0,46% y el 0,36% durante la inspección postmortem (IPM) siendo las causas más frecuentes: caquexia 0,19% cianosis 0,11%, y procesos infecciosos 0,05%. Resultado de la inspección veterinaria 604761 canales fueron destruidas 0,82%. Es cuanto a los decomisos parciales los hematomas suponen un 7,75%. Estas comunicaciones pueden ser muy valiosas para las empresas porque permitirían futuras reclamaciones a los equipos de carga y transportistas por: bajas antemortem, fracturas y hematomas; y a los productores por: dermatitis de contacto (camas húmedas) o enfermedades sistémicas en la explotación (ascitis, caquexia, aerosaculitis, poliserositis) por deficiente control ambiental.

Palabras clave: Inspección veterinaria; comunicaciones; semaga; decomisos; bienestar animal.

ABSTRACT

The main objective of this study is to highlight the importance of information obtained from the inspection carried out by official inspection from poultry abattoirs. This information properly used by poultry companies can be very useful and would be a continuous improvement of their productive results and obtaining a smaller number of condemnations in slaughterhouse (such as a feedback system). SEMAGA system (Galician abattoirs service) makes easier veterinary inspection and control action of poultry culling. At the same time it implements a system which ensures traceability along the food chain and records information where there is to make it available to users in a real-time system. The National and European regulations about the communication of results and animal welfare was reviewed. On the other hand, the communication made by official veterinary inspection about condemnations performed in 2007 at abattoirs in Galicia were also analyzed. Theese communications were compared with another one made by foreigh official inspections. Calculations were performed with Epidat 4.0. Communication of inspection results: In 2007 in Galicia were slaughtered a total of 73.751.333 broilers of which were condemned as a result of antemortem inspection 0,46% and 0,36 % during postmortem inspection. The most frequent causes were: cachexia, wasting disease 0,19%, cyanosis 0,11%, and infections 0,05%. As a result of official inspection 604761 carcasses were rejected 0,82%. In terms of partial material condemned involves bruising 7,75%. These communication can be very valuable for poultry companies because it would allow future claims to the loading and transport due to: dead on arrival, fractures and bruising and also to the producers due to: contact

dermatitis (wet litter) or systemic diseases at holdings such as : ascites, cachexia, airsacculitis, polyserositis outcome of poor environmental control.

***Key words**: official inspection; communications; Semaga; condemnations; animal welfare.*

INTRODUCCIÓN/OBJETIVO

La información es un elemento clave de cualquier organización que debe estar dirigida a la acción.

El propósito de este trabajo es resaltar la importancia de la información obtenida de la inspección realizada por los veterinarios oficiales (VO) de los mataderos de aves, que empleada adecuadamente por las empresas avícolas, puede resultar muy útil y supondría una mejora continua de sus resultados productivos y la obtención de un menor número de decomisos en matadero (retroalimentación o feedback).

En la realidad es raro y difícil encontrar información relevante a las demandas que se tienen en un momento dado; y esto a pesar de la enorme cantidad de datos que se almacenan. Esto se expresa como la ley de Finagle:

- La información que se tiene no es la que se desea
- La que se desea no es la que se necesita
- La que se necesita no es la que se puede conseguir
- La que se puede conseguir cuesta más de lo que se quiere pagar

El sistema SEMAGA (Sistema de control y seguimiento del sacrificio en mataderos de Galicia) “en fase de desarrollo” facilita la acción inspectora y de control del sacrificio de las aves a la vez que implanta un sistema que garantiza la trazabilidad de todos los procesos y registra la información allí donde se produce para ponerla a disposición de los usuarios del sistema en tiempo real.

Es un sistema desarrollado por el Servicio de seguridad alimentaria de la Consellería de Sanidade de la Xunta de Galicia y está compuesto por tres aplicaciones: Semaga Web, Semaga PDA y Semaga PanelPC.

Datos imprescindibles para la trazabilidad en el sistema son: el código de la explotación (código REGA), vehículo de transporte, número de aves, edad, lote o código de crianza, fecha y hora de sacrificio, registros de la inspección antemortem (IAM), de la inspección postmortem (IPM) y del bienestar animal, etc.

