



Comentario CAST

QTA2012-1 SPA

Mayo de 2012

La Relación Directa entre la Salud Animal y los Resultados de Inocuidad Alimentaria

Autores:

Scott Hurd (Moderador)
Universidad Estatal de Iowa
Ames

Steve Oliver
Universidad de Tennessee
Knoxville

Barbara Masters
Bufete Legal Olsson Frank Weeda
Washington, D.C.

Rod Preston
Universidad Texas Tech (Emérito)
Bellingham, Washington

Alan Mathew
Universidad de Purdue
West Lafayette, Indiana

Randall S. Singer
Universidad de Minnesota
St. Paul

Revisores:

Marina von Keyserlingk
Universidad de British Columbia
Vancouver, British Columbia, Canadá

Richard Reynnells
Departamento de Agricultura de EEUU (retirado)
Laurel, Maryland

Bill Mies
Universidad de Texas A&M (Emérito)
College Station

Hilary Thesmar
Instituto de Mercadeo de Alimentos
Arlington, Virginia

Enlace con CAST:

Larry Thompson
Nestle Purina PetCare
St. Louis, Missouri

Traducción: Susana Fredin

Introducción

Es fundamental que los encargados de la toma de decisiones comprendan la relación entre la salud animal y la inocuidad alimentaria.

Muchos grupos en la sociedad, políticos, activistas, científicos, y otras personas interesadas, abogan por cambios sustanciales en las prácticas de producción de ganado. Estos cambios incluyen una menor carga animal, límites en el uso de sustancias antibacterianas, y “experiencias” al aire libre. Tales cambios pueden afectar la salud y productividad de los animales, así como la calidad del producto alimentario que se deriva de ellos. Asimismo, muchos consumidores exigen alimentos que estén prácticamente libres de riesgo, al menor precio posible y creen que la inocuidad alimentaria debe abordarse tanto en la granja como durante el procesamiento. Es fundamental que los encargados de la toma de decisiones comprendan la relación entre la salud animal y la inocuidad alimentaria, dicha relación es compleja y requiere de la evaluación cuidadosa de muchas variables.

Este material se basa en el trabajo realizado bajo la subvención N 2010-38902-20899 del Instituto Nacional para Alimentación y Agricultura (NIFA) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Cualquier opinión, hallazgo, conclusión o recomendaciones expresados en esta publicación pertenecen al/los autor/es y no reflejan necesariamente la visión del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos o del Instituto Nacional para Alimentación y Agricultura.

Fotografías: (izquierda) ARS; (centro) véase más abajo; (derecha) Shutterstock.

The Gentle Doctor, copia de 1976; y Mural de Medicina Veterinaria, 1938; de Christian Petersen (Danés-Americano, 1885–1961)

Comisionado por el Colegio de Medicina Veterinaria. La escultura fue una donación de el Dr. y la Señora J. E. Salsbury. Se encuentra en la Colección de Arte de la Universidad Estatal del Iowa en Ames, Iowa.

Objetivos

Este artículo se enfoca en los impactos directos e indirectos que la salud animal puede tener en la salud pública.

Los objetivos de este artículo son (1) analizar el efecto cuantificable que la salud animal tiene en los riesgos a la salud pública debido a las enfermedades transmitidas por alimentos tales como la carne, leche, huevos, y aves de corral; (2) identificar los factores que afectan la salud animal; y (3) resaltar necesidades específicas de investigación. Este artículo se enfoca en los impactos directos e indirectos que la salud animal puede tener en la salud pública.

Presiones para Modificar los Métodos de Crianza del Ganado

Si estos cambios afectan la salud animal, es muy posible que también afecten la salud pública.

Existen muchas presiones y tendencias a favor de un cambio en los métodos de la crianza del ganado. Si estos cambios afectan la salud animal, es muy posible que también afecten la salud pública. La Figura 1 muestra la relación entre la salud animal y la salud pública. Distintos cambios en las políticas pueden tener un impacto negativo en la salud animal, lo que tendrá por resultado un mayor número de cerdos con mala salud o con enfermedades que no son visibles, lo que giraría la balanza hacia una salud pública mas precaria. Los cambios que se proponen y las consecuencias que ellos implican deben considerarse cuidadosamente. Estas tendencias incluyen

- Sustentabilidad (social, ambiental, económica),
- Producción local,
- Economías de escala,
- Alojamiento,
- Uso de antibióticos, y
- El bienestar de los animales.

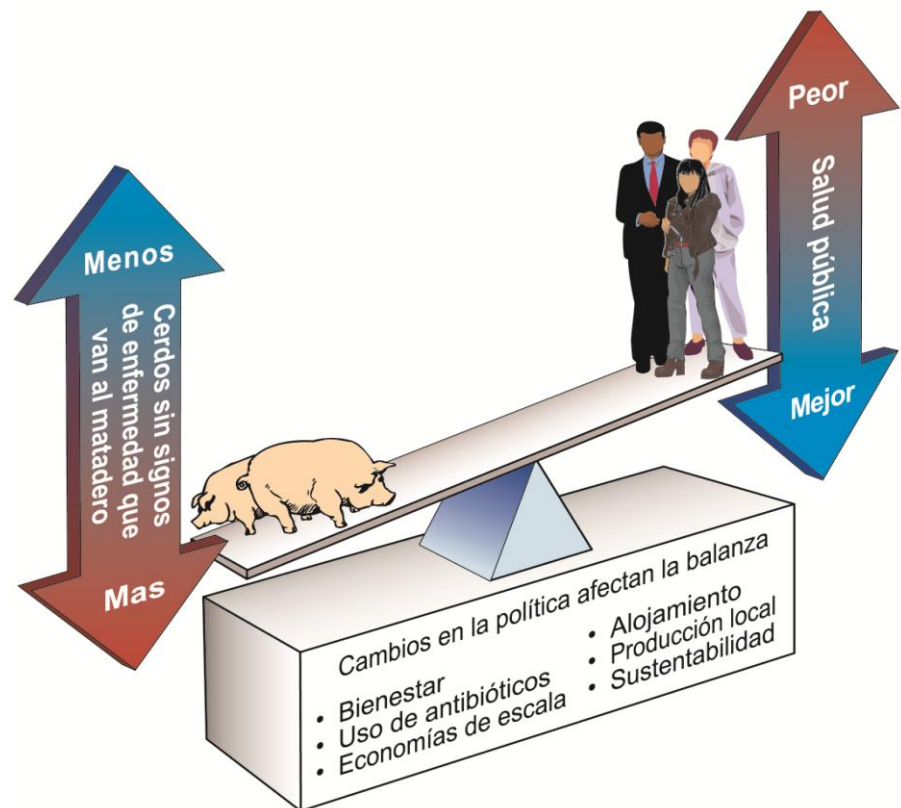


Figura 1. Modelo conceptual de la relación entre la salud animal y la salud pública. A medida que la salud de los animales en la granja mejora (menor número de cerdos con enfermedades subclínicas), la incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos en los humanos puede disminuir (mejor salud humana).

Hay una tendencia importante que favorece a los productos locales.

Debe considerarse el efecto que tiene la producción orgánica en la salud, puesto que el proceso de acreditación de alimentos orgánicos establece que los productos animales que se venden con esta etiqueta no deben tratarse con medicamentos antibióticos o antihelmínticos sintéticos (desparasitantes).

Una premisa de larga data dentro del sistema de inspección de inocuidad alimentaria de los Estados Unidos es que el ganado sano es esencial para lograr la inocuidad en el abastecimiento de alimentos.

Surgen dudas sobre los efectos potenciales, en términos de riesgo a la salud pública, que estos animales [que no se ven enfermos] pueden tener al entrar en la cadena alimenticia debido a agentes patógenos transmitidos por los alimentos.

Existen tres indicadores generales que respaldan la premisa de que los animales sanos producen alimentos más inocuos y al contrario, que animales enfermos o con mala salud (sin signos de enfermedad) incrementan los riesgos de enfermedades transmitidas por los alimentos.

De acuerdo a un reporte reciente de la National Academy of Sciences (Academia Nacional de las Ciencias) sobre sustentabilidad, “los granjeros de EEUU están bajo presión para satisfacer diversas demandas” (NRC 2010). Estas presiones modificarán la forma en que se cría al ganado, lo que tendrá un efecto en prácticas como el alojamiento, la alimentación y la localización de la producción.

Hay una tendencia importante que favorece a los productos locales, con programas tales como “Know Your Farmer, Know Your Food” (“Conozca a Su Granjero Local y Conozca Su Comida”) (USDA 2011). En todos los países, la economía es una consideración primordial en la tendencia hacia la consolidación e intensificación de los métodos de producción (FAO 2004). Deben evaluarse los efectos en la salud animal y humana de cambiar de corrales exteriores de bajo costo, a entornos controlados con mayor carga animal. La Unión Europea ha restringido rigurosamente el uso de antibióticos para prevenir enfermedades en la producción de ganado destinado a alimentos (Casewell et al. 2003; Ferber 2003) y ha comenzado a legislar el régimen en que se tiene a los animales (por ejemplo, se prohíbe el confinamiento, como en el caso de los lotes de gestantes en los cerdos). Después de esta prohibición, se ha reportado un aumento en el tratamiento de los cerdos debido a enfermedades clínicas en Dinamarca y Holanda (DANMAP 2010; MARAN 2007).

Debe considerarse el efecto que tiene la producción orgánica en la salud, puesto que el proceso de acreditación de alimentos orgánicos establece que los productos animales que se venden con esta etiqueta no deben tratarse con medicamentos antibióticos o antihelmínticos sintéticos (desparasitantes) (USDA–AMS 2011). Además, la producción orgánica puede significar un régimen “natural” o de pastura. Al sumarse a la preocupación por el bienestar de los animales, cambios importantes en el régimen de alojamiento podrían afectar la salud animal. Por ejemplo, una mayor exposición a la tierra y a los parásitos pueden aumentar la prevalencia de enfermedades zoonóticas en el ganado.

Los Animales Sanos Producen Alimentos Mas Inocuos

El énfasis que ha tenido recientemente el concepto de “One Health” (“Una Salud”) enfatiza la premisa de que la salud animal es importante para la salud y el bienestar humano. Lo anterior es especialmente cierto en lo que se refiere a las enfermedades zoonóticas, que se transmiten directamente de los animales a los humanos (One World, One Health 2008). Asimismo, debe considerarse el impacto de la salud animal en la incidencia en humanos de enfermedades transmitidas por los alimentos. Una premisa de larga data dentro del sistema de inspección de inocuidad alimentaria de los Estados Unidos es que el ganado sano es esencial para lograr la inocuidad en el abastecimiento de alimentos. Esta premisa es la principal motivación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) para realizar tanto la inspección antes del sacrificio, como la necropsia (gross pathological post mortem) que comenzara con la *Meat Inspection Act* (la Ley Sobre la Inspección de Carne) de 1906.

Además de los animales que se ven enfermos a primera vista, existe evidencia cada vez mayor que muestra que aquellos animales con enfermedades crónicas, o previas, y aquellos que no tienen signos de enfermedad, tienen mayor probabilidad de contaminarse con patógenos que se transmiten por los alimentos después de su procesamiento en el matadero. Sin embargo, estos animales pueden pasar desapercibidos durante la inspección antes del sacrificio (de animales vivos) y por lo tanto, surgen dudas sobre los efectos potenciales, en términos de riesgo a la salud pública, que estos animales pueden tener al entrar en la cadena alimenticia debido a agentes patógenos transmitidos por los alimentos.

Evidencia que Apoya el Impacto Directo que la Salud Animal Tiene Sobre la Salud Pública

Existen tres indicadores generales que respaldan la premisa de que los animales sanos producen alimentos más inocuos y al contrario, que animales enfermos o con mala salud (sin signos de enfermedad) incrementan los riesgos de enfermedades transmitidas por los alimentos: (1) las regulaciones federales del Servicio de Inocuidad e Inspección Alimentaria (FSIS) del

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, (2) evidencia indirecta, y (3) estudios epidemiológicos que incluyen modelos de riesgo.

Regulaciones de Inocuidad Alimentaria y del Servicio de Inspecciones del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

Los veterinarios [especializados en salud pública] y demás personal en el programa de inspección tienen la responsabilidad [de velar por] la inocuidad y seguridad del suministro de alimentos del país.

Los veterinarios del servicio de inspección e inocuidad alimentaria del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y demás personal del programa de inspección (IPP) tienen la responsabilidad, que les otorga la *Federal Meat Inspection Act* (Ley Federal de Inspección de Carne) y la *Poultry Products Inspection Act* (Ley de Inspección de Productos de Aves de Corral) de garantizar la inocuidad y seguridad del suministro de alimentos del país. Lo anterior se logra, en parte, a través del examen de animales vivos (inspección antes del sacrificio) para detectar enfermedades y a través de la inspección de cada canal después de la cosecha (necropsia) para asegurar que los productos sean inocuos para el consumo humano. La inspección antes del sacrificio es un proceso de selección para eliminar animales, que a primera vista se ven enfermos, del suministro de alimentos y para identificar a aquellos animales que requieren una necropsia mas amplia por parte de un veterinario del servicio de inocuidad alimentaria e inspección (FSIS). Cuando realiza inspecciones antes del sacrificio, el IPP evalúa animales en busca de síntomas de enfermedad, así como de signos de que los animales han sido recientemente tratados, lo que tendría por resultado que tengan residuos de fármacos ilegales.