Otra gran ventaja y utilidad es la integración del sistema con las bases de datos de la Consellería de Medio Rural (Ganadería) que permite conocer la situación sanitaria de las granjas y su situación (que estén dadas de alta, inactivas o de baja). Así como la eficacia de la limpieza y desinfección en las granjas previa a la entrada de las aves como establece el Real Decreto 1084/2005 de ordenación de la avicultura de carne o de las analíticas obligatorias sobre salmonelas de importancia en salud pública de ponedoras y reproductoras (Reglamento CE nº 2160/2003). Otro aspecto importante relacionado con el bienestar animal son las densidades en granja (número de aves autorizada en cada granja pero teniendo en cuenta siempre los aclarados realizados en las mismas).

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una revisión de la normativa nacional y comunitaria sobre la comunicación de los resultados de la inspección así como del bienestar animal.

Se analizaron las comunicaciones realizadas por los VO (bases de datos de la Consellería de Sanidade) de los decomisos practicados en el año 2007 en los mataderos de aves de Galicia (16 mataderos).

Además se realizó un muestreo de 1.300 aves en dos de los mataderos que más aves sacrifican en Galicia, durante un periodo de un año (enero-diciembre de 2007), consistente en la inspección, así como la necropsia

de cien canales decomisadas un día de cada mes, para evidenciar también lesiones macroscópicas internas.

La muestra de las 100 aves se correspondía con los lotes de aves (de diferentes granjas) sacrificadas ese mismo día.

Antes de comenzar el estudio, se definieron los tipos de decomiso encontrados normalmente en los mataderos (*Tabla 1*)

Tabla 1. Definiciones de los decomisos

Condición	*Definición*
Artritis/Sinovitis	Inflamación de la articulación femoro-tibial y/o tibiometatarsal/ tenosinovitis o rotura del tendón del gastrocnemio
Ascitis	Acumulación de líquido en la cavidad toracoabdominal debido a fallo cardiaco congestivo (hipertrofia o dilatación ventricular derecha) +/- edema de la cápsula hepática
Celulitis	Presencia de un tejido fibrinoso en el tejido subcutáneo normalmente pericloacal
Aerosaculitis/Poliserositis	Aerosaculitis +/- pericarditis +/- peritonitis +/- perihepatitis. Poliserositis
Contaminación	Rotura del buche, intestino o de la vesícula biliar y contaminación de la canal
Cianosis	Coloración oscura y rojiza de la piel y músculo de la pechuga sin otras lesiones
Dermatitis	D. de contacto: Afecta a la piel de la pechuga y parte posterior de los muslos, normalmente por cama en malas condiciones D. de cadera: Afecta a la piel del dorso y cadera, normalmente por arañazos, golpes, etc.
Caquexia (aves desnutridas)	Protuberancias óseas muy marcadas (quilla, cadera, dorso), atrofia muscular, del hígado y del bazo. Pérdida de la grasa corporal y alteración de su consistencia
Bajas antemortem BAM	Aves muertas entre la recogida en granja y la llegada al matadero
Hematomas +/- fracturas	Acumulación de sangre en alas, muslos, pechuga y dorso de la canal por rotura de vasos sanguíneos y de origen traumático
Septicemia-toxemia	No es posible el diagnóstico basado en lesiones macroscópicas USDA*: canal de color oscuro rojizo, deshidratada, caquéctica o edematosa.
Mal sangrado	Congestión de la piel más evidente en cabeza y cuello y congestión focal del hígado
Sobreescaldados	Apariencia de carne cocida
Hígado	Hepatitis necrótica infecciosa, colangiohepatitis, hígado graso

*USDA/FSIS: Departamento de agricultura de Estados Unidos/Servicio de inspección de seguridad alimentaria

Los datos obtenidos se compararon con los resultados de la inspección y decomisos practicados por los VO de otros países.

Análisis estadístico

En primer lugar se realizó un análisis descriptivo univariante de todas las variables y se realizó un cálculo de medias y proporciones según el tipo de variable, para lo cual se empleó el programa informático Excell 2007. Posteriormente se realizó una comparación de proporciones y una comparación de medias

entre los diferentes trabajos, para lo que se utilizaron el test de ji cuadrado y la prueba t de Student. Estos cálculos se realizaron con el programa Epidat 4.0. Se consideró un nivel de confianza del 95%.

RESULTADOS

Revisión de la normativa

Comunicación de los resultados de inspección (Reglamentos CE nº 854/2004, Reglamento CE nº 2074/2005 y Real Decreto 361/2009).