Posteriormente, en aquellos animales que se consideran suficientemente sanos para la cosecha se realiza una necropsia. El personal de IPP inspecciona una vez mas la canal buscando síntomas de enfermedad o contaminación (como el caso de animales que no parecen enfermos a primera vista), o cuando hay indicios de que han recibido tratamiento recientemente (por ejemplo, marcas de inyección). El IPP puede pedir que se elimine la contaminación o, si existe sospecha de enfermedad, puede retener la canal y todas las partes internas para realizar un examen veterinario. En algunos casos, toda la canal se desecha. El FSIS ha especificado algunas condiciones que pueden correlacionarse definitivamente con la salud pública (por ejemplo, enfermedades infecciosas y contaminación fecal). Además el personal de la IPP está capacitado para identificar ciertas enfermedades zoonóticas—aquellas enfermedades que se sabe que infectan a los humanos (USDA-FSIS 2009).

La evidencia indirecta sugiere que aquellos animales con enfermedades subclínicas (que no se ven enfermos) también contribuyen a los riesgos en salud pública.

Evidencia Indirecta

La evidencia indirecta sugiere que aquellos animales con enfermedades subclínicas (que no se ven enfermos) también contribuyen a los riesgos en salud pública (Andreasen, Musing, and Krosggaard 2001; Russell 2003) (ver Figura 1). La enfermedad subclínica puede, por lo tanto, aumentar la contaminación de la canal de diversas maneras. Es mas probable que los animales estresados o con un sistema inmunológico debilitado debido a una enfermedad de plazo largo y de grado bajo estén infectados con agentes patógenos que se transmiten por los alimentos, especialmente *Salmonella* (Noyes, Feeney, and Pijoan 1990; Salak-Johnson and McGlone 2007). Además, los animales que tienen abscesos u otras lesiones importantes requerirán recortes o manejos adicionales durante el proceso de cosecha y estos puede aumentar la posibilidad de contaminación cruzada (Olsen et al. 2003; Rosenquist et al. 2006). Por último, ciertas enfermedades o trastornos pueden incrementar la posibilidad de error humano durante el proceso de cosecha. Por ejemplo una adherencia puede causar que los intestinos se enquisten a la cavidad del cuerpo y durante el destripamiento requieran de fuerza adicional, lo que lleva al derrame (o fuga) del contenido intestinal. Dado el porcentaje de cerdos que tienen *Salmonella* en el tracto intestinal en el momento de la cosecha, si sucede un derrame, existe aproximadamente un 40% de probabilidades de que haya contaminación por *Salmonella* (Hurd et al. 2002; Hurd et al. 2004; Rostagno et al. 2003). Se asume que la contaminación de la canal tiene como resultado la contaminación del producto y enfermedades transmitidas por los alimentos.

Otro motivo de inquietud es la presencia de abscesos en el hígado o alrededor del pericardio en el ganado, lo que puede llevar al derrame de los abscesos al momento de remover las vísceras.

Otro motivo de inquietud es la presencia de abscesos en el hígado o alrededor del pericardio en el ganado, lo que puede llevar al derrame de los abscesos al momento de remover las vísceras. La peritonitis, una inflamación común de la cavidad peritoneal, puede surgir de una serie

En los cerdos, el bazo [puede hallarse lleno de] abscesos [debido a] infección bacteriana.

Las lesiones en los pulmones que se observan durante la cosecha son una buena medida de la salud del cerdo en la granja.

La conexión entre la salud animal subclínica y la contaminación de la canal con agentes patógenos que son transmitidos por los alimentos se ha demostrado directamente.

La probabilidad de contaminación por *Salmonella* en las canales con lesiones (12% de 182 canales estudiadas) identificadas en el matadero fue de 90% (razón de posibilidades ajustado [adjusted odds ratio] 1.9) mas alto que en aquellas canales sin lesiones.

Se ha desarrollado un modelo que predice el aumento en el número de días de enfermedad en humanos al año debido a campylobacteriosis, de acuerdo al número de aves de corral enfermas a nivel subclínico que se cosechan.

de causas. Los animales que se mandan al matadero y que, desapercibidamente, no han sanado completamente parecerán saludables durante la inspección antes del sacrificio, pero posteriormente se identificarán debido a las adherencias internas. Estos animales con afecciones constituyen un riesgo adicional en términos de contaminación cruzada durante la cosecha.

En los cerdos, el bazo, que cumple varias funciones importantes, incluyendo la filtración de bacterias del cuerpo debido al gran número de macrófagos que tiene, pueden contener abscesos múltiples cuando se están recuperando de una infección bacteriana, y si se corta accidentalmente, puede ser fuente de contaminación cruzada. Adicionalmente, la torsión del bazo que conduce a la formación de adherencias del bazo y el hígado a los intestinos puede causar dificultades durante el proceso de destripamiento.

Las lesiones en los pulmones que se observan durante la cosecha son una buena medida de la salud del cerdo en la granja. Morrison, Pijoan y Leman (1986) investigaron la relación entre el índice de crecimiento y el índice de conversión alimenticia en los cerdos con lesiones pulmonares. En 13 de 23 estudios, los autores observaron que la reducción de la tasa de crecimiento y la conversión de pienso estaban asociadas con los cerdos que tenían lesiones en los pulmones, sin embargo, no observaron dicha asociación en los 10 estudios restantes (Morrison, Pijoan, and Leman 1986). Un estudio mas reciente (Regula et al. 2000) encontró que la presencia de lesiones en los pulmones durante la cosecha estaba asociada a una índice de crecimiento diario por debajo del promedio, mismo que es un indicador de la salud animal.

Estudios Epidemiológicos con Modelo de Riesgo

Los Estudios Epidemiológicos Demostraron la Existencia de Una Relación

La conexión entre la salud animal subclínica y la contaminación de la canal con agentes patógenos que son transmitidos por los alimentos se ha demostrado directamente. Russell (2003) encontró que parvadas de gallinas de corral que fueron diagnosticadas con lesiones de aerosaculitis (similar a la neumonía) en el momento de procesamiento tenían menor peso promedio, niveles más altos de contaminación fecal en la canal, y una mayor carga de *Campylobacter* en la carne que las aves que no tenían esta enfermedad.

En otro estudio, las canales de cerdos afectados con lesiones internas indicativas de infecciones internas crónicas tuvieron entre 2 y 5 veces mayores probabilidades de estar contaminadas con bacterias *Campylobacter* que causan enfermedades de transmisión por alimentos (Hurd et al. 2008). Un estudio más reciente financiado por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos cuantificó la relación entre “peelouts” y la contaminación de la canal (Hurd et al. 2012). Un “peelout” ocurre cuando la membrana pleural y peritoneal debe eliminarse debido al tejido visceral adherido (por ejemplo, los pulmones, el hígado, etc.; Figura 2). La probabilidad de contaminación por *Salmonella* en las canales con lesiones (12% de 182 canales estudiadas) identificadas en el matadero fue de 90% (razón de posibilidades ajustado [adjusted odds ratio] 1.9) mas alto que en aquellas canales sin lesiones (8% de 176), después de controlar la identidad replicada (controlling for replicate identity) y el uso antimicrobiano (Figura 2).

Modelo de Riesgo

Se ha desarrollado un modelo que predice el aumento en el número de días de enfermedad en humanos al año debido a campylobacteriosis, de acuerdo al número de aves de corral enfermas a nivel subclínico que se cosechan (Singer et al. 2007). Este modelo muestra que aun cambios menores en las cargas de *Campylobacter* en los productos avícolas pueden tener un efecto importante en la salud pública. El cambio en el número de días de enfermedad humana se modela como una función de la proporción de la tasa de enfermedad derivada del consumo de aves de corral con enfermedad subclínica, pero contaminadas. Los resultados fueron modelados a partir de un rango de potencias de 1 a 20; la potencia refleja la correlación entre la salud animal y la contaminación de la canal. Como se muestra en la Figura 3, el cambio en el número de días de enfermedad humana fue muy sensible a pequeños cambios en el aumento del porcentaje de enfermedad animal.

Al aplicar estos resultados a 95 millones de cerdos que anualmente se sacrifican en los Estados Unidos, puede verse que el riesgo de 90% de contaminación de aquellos animales que requieren manejo adicional (Figura 2) tienen importantes implicaciones en la salud pública. Por ejemplo, un cambio del 7.1% que se ha observado, a 10.7% (un aumento del 50%) en la prevalencia de canales con lesiones podría traducirse en un aumento de 140,220 canales contaminadas con *Salmonella* que entran en el suministro de comida de los EEUU.

Al aplicar estos resultados a 95 millones de cerdos que anualmente se sacrifican en los Estados Unidos, puede verse que el riesgo de 90% de contaminación de aquellos animales que requieren manejo adicional tienen importantes implicaciones en la salud pública.

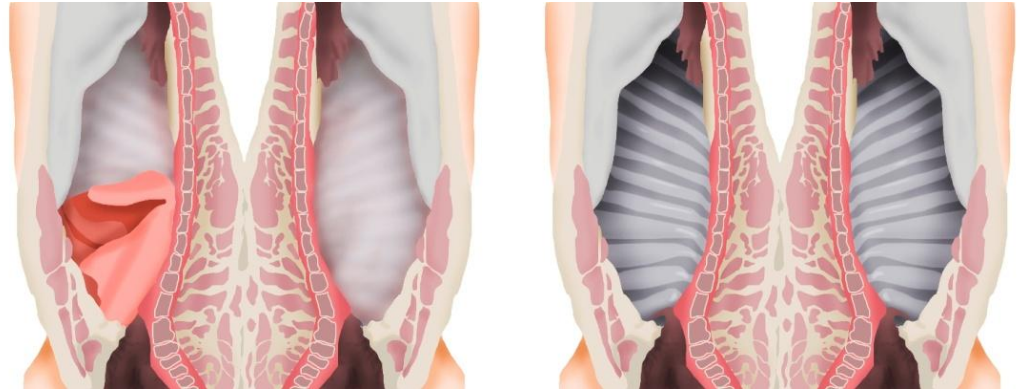


Figura 2. Una canal con lesiones que resultó positiva en *Salmonella* y por lo tanto fue clasificada como “peelout” (izquierda), comparada con una canal sin lesiones que resultó negativa en *Salmonella* y fue clasificada como “nonpeelout” (derecha). La canal con lesiones tenían un 90% más de probabilidad de estar contaminada con *Salmonella* al término del proceso de cosecha (Hurd et al. 2012).

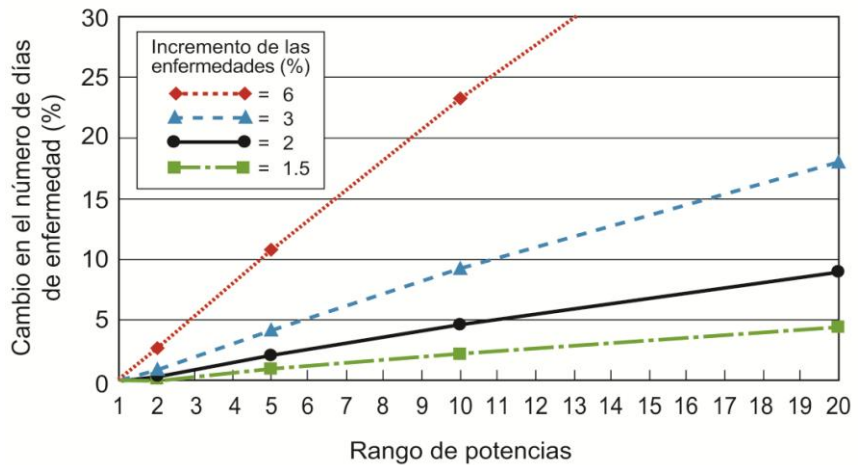


Figura 3. Se muestran los cambios en el número total de días de enfermedad humana al año debido a *Campylobacter* relacionados al incremento en el porcentaje de enfermedad animal. El cambio porcentual en los días de enfermedad se muestra como función de potencias, lo que refleja la diferencia de contaminación entre porciones de pollo sin signos de enfermedad, comparadas con pollos sanos. (Adaptado de Singer et al. 2007.)

La nutrición adecuada y apropiada de los animales claramente juega un papel importante en asegurar la salud de los mismos.

Factores que Afectan la Salud Animal

Nutrición

La nutrición adecuada y apropiada de los animales claramente juega un papel importante en asegurar la salud de los mismos. La investigación sobre la nutrición animal, que se ha realizado

Los productores agropecuarios utilizan distintas prácticas pecuarias, estrategias de alojamiento, y medidas de bioseguridad para reducir el riesgo a la enfermedad y promover la salud animal.

Como ejemplo de lo anterior, mantener a los animales en pisos de tablillas o de malla, como se hace comúnmente en la producción porcina moderna y en algunos sistemas de aves de corral, reduce el contacto del animal con el estiércol y por lo tanto con agentes patógenos transmitidos por la materia fecal.

El agua que beben los animales puede contaminarse con estiércol, plagas de aves, o roedores y otros portadores potenciales de enfermedad y todos ellos pueden ser vectores o fomites de agentes patógenos que se transmiten por los alimentos.