Dicha normativa establece que cuando el veterinario oficial detecte una enfermedad o estado de salud que pueda afectar a la salud pública, a la sanidad animal o poner en peligro el bienestar de los animales, lo comunicará al operador del matadero.

Pero cuando el problema se origine en la fase de producción primaria, el veterinario oficial, con la colaboración administrativa del operador del matadero, deberá informar lo antes posible al: veterinario de la explotación, al propietario de la granja o intermediario y/o la autoridad competente responsable de supervisar dicha granja (Ganadería), si procede.

Por otro lado, el Real Decreto 692/2010 (Directiva 2007/43/CE), establece las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne obligando a la comunicación de resultados por parte del veterinario oficial del matadero al titular o criador de los animales y a la autoridad competente referido a las condiciones de bienestar animal como niveles anormalmente altos de: dermatitis de contacto, parasitismos o enfermedades sistémicas en la explotación.

También el Reglamento CE nº 1/2005 sobre bienestar animal en el transporte presta especial atención a la recogida en granja, a las condiciones del transporte (duración, temperatura, ventilación, etc.), y a la densidad en las jaulas que pueden derivar en: hematomas, fracturas, bajas antemortem (BAM), etc.

Finalmente el Reglamento CE nº 1099/2009 sobre el protección de los animales en el sacrificio, que entrará en vigor en el 2013, establece un tiempo máximo de colgado, previo a la entrada al tanque de aturdido de un minuto y obliga a instalar un sistema de contacto con la pechuga para calmar a las aves.

El modelo para las comunicaciones oficiales figura en el Anexo I del Reglamento CE nº 2074/2005.

Revisión bibliográfica

En el año 2007 en Galicia fueron sacrificados un total de 73.751.333 broilers, de los cuales fueron decomisados por bajas antemortem BAM el 0,46% y el 0,36% durante la inspección postmortem IPM siendo las causa más frecuentes: caquexia 0,19%, cianosis 0,11%, y procesos infecciosos 0,05%. Resultado de la inspección veterinaria 604761 canales fueron destruidas 0,82%. En cuanto a los decomisos parciales los hematomas suponen un 7,75% (alas 5%, muslos 2%, pechuga 0,75%).

En otras publicaciones, la proporción y el tipo de decomisos varía, en función de otros condicionantes: edad de sacrificio (tipo de pollo), manejo en granja (densidad), estirpe, nutrición, vacunaciones, bioseguridad, etc. (*Tabla 2*).

Tabla 2. Decomisos practicados por los inspectores oficiales en distintos paises

Autor/Año	*País*	*Decomisos*	*Inspección post mortem**
Lupo 2005	Francia	0,87 %	Caquexia 42%, Cianosis 22%, celulitis 11%, artritis 6%, ascitis 3%,
Bisaillon 1986	Canadá		Cianosis 19%, caquexia 13%, celulitis 7%, ascitis 7%, contaminación 5%, CRD 1%
Jacob 2009	Suiza	1,00%	71,8% (ascitis, procesos infecciosos y caquexia)
Ansari-Lari 2002-06	Irán	0,73%	62% (Caquexia y septicemia)
Radowsky 1986-91	Polonia	1,27% BAM+IPM	Marek, salmonelosis, coccidiosis, CRD
Lopez 2007	España	0,82%	Caquexia 47%, cianosis 34%, procesos infecciosos 15% (aerosaculitis 10%, celulitis 2%), ascitis 3%
Herenda 1991-92	Canadá	1,48%	Ascitis 17%, celulitis 17%, caquexia 15%, cianosis 12%, aerosaculitis 5%
Jacobsen 2002-06	Brasil		Ascitis 8%
[1]Santana 2007	Brasil	8,3-3,6%	Celulitis 51-25%, contaminación 34-22%, artritis 4%, caquexia 1%
[2]CFIA 2010	Canadá	1,37%	Celulitis 65%, ascitis 6%, cianosis 5%, caquexia 2%, aerosaculitis 8%

*Respecto al 100% de decomisos en la IPM
[1]Datos de dos mataderos
[2] CFIA Agencia canadiense de inspección alimentaria

En relación a las bajas antemortem BAM Nijdam obtiene un 0,46% (mínimo 0,00% máximo 16,61%), la agencia canadiense de inspección alimentaria CFIA un 0,32%, Herenda un 0,52% y Petracci un 0,35%.