El mantener al ganado bajo techo también puede proporcionar ventajas en el manejo de muchos organismos que se transmiten a través de la comida.

durante más de cien años, ha definido los nutrientes que requieren los animales. Al usar dicha información, se pueden formular dietas con pienso y otros ingredientes para satisfacer los requisitos de nutrición con la expectativa de que los animales estarán no solo saludables y libres de enfermedades relacionadas con las deficiencias nutricionales, sino también contribuirán de forma productiva y eficiente a la comida humana. La salud de un animal es una función directa de su estatus nutricional. La nutrición de precisión para la producción de animales para alimento asegura una digestión óptima, funciones inmunológicas y endocrinas, reproducción, y crecimiento, así como el mínimo impacto ambiental del animal (NRC 2002, 2012; Preston 2011).

Manejo Animal

Los productores agropecuarios utilizan distintas prácticas pecuarias, estrategias de alojamiento, y medidas de bioseguridad para reducir el riesgo a la enfermedad y promover la salud animal. Dichas prácticas, diseñadas principalmente para reducir la enfermedad en el ganado y mejorar la eficiencia en su productividad, pueden también, de forma intrínseca, reducir la incidencia de agentes patógenos transmitidos por los alimentos. El estrés, por cualquier causa, puede aumentar la susceptibilidad a los agentes patógenos y la pechea o pérdida de plumas (por ejemplo, la muda de plumas con retraimiento de pienso aumenta la enteritidis de *Salmonella* en gallinas ponedoras [Ricke et al. 2010]).

Como ejemplo de lo anterior, mantener a los animales en pisos de tablillas o de malla, como se hace comúnmente en la producción porcina moderna y en algunos sistemas de aves de corral, reduce el contacto del animal con el estiércol y por lo tanto con agentes patógenos transmitidos por la materia fecal (Mench, Sumner, and Rosen-Molina 2011). Las cargas parasitarias internas también disminuyen con el uso de pisos de tablillas o de malla (Moncol 1993). Hurd y sus colegas (2003) observaron que los cerdos que permanecieron en los mataderos (de dos a cuatro horas) con piso de tablillas tenían una menor incidencia de *Salmonella*, comparados con cerdos que permanecieron en pisos macizos (continuos) durante el mismo periodo de tiempo.

El agua que beben los animales puede contaminarse con estiércol, plagas de aves, o roedores y otros portadores potenciales de enfermedad y todos ellos pueden ser vectores o fomites de agentes patógenos que se transmiten por los alimentos. Los avances comunes en la cría de ganado, tales como los alimentadores de agua con chupón y bebederos cerrados con sistema de flotador pueden disminuir dichos riesgos de contaminación (Bahnsen et al. 2006; Carlson et al. 2011). La mejora de la higiene en los sistemas de producción porcina, que ocurrió con la transición de una producción de manejo mínimo al aire libre, a una de gestión más intensa bajo techo, es la principal responsable de la reducción drástica de cerdos infectados con *Trichinella spiralis* en los Estados Unidos (Burke, Masuoka, and Murrell 2008; CDC 2009; Gebreyes et al. 2008). Esta es una mejora muy importante en salud pública.

El mantener al ganado bajo techo también puede proporcionar ventajas en el manejo de muchos organismos que se transmiten a través de la comida. Ya que los entornos al aire libre no puede limpiarse o desinfectarse fácilmente, los patógenos pueden persistir en el suelo, en las aguas estancadas, estructuras al aire libre, y otros micro ambientes que infectan generación sucesivas de ganado (Callaway et al. 2005). Otros estudios han mostrado que *Campylobacter* y *Salmonella* son mas comunes en gallinas expuestas al aire libre que en aves de corral que se crían en un régimen convencional bajo techo, en jaulas (Kijlstra, Meerburg, and Bos 2009). Se mostró que las vacas lecheras tenían mayor riesgo de mastitis subclínica cuando se les mantenía al aire libre, comparadas con aquellas que se tenían en cuadras, o establos (Busato et al. 2000). De acuerdo con varios estudios, la producción al aire libre puede también promover la infección del parásito zoonótico *Taxoplasma gondii* en aves de corral y cerdos (Dubey et al. 2004; Gebreyes et al. 2008; Hensel and Neubauer 2002; Kijlstra et al. 2004). Este organismo se ha relacionado, en infecciones prenatales, a la muerte o al daño cerebral severo y de la vista, especialmente cuando la madre no había estado expuesta previamente a el y se infecta durante el embarazo (Stedman 1976).

Otras prácticas comunes que se utilizan para prevenir la enfermedad en el ganado incluyen el limitar el contacto entre grupos de animales que tienen diversos grados de exposición a agentes patógenos.

Para que las mejoras en sanidad animal sean adoptadas, también deben ser sustentables.

La vacunación contra importantes agentes que causan enfermedades en los animales ha sido desde hace mucho tiempo una herramienta vital para la salud animal.

Los antibióticos tienen un efecto positivo importante para mejorar la salud animal y humana.

El uso de antibióticos para prevenir y tratar la enfermedad animal es esencial para la salud de los animales utilizados para alimento.

Debe quedar claro que la sanidad animal y de los sistemas de producción de animales para la alimentación tiene efectos en muchos aspectos del sistema, muy alejados de los animales mismos.

Otras prácticas comunes que se utilizan para prevenir la enfermedad en el ganado incluyen el limitar el contacto entre grupos de animales que tienen diversos grados de exposición a agentes patógenos (por ejemplo, flujo de animales “all-in-all-out”). Ciertas medidas rigurosas de bioinocuidad se llevan rutinariamente a cabo en algunas explotaciones agropecuarias, incluyendo el exigir a los trabajadores darse una ducha, cambiarse de ropa, y desinfectar sus botas u objetos transportables al entrar y salir de las instalaciones ganaderas. Asimismo, el acceso a personas ajenas es limitado y en aquellos casos en que se permite la entrada a visitantes, se aplican medidas de protección adicionales.

No deben pasarse por alto las preguntas que muchos interesados plantean sobre el régimen estabulario intensivo en la producción de alimentos que se ha desarrollado para maximizar la salud animal y mejorar la eficiencia en la producción. Sin duda el cambio hacia sistemas menos restrictivos para la producción animal en países tales como aquellos de la Unión Europea tendrán una influencia en las prácticas ganaderas en los Estados Unidos. Por ejemplo, debe considerarse el cambio reciente por parte de los distribuidores de abastecer productos avícolas de sistemas sin jaulas y de productores de cerdo que no utilizan establos de gestación, puesto que los sistemas menos restrictivos mal manejados pueden tener efectos dramáticos sobre la sanidad animal. Sin embargo, para que las mejoras en sanidad animal sean adoptadas, también deben ser sustentables. Por ejemplo, las mejoras en un aspecto del sistema de producción, tal como la salud, no debe lograrse a expensas de otro (verbigracia, el bienestar de los animales). Vemos gran necesidad de investigación que identifique las prácticas sustentables de producción animal que protejan la salud humana, pero que también sean sustentables en términos de las expectativas del público.

Cuidado de los Animales

El cuidado de los animales con frecuencia implica la vigilancia de todos los aspectos que afectan a la salud, incluyendo nutrición, alojamiento, y ventilación, junto con la vacunación y el uso estratégico de antibióticos. La vacunación contra importantes agentes que causan enfermedades en los animales ha sido desde hace mucho tiempo una herramienta vital para la salud animal (van Oirschot 1994). Adicionalmente, la vacunación puede ser efectiva en contra de agentes patógenos específicos que se transmiten por alimentos (Denagamage et al. 2007; Filho et al. 2009).

Los antibióticos tienen un efecto positivo importante para mejorar la salud animal y humana. Se utilizan en medicina humana y veterinaria para tratar y prevenir enfermedades. El uso de antibióticos en los animales utilizados como alimento está muy regulado por la U.S. Food and Drug Administration (Administración de Alimentos y Medicamentos). Sin embargo, el uso de antibióticos en la producción animal plantea algunas inquietudes en cuanto a la resistencia a antibióticos de bacterias que podrían afectar la eficacia de los mismos en el tratamiento de infecciones humanas. El hecho de que existan inquietudes acerca de la resistencia a los antibióticos no equivale a un peligro real. Las bacterias resistentes ya existían mucho antes de que se descubrieran los antibióticos y se encuentran en muchos lugares sin una exposición al ganado (Roberts 2011).

Ha habido mucha especulación e investigación acerca de si el uso de antibióticos en los animales puede tener un efecto negativo en la eficacia de los mismos en humanos; el reducido uso de los mismos como “promotores de crecimiento” puede ser un peligro no cuantificado (Philips et al. 2004). Sin embargo, el uso de antibióticos para prevenir y tratar la enfermedad animal es esencial para la salud de los animales utilizados para alimento.

Conclusiones y Recomendaciones

En conclusión, debe quedar claro que la sanidad animal y de los sistemas de producción de animales para la alimentación tiene efectos en muchos aspectos del sistema, muy alejados de los animales mismos. Esta es la base del llamado a entender “One World, One Health” (“Un Mundo, Una Salud”) (One Health Commission 2011). Por lo tanto, un cambio o modificación en el “sistema” a nivel animal puede tener consecuencias colaterales no deseadas aguas abajo de la

granja. La FAO (Food and Agriculture Organization) de las Naciones Unidas concluyó que la continua mejora de la productividad, la eficiencia y la intensificación son necesarias para sostener y disminuir el impacto que el ganado tiene en el medio ambiente (FAO 2006). En este artículo, los autores han resumido la forma en que los cambios en el sistema de salud animal repercutirán en la salud pública.

En este artículo, los autores han resumido la forma en que los cambios en el sistema de salud animal repercutirán en la salud pública.

La Academy of the American Society of Microbiology (Academia de la Sociedad de Microbiología Americana) ha hecho recomendaciones para la inocuidad alimentaria global (AAM 2010). Estas recomendaciones incluyen el llamado a utilizar investigación basada en sistemas que evalúe tanto el riesgo, como las compensaciones de dicho riesgo en cada una de las intervenciones propuestas. Esta cuestión de las compensaciones entre la salud animal y el riesgo de origen alimentario requiere de más investigación.

Esta cuestión de las compensaciones entre la salud animal y el riesgo de origen alimentario requiere de más investigación.

Con base en la investigación descrita en este artículo, es evidente que es posible y necesario modelar los efectos que la política nacional tiene sobre el cambio en la salud animal. Futuros temas de investigación sugeridos incluyen:

- Es necesario realizar estudios sobre parámetros, tales como la relación de potencia (probabilidad de carga microbiana) y la relación entre observaciones sanitarias en la granja y lesiones que pueden o no aumentar la contaminación.
- Se requiere investigación sobre la frecuencia de estas condiciones subclínicas, o en las que “la enfermedad no es visible” durante la cosecha de la carne de cerdo, res, y aves de corral.
- Se necesitan datos sobre la correlación de estas condiciones en que “la enfermedad no es visible” durante la cosecha y la contaminación real relacionada a las condiciones, para ayudar a determinar si puede hacerse algo antes del sacrificio para prevenir estos problema.
- La investigación en la regulación de nutrientes sobre la expresión de genes brindará nuevas mejoras en términos de la eficiencia en la producción y la salud animal.
- Se requieren estudios ecológicos y evaluación de riesgo cuantitativo sobre el papel que juega el uso de antibióticos en dosis bajas en la producción animal y su relación con la salud humana.
- Se requiere mayor información sobre los efectos de las prácticas de producción que se consideran más humanas, tales como el pastoreo y la producción al aire libre, sobre la carga de agentes patógenos transmitidos por alimentos y la persistencia, así como la presencia de parásitos internos.
- Los posibles cambios que conduzcan a la adopción de regímenes menos restrictivos requerirán la inversión en investigación para hallar formas de asegurar altos estándares de bienestar a la vez que se maximiza la salud animal.
- Es necesario llevar a cabo un análisis de las consecuencias no deseadas de realizar cambios en la practicas actuales de producción sin una investigación científica y análisis de riesgo.

Con base en la investigación descrita en este artículo, es evidente que es posible y necesario modelar los efectos que la política nacional tiene sobre el cambio en la salud animal.

Citation:

Council for Agricultural Science and Technology (CAST). 2012. *The Direct Relationship between Animal Health and Food Safety Outcomes*. CAST Commentary QTA2012-1. CAST, Ames, Iowa.