Finalmente, en cuanto a la presencia de hematomas en la canal se obtiene: Lupo 10%, Bisaillon 18%, Herenda 8 %, Santana 5,67-28,90% y Nijdam 2,20% (mínimo 0,25% máximo 5,75%).

DISCUSIÓN

La comunicación de los resultados de la inspección realizada por los VO puede ser muy valiosa para las empresas porque permitiría futuras reclamaciones a los equipos de carga y transportistas por: bajas antemortem, fracturas y hematomas; y a los productores por: dermatitis de contacto (camas en deficientes condiciones) o enfermedades sistémicas en la explotación (ascitis, caquexia, aerosaculitis, poliserositis) por deficiente control ambiental.

Los decomisos tanto por bajas antemortem BAM como resultado de la inspección postmortem IPM, tienen un efecto desde el punto de vista económico por depreciación de las canales en algunos casos o carne cuyo destino es la eliminación con los costes elevados que suponen el transporte y la destrucción de los subproductos y su repercusión en el medio ambiente.

Pero para ello son precisas la colaboración en las funciones de inspección por personal del matadero y la colaboración administrativa de las empresas, porque las velocidades de las cadenas (91-140 aves por minuto) dificultan tanto la inspección de las canales como de las vísceras.

También es imprescindible la igualdad de criterios y la categorización de las diferentes clases de decomisos, pero para ello es imprescindible realizar necropsias de las aves, canales o partes

decomisadas, a pesar de que la normativa comunitaria (Reglamento CE nº 854/2004) no obliga expresamente a incidir ni a realizar necropsias (*Tabla 2*).

La necropsia permite un diagnóstico diferencial de la cianosis respecto a septicemiatoxemia, procesos infecciosos (celulitis, aerosaculitis, pericarditis, poliserositis, etc.).

En cuanto a la comunicación de los resultados de la inspección las causas más frecuentes de decomiso en los mataderos de aves se producen por: bajas antemortem, aves desnutridas, cianosis, procesos infecciosos (celulitis, aerosaculitis, etc.), ascitis, hematomas, mal sangrados, sobreescaldado, etc.

El Servicio de inspección y seguridad alimentaria de Estados Unidos USDA/FSIS clasifica los decomisos en seis categorías principales: septicemia-toxemia (septox), cadáver (resultado de un sacrificio incorrecto), hematomas, tumor, aerosaculitis y ascitis.

También se comunican los defectos de procesado que tienen lugar en el matadero en las fases de colgado, aturdido, sangrado, escaldado, desplumado y eviscerado que derivarán en hematomas, hemorragias musculares, sangrado deficiente, sobreescaldado, presencia de plumas en la canal, mutilaciones y contaminaciones respectivamente.

Por otro lado, las condiciones de bienestar animal (Real Decreto 692/2011 y Reglamento CE nº 1/2005) se consideren prioritarias:

- Dermatitis de contacto, debida generalmente a camas en malas condiciones (húmedas o muy duras) o altas densidades en las granjas pero también derivadas de problemas de nutrición o de la salud intestinal de los broilers (*Figura 1*).

Figura 1. Dermatitis por contacto

Figura 2. Ascitis

- Parasitismos, por pésimas condiciones higiénico-sanitarias, no realizar programas de desinsectación (ácaro rojo, piojos, pulgas, escarabajo de la yacija, etc.).
- Enfermedades sistémicas en la explotación (estado sanitario): ascitis, cianosis, caquexia, procesos infecciosos (aerosaculitis, pericarditis, poliserositis) por manejo deficiente, especialmente por mala regulación de la ventilación (altas condensaciones, amoníaco, polvo, etc.) o por la presencia de micoplasmas, etc. (*Figura 2*).
- Bajas antemortem excesivas, debidas a una recogida en granja poco cuidadosa, condiciones del transporte y alta densidad en las jaulas o debido a temperaturas extremas (golpe de calor).
- Hematomas en alas, muslos, pechuga, dorso, etc se deben en un 40% a traumatismos causados durante la recogida en la granja y la introducción en las jaulas (Nijdam et al. 2006), el resto se producen en el transporte y en menor grado en el momento del colgado en ganchos en el matadero o tiene su origen en las granjas. (*Figura 3).*