Bibliografía

- American Academy of Microbiology (AAM). 2010. *Global Food Safety: Keeping Food Safe from Farm to Table*. Report from the American Academy of Microbiology. American Society for Microbiology, Washington, D.C.
- Andreasen, M., J. Musing, and T. L. Krogsgaard. 2001. No simple association between time elapsed from seroconversion until slaughter and the extent of lung lesions in Danish swine. *Prev Vet Med* 52:147–161.
- Bahnson, P. B., P. J. Fedorka-Cray, S. R. Ladely, and N. E. Mateus-Pinilla. 2006. Herd-level risk factors for *Salmonella enterica* subsp. *enterica* in U.S. market pigs. *Prev Vet Med* 76:249–262.
- Burke, R., P. Masuoka, and K. D. Murrell. 2008. Swine *Trichinella* infection and geographic information system tools. *Emerg Infect Dis* 14 (7): 1109–1111.
- Busato, A., P. Trachsel, M. Schällibaum, and J. W. Blum. 2000. Udder health and risk factors for subclinical mastitis in organic dairy farms in Switzerland. *Prev Vet Med* 44:205–220.
- Callaway, T. R., J. L. Morrow, A. K. Johnson, J. W. Dailey, F. M. Wallace, E. A. Wagstrom, J. J. McGlone, A. R. Lewis, S. E. Dowd, T. L. Poole, T. S. Edrington, R. C. Anderson, K. J. Genovese, J. A. Byrd, R. B. Harvey, and D. J. Nisbet. 2005. Environmental prevalence and persistence of *Salmonella* spp. in outdoor swine wallows. *Foodborne Pathog Dis* 2 (3): 263–273.
- Carlson, J. C., A. B. Franklin, D. R. Hyatt, S. E. Pettit, and G. M. Linz. 2011. The role of starlings in the spread of *Salmonella* within concentrated animal feeding operations. *J Appl Ecol* 48 (2): 479–486.
- Casewell, M., C. Friis, E. Marco, P. McMullin, and I. Phillips. 2003. The European ban on growth-promoting antibiotics and emerging consequences for human and animal health. *J Antimicrob Chemoth* 52:159–161.
- Centers for Disease Control (CDC). 2009. Trichinellosis surveillance—United States, 2002–2007. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. Surveillance Summary 58:1–7.
- Danish Integrated Antimicrobial Resistance Monitoring and Research Programme (DANMAP). 2010. Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, food, and humans in Denmark, <http://danmap.org/Downloads/Reports.aspx> (03 February 2012)
- Denagamage, T. N., A. M. O'Connor, J. M. Sargeant, A. Rajić, and J. D. McKean. 2007. Efficacy of vaccination to reduce *Salmonella* prevalence in live and slaughtered swine: A systematic review of literature from 1979 to 2007. *Foodborne Pathog Dis* 4 (4): 539–549.
- Dubey, J. P., H. Salant, C. Sreekumar, E. Dahl, M. C. B. Vianna, S. K. Shen, O. C. H. Kwok, D. Spira, J. Hamburger, and T. V. Lehmann. 2004. High prevalence of *Toxoplasma gondii* in a commercial flock of chickens in Israel and public health implications of free-range farming. *Vet Parasitol* 121:317–322.
- Ferber, D. 2003. Antibiotic resistance: WHO advises kicking the livestock antibiotic habit. *Science* 301 (5636): 1027, doi: 10.1126/science.301.5636.1027, <http://www.sciencemag.org/content/301/5636/1027.short> (03 February 2012)
- Filho, R. A., J. B. de Paiva, Y. Argüello, M. D. da Silva, Y. Gardin, F. Resende, A. Berchieri Jr., and L. Sesti. 2009. Efficacy of several vaccination programmes in commercial layer and broiler breeder hens against experimental challenge with *Salmonella enterica* serovar enteritidis. *Avian Pathol* 38 (5): 367–375.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2004. *The Ethics of Sustainable Agricultural Intensification*. FAO Ethics Series, 3. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/j0902e/j0902e00.pdf> (20 January 2012)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2006. *Livestock's Long Shadow—Environmental Issues and Options*. FAO, Rome, <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0701e/a0701e00.pdf> (14 February 2012)
- Gebreyes, W. A., P. B. Bahnson, J. A. Funk, J. McKean, and P. Patchanee. 2008. Seroprevalence of *Trichinella*, *Toxoplasma*, and *Salmonella* in antimicrobial-free and conventional swine production systems. *Foodborne Pathog Dis* 5 (2): 199–203.
- Hensel, A. and H. Neubauer. 2002. Human pathogens associated with on-farm practice—Implications for control and surveillance strategies. Pp. 125–349. In F. J. M. Smulders and J. D. Collins (eds.). *Food Safety Assurance in the Pre-harvest Phase*. Vol 1.
- Hurd, H. S., J. D. McKean, R. W. Griffith, I. V. Wesley, and M. H. Rostagno. 2002. *Salmonella enterica* infections in market swine with and without transport and holding. *Appl Environ Microbiol* 68 (5): 2376–2381.
- Hurd, H. S., J. D. McKean, J. K. Gailey, R. W. Griffith, and A. C. O'Connor. 2003. Slatted pen floors reduce *Salmonella* in market swine held in abattoirs. Pp. 203–204. In *Proc International Symposium on the Epidemiology and Control of Foodborne Pathogens in Pork*.

- Hurd, H. S., J. D. McKean, R. D. Griffith, and M. H. Rostagno. 2004. Estimation of the *Salmonella enterica* prevalence in finishing swine. *Epidemiol Infect* 132 (1): 127–135.
- Hurd, H. S., J. Brudvig, J. Dickson, J. Mirceta, M. Polovinski, N. Matthews, and R. Griffith. 2008. Swine health impact on carcass contamination and human foodborne risk. *Public Health Rep* 123 (3): 343–351.
- Hurd, H. S., M. J. Yaegar, J. M. Brudvig, D. T. Taylor, and B. Wang. 2012. Lesion severity at processing as a predictor of *Salmonella* contamination of swine carcasses. *Am J Vet Res* 73 (1): 91–97.
- Kijlstra, A., B. G. Meerburg, and A. P. Bos. 2009. Food safety in free-range and organic livestock systems: Risk management and responsibility. *J Food Protect* 72:2629–2637.
- Kijlstra, A., O. A. Eissen, J. Cornelissen, K. Munniksmas, I. Eijck, and T. Kortbeek. 2004. *Toxoplasma gondii* infection in animal-friendly pig production systems. *Invest Ophth Vis Sci* 45:3165–3169.
- MARAN. 2007. *Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands, 2006/2007*. Veterinary Antibiotic Usage and Resistance Surveillance Working Group, http://www.cvi.wur.nl/NR/rdonlyres/A906A4C0-A458-423E-B932-28F222385988/83791/MARAN_2007_def2.pdf (20 January 2012)
- Mench, J. A., D. A. Sumner, and J. T. Rosen-Molina. 2011. Sustainability of egg production in the United States—The policy and market context. *Poultry Sci* 90 (1): 229–240.
- Moncol, D. J. 1993. Management of internal parasitism in confined swine. *Comp Cont Educ Pract* 15 (5): 753–755.
- Morrison, R. B., C. Pijoan, and A. D. Leman. 1986. Association between enzootic pneumonia and performance. *Pig News Info* 1:23–31.
- National Research Council (NRC), Committee on Animal Nutrition. 2002. *Scientific Advances in Animal Nutrition: Promise for the New Century, Proceedings of a Symposium*. The National Academies Press, Washington, D.C., <http://www.nap.edu/openbook.php?isbn=0309082765> (28 February 2012)
- National Research Council (NRC), Committee on Twenty-First Century Systems Agriculture. 2010. *Toward Sustainable Agricultural Systems in the 21st Century*. National Academies Press, Washington, D.C., <http://dels.nas.edu/Report/Toward-Sustainable-Agricultural-Systems/12832> (20 January 2012)
- National Research Council (NRC), Committee on Animal Nutrition. 2012. *The Online Books Page*, <http://onlinebooks.library.upenn.edu/webbin/book/lookupname?key=National%20Research%20Council%20Committee%20n%20Animal%20Nutrition> (20 January 2012)
- Noyes, E. P., D. A. Feeney, and C. Pijoan. 1990. Comparison of the effect of pneumonia detected during lifetime with pneumonia detected at slaughter on growth in swine. *J Am Vet Med Assoc* 197:1025–1029.
- Olsen, J. E., D. J. Brown, M. Madsen, and M. Bisgaard. 2003. Cross-contamination with *Salmonella* on a broiler slaughterhouse line demonstrated by use of epidemiological markers. *J Appl Microbiol* 94 (5): 826–835.
- One Health Commission. 2011. Global comprehensive health organization, One Health Commission locates to ISU. News release, http://www.onehealthcommission.org/documents/news/ISUOHCPressRelease_03059B2A15466.pdf (20 January 2012)
- One World, One Health. 2008. *Contributing to One World, One Health: A Strategic Framework for Reducing Risks of Infectious Diseases at the Animal-Human-Ecosystems Interface*, <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/aj137e/aj137e00.pdf> (20 January 2012)
- Phillips, I., M. Casewell, T. Cox, B. De Groot, C. Friis, R. Jones, C. Nightingale, R. Preston, and J. Waddell. 2004. Does the use of antibiotics in food animals pose a risk to human health? *J Antimicrob Chemoth* 53:28–52.
- Preston, R. L. 2011. 2011 Feed composition tables. *Beef* 47 (7): 44–56.
- Regula, G., C. A. Lichtensteiger, N. E. Mateus-Pinilla, G. Scherba, G. Y. Miller, and R. M. Weigel. 2000. Comparison of serologic testing and slaughter evaluation for assessing the effects of subclinical infection on growth in pigs. *J Am Vet Med Assoc* 217:888–895.
- Ricke, S. C., C. S. Dunkley, J. L. McReynolds, K. D. Dunkley, and D. J. Nisbet. 2010. Molting in laying hens and *Salmonella* infection. Pp. 135–146. In J. Doppenberg and P. van der Aar (eds.). *Dynamics in Animal Nutrition*. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands.
- Roberts, M. C. 2011. Environmental macrolide-lincosamide-streptogramin and tetracycline resistant bacteria. *Front Microbiol* 2:40, https://www.frontiersin.org/antimicrobials,_resistance_and_chemotherapy/10.3389/fmicb.2011.00040/full (20 January 2012)
- Rosenquist, H., H. M. Sommer, N. L. Nielsen, and B. B. Christensen. 2006. The effect of slaughter operations on the contamination of chicken carcasses with thermotolerant *Campylobacter*. *Int J Food Microbiol* 108 (2): 226–232.

- Rostagno, M. H., H. S. Hurd, J. D. McKean, C. J. Ziemer, J. K. Gailey, and R. C. Leite. 2003. Preslaughter holding environment in pork plants is highly contaminated with *Salmonella enterica*. *Appl Environ Microbiol* 69 (8): 4489–4494.
- Russell, S. M. 2003. The effect of airsacculitis on bird weights, uniformity, fecal contamination, processing errors, and populations of *Campylobacter* spp. and *Escherichia coli*. *Poultry Sci* 82 (7): 1326–1331.
- Salak-Johnson, J. L. and J. J. McGlone. 2007. Making sense of apparently conflicting data: Stress and immunity in swine and cattle. *J Anim Sci* 85 (13): E81–E88.
- Singer, R. S., L. A. Cox, J. S. Dickson, H. S. Hurd, I. Phillips, and G. Y. Miller. 2007. Modeling the relationship between food animal health and human foodborne illness. *Prev Vet Med* 79:186–203.
- Stedman, T. L. 1976. *Stedman's Medical Dictionary*. 23rd ed. Williams & Wilkins, Baltimore, Maryland.
- United States Department of Agriculture (USDA). 2011. *Know Your Farmer, Know Your Food*. <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?navid=KNOWYOURFARMER> (20 January 2012)
- United States Department of Agriculture–Agricultural Marketing Service (USDA–AMS). 2011. National organic program: Livestock health care practice standard, <http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&sid=e32767bb69e7f9770043a4c15529b811&rgn=div8&view=text&node=7:3.1.1.9.32.3.354.12&idno=7> (20 January 2012)
- United States Department of Agriculture–Food Safety and Inspection Service (USDA–FSIS). 2009. *Reportable and Foreign Animal Diseases*, http://www.fsis.usda.gov/PDF/PHVt-Reportable_&_Foreign_Animal_Diseases.pdf (14 February 2012)
- van Oirschot, J. T. 1994. Vaccination in food animal populations. *Vaccine* 12 (5): 415–418.

CAST Board Member Societies, Companies, and Nonprofit Organizations

AMERICAN ACADEMY OF VETERINARY AND COMPARATIVE TOXICOLOGY/AMERICAN BOARD OF VETERINARY TOXICOLOGY • AMERICAN ASSOCIATION OF AVIAN PATHOLOGISTS • AMERICAN ASSOCIATION OF BOVINE PRACTITIONERS • AMERICAN ASSOCIATION OF PESTICIDE SAFETY EDUCATORS • AMERICAN BAR ASSOCIATION, SECTION OF ENVIRONMENT, ENERGY, & RESOURCES-AGRICULTURAL MANAGEMENT • AMERICAN DAIRY SCIENCE ASSOCIATION • AMERICAN FARM BUREAU FEDERATION • AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION • AMERICAN METEOROLOGICAL SOCIETY, COMMITTEE ON AGRICULTURAL AND FOREST METEOROLOGY • AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL AND BIOLOGICAL ENGINEERS • AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY • AMERICAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE • AMERICAN SOCIETY OF PLANT BIOLOGISTS • AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION • AQUATIC PLANT MANAGEMENT SOCIETY • COUNCIL OF ENTOMOLOGY DEPARTMENT ADMINISTRATORS • CROPLIFE AMERICA • ELANCO ANIMAL HEALTH • IOWA SOYBEAN ASSOCIATION • MONSANTO • NATIONAL PORK BOARD • NORTH CENTRAL WEED SCIENCE SOCIETY • NORTHEASTERN WEED SCIENCE SOCIETY • NOVUS INTERNATIONAL, INC. • PIONEER, A DUPONT BUSINESS • POULTRY SCIENCE ASSOCIATION • SOCIETY FOR IN VITRO BIOLOGY • SOCIETY OF NEMATOLOGISTS • SYNGENTA CROP PROTECTION • THE FERTILIZER INSTITUTE • THE SAMUEL ROBERTS NOBLE FOUNDATION • UNITED SOYBEAN BOARD • WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA • WESTERN SOCIETY OF WEED SCIENCE • WINFIELD SOLUTIONS, A LAND O'LAKES COMPANY