Figura 3. Hematoma y fractura del ala

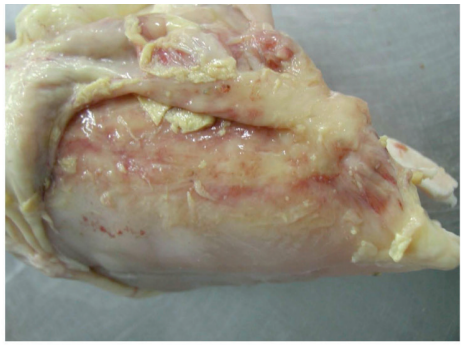


Figura 4. Celulitis

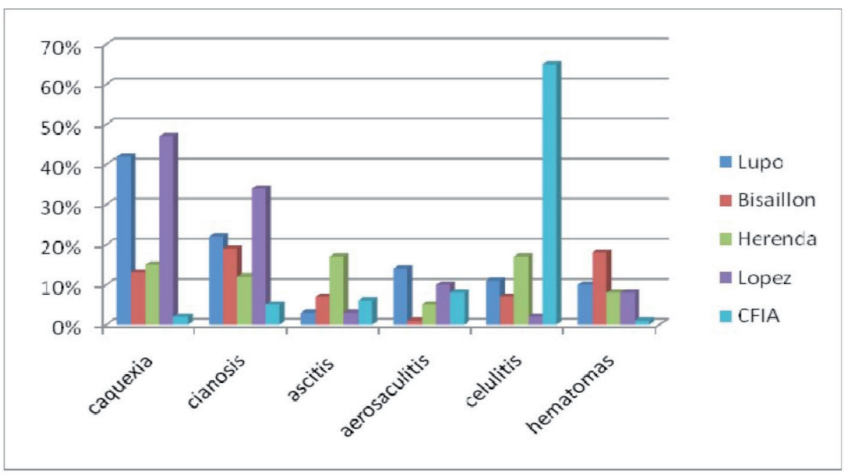
Esta información interesa que revierta a las empresas para establecer medidas correctoras: histórico de resultados de granjas (buenos o malos granjeros) o evaluar las causas puntuales de altas mortalidades en la granja o en el transporte como pueden ser los golpes de calor (asfíxia) o enfermedades ocasionales como IBV, BI, Pneumovirus, etc.

En relación a los decomisos totales practicados en los mataderos suele ser coincidente independientemente del lugar de localización del matadero presentando una tendencia próxima al 1% y menos del 0,5% en cuanto a las BAM.

No hay diferencias significativas en función del país de origen del matadero (Canadá, Brasil, Irán, Francia). pero sí debidas al manejo en granja (ascitis, celulitis, caquexia), características técnicas de los mataderos (contaminación fecal, sangrado incompleto) y a las estirpes utilizadas.

En cambio, los resultados varían lógicamente dependiendo del año en el que se realiza el estudio, así se evidencia que en los años 80-90 (Radkowsky et al, 1996), eran más frecuentes los decomisos por Marek, salmonelosis, coccidiosis y CRD. En la actualidad las causas más frecuentes son: caquexia, cianosis, ascitis, hematomas y procesos infecciosos (especialmente celulitis y aerosaculitis). (*Gráfico 1*).

Gráfico 1. Principales causas de decomisos según diferentes autores



Respecto al número de decomisos por caquexia, influye mucho que se hayan realizado o no triajes en las granjas, así como la selección de las aves por los equipos de carga. No obstante, tiene un componente subjetivo por lo que hay que diferenciarlas de las canales pequeñas, frecuente en el caso de lotes con mucha desigualdad. (*Figura 5*).

Figura 5: Aves desnutridas (caquexia)

Figura 6: Coloración cianótica de la piel y músculo

En cuanto a los pollos con cianosis, que es una de las principales causas de decomiso en la IPM, a veces puede confundirse con septicemia o toxemia a la hora de clasificar los decomisos.

El dictamen tiene también cierta subjetividad, porque canales con coloración cianótica leve o media (no intensa), podrían no decomisarse.

La cianosis suele estar relacionada con estrés (Mallia et al. 2006) durante el transporte o durante el colgado en los ganchos (en la IAM no es factible detectar o decomisar todas las aves moribundas); también puede ser el resultado de enfermedades respiratorias o subclínicas e incluso también, de problemas en aturdido, sangrado deficiente, etc. (*Figura 6*).

En Canadá y en la Unión Europea, las canales que presentan coloración cianótica de la piel y músculo sin otras lesiones se clasificarían como cianosis y serían decomisadas, pero no en Estados Unidos (Mallia et al., 2000).

El Servicio de inspección y seguridad alimentaria de Estados Unidos USDA/FSIS: denomina septicemia-toxemia a la canal de color rojo o azulado oscuro, deshidratada, caquéctica o edematosa. En cambio, la Agencia canadiense de inspección alimentaria CFIA establece que las canales con septicemia no suelen presentar lesiones macroscópicas.

Los diferentes criterios a la hora de clasificar los decomisos, crea confusión a la hora de interpretar los resultados de los diferentes estudios, en especial la cianosis (congestión) y la septicemia-toxemia.

También es posible que una canal presente cianosis, caquexia y procesos infecciosos al mismo tiempo, la USDA/FSIS los clasificaría como septicemia-toxemia; y la CFIA y en la UE como procesos infecciosos (en el caso de canales con cianosis y caquexia serían clasificadas como caquexia).

En el caso de la celulitis (CFIA 2010, Santana et al. 2008) puede deberse a altas densidades en granja 17 a 18 aves/ m^2, estirpes de crecimiento rápido, plumaje deficiente, bajo nivel higiene, fallos de vacunación, etc.. (*Figura 4*).

La contaminación fecal de las canales (Santana et al. 2008, Bisaillon et al. 1988), se debe a mal ajustes de la maquinaria o a lotes muy desiguales en tamaño por rotura del intestino, buche o de la vesícula biliar.

Finalmente, hay diferencias significativas en relación a los decomisos (Lupo et al. 2008, Herenda et al 1994) en función al tipo de crianza, estirpe, alimentación, peso y a la edad de sacrificio.

La causas más frecuentes de decomiso (Herenda et al., 1994) para los pollos con alimentación tipo vegetal es la celulitis seguido de la ascitis; en el pollo tipo campero: la cianosis y la mutilación; y en los pollos estandar ascitis y celulitis. El pollo tipo campero, a pesar de que permanece en la granja dos semanas más, presenta el menor porcentaje de decomisos lo que indica la importancia del manejo en las granjas a la hora de minimizar los decomisos producidos en el matadero.

BIBLIOGRAFÍA

ANSARI-LARI M, REZAGHOLI M. (2007) Poultry abattoir survey of carcass condemnations in fars province, southern Iran. Prev Vet Med . 16;79(2-4).

RADKOWSKI M, URADZINSKI J, SZTEYN J. (1996) The occurrence of infectious and parasitic diseases in poultry slaughtered in the district of Olsztyn, Poland, 1886-91. Avian Dis. 40(2):285-9.

JACOB HP, MORGENSTERN R, ALBICKER P, HOOP RK. (1998) Reasons of condemnation of slaughtered broilers from two large Swiss producers. Schweiz Arch Tierheilkd.140(2):60-4

LOPEZ AZNAR JL. (2009) Causas más frecuentes de decomiso en mataderos de aves de Galicia. Selecciones avícolas **3**:7-16.

LUPO C, CHAUVIN C, BALAINE L PETETIN I, PÉRASTE J, COLIN P, LE BOUQUIN S. (2008) Postmortem condemnations of processed broilers chickens in western France. Vet Rec 162(22):709-713.

HERENDA D, JAKEL O. (1994) Poultry abattoir survey of carcass condemnation for standard, vegetarian, and free range chickens. Can Vet J. 35(5):293-96.

SANTANA AP, SAYORI L, GUIMARÂES C, DELPHINO MK, MACMANUS C. (2008) Causes of condemnations of carcasses from poultry in slaughterhouses located in State of Goiás, Brazil. Ciencia Rural, Santa María. 38(9);2587-92.

CANADIAN FOOD INSPECTION AGENCY CFIA. [actualizado 20 Oct 2010;citado 20 Jun 2011]. Disponible en: http://www.inspection.gc.ca

BISAILLON JR, MEEK AH, FELTMATE T. (1988) An assessment of condemnations of broiler chicken carcasses. Can J Vet Res. 52:269-76.

JACOBSEN G, FLORES ML. (2008) Ascitic condemnations in broilers slaughtered under Federal Inspection between 2002 and 2006 in Rio Grande do Sul, Brazil. Ciencia Rural 38(7):1966-71.

HERENDA DC, FRANCO DA. (1996) Poultry diseases and meat hygiene. Ames: Iowa University Press.