

comisión del codex alimentarius



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES
UNIDAS PARA LA AGRICULTURA
Y LA ALIMENTACIÓN

ORGANIZACIÓN
MUNDIAL
DE LA SALUD



OFICINA CONJUNTA: Viale delle Terme di Caracalla 00100 ROMA Tel: 39 06 57051 www.codexalimentarius.net Email: codex@fao.org Facsimile: 39 06 5705 4593

Tema 5 (a) del Programa

**CX/FH 03/5 - Ad.1
Noviembre de 2002**

PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS COMITÉ DEL CODEX SOBRE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

Trigésimo-quinta Reunión

Orlando, EE. UU., del 27 de enero al 1 de febrero de 2003

S

DOCUMENTO DE DEBATE SOBRE ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE SALMONELLA SPP. EN AVES DE CORRAL

(Documento preparado por Suecia con la ayuda de Alemania, Australia, Canadá, China, Dinamarca, EUA, Francia, Nueva Zelanda, Países Bajos, República Checa, Tailandia, Estados Unidos y la Comisión Europea)

ANTECEDENTES

En su 34ª reunión en Bangkok, el Comité del Codex sobre Higiene de los Alimentos fue informado acerca del resultado de las consultas FAO/OMS de expertos sobre la evaluación de riesgos para *Listeria* y *Salmonella*. Se hizo notar la necesidad de elaborar un documento de debate sobre las Estrategias de Gestión de Riesgos para *Salmonella* spp. en aves de corral a base del documento sobre la evaluación de riesgos (Documento 72 de la FAO sobre Alimentos y Nutrición). El comité acordó en que un grupo de redacción, presidido por Suecia, elaborara un documento de debate para ser estudiado en su próxima reunión. El grupo de redacción se reunió en Uppsala, Suecia el 25 y 26 de febrero de 2002.

Se presentan los resultados de las discusiones en el presente documento. Una sugerencia alternativa, formulada por EUA, figura en el Anexo I.

Para facilitar un buen conocimiento del documento, se sugiere leerlo junto con las secciones pertinentes de la Consulta Conjunta FAO/OMS de Expertos sobre la Evaluación del Riesgo de Peligros Microbiológicos en los Alimentos (Documento 72 de la FAO sobre Alimentos y Nutrición, Roma, 2000). El documento se encuentra disponible en el sitio del Internet citado a continuación:

<http://www.who.int/fsf/micro/report%20of%20consultation%20spanish.pdf>

1. INTRODUCCIÓN

En la 33ª reunión del CCHA, se debatió el informe preliminar de la Consulta Conjunta FAO/OMS de Expertos, y se identificaron algunas preguntas sobre la gestión de riesgos a ser tratadas por las consultas FAO/OMS de

expertos. Entre ellas figuran preguntas sobre intervenciones en la granja. Estas cuestiones no pudieron evaluarse, debido a la carencia de datos representativos.

El grupo de redacción, al considerar los resultados de la evaluación de riesgos y reconociendo las carencias de datos actuales acerca de la eficacia de varias estrategias, decidió no priorizar las estrategias específicas, y más bien hacer una lista de las opciones conocidas con sus ventajas y desventajas. El grupo reconoce que una combinación de opciones de gestión de riesgos constituye la mejor manera de lograr una reducción en los productos contaminados presentados en el comercio. El desafío es encontrar la combinación óptima de opciones.

El escoger las estrategias apropiadas de gestión de riesgos para la *Salmonella* spp. en pollos asaderos se encuentra dentro del marco de la competencia nacional y debe debatirse en el contexto nacional. Cada país puede elegir aquellas estrategias de gestión de riesgos que sean más convenientes para su situación en particular. Lo que es factible y muy eficaz en cualquier momento en un país puede resultar ser no realista e/o ineficaz para otro.

A fines de guiar la selección, es preferible que los países, antes de elegir sus estrategias, establezcan su nivel apropiado de protección y el objetivo de inocuidad de los alimentos en cuanto a la *Salmonella* en pollos asaderos.

Debido a que muy pocas veces se dispone de la información sobre los efectos de las estrategias de gestión, se invita y se anima a todas partes a que compartan tales datos.

2. ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DE RIESGOS EN LA CADENA DE PRODUCCIÓN DE POLLOS ASADEROS

Las buenas prácticas agrícolas y las buenas prácticas de higiene son requisitos necesarios para la aplicación exitosa de las estrategias específicas de la gestión de riesgos. En particular, las instalaciones deberán diseñarse, mantenerse y utilizarse de manera que prevenga la contaminación (bioseguridad).

Dependiendo de su situación particular, los países pueden elegir inicialmente el enfocarse en aquellos serotipos de *Salmonella* de mayor importancia para la salud pública.

2.1 PRODUCCIÓN DE AVES REPRODUCTORAS

Es de crítica importancia mantener la bandada de aves reproductoras libre de la *Salmonella* ya que una bandada infectada difundirá la infección a una gran cantidad de bandadas comerciales.

- Los edificios e instalaciones deberán diseñarse de manera que prevenga la entrada de otros animales.
- Las superficies interiores de los edificios deberán ser fáciles de limpiar y desinfectar.
- El acceso de seres humanos a los edificios deberá ser sometido a precauciones.
- Los piensos y agua de beber deberán ser exentos de *Salmonella*.
- El ambiente de campo deberá ser tal que disuada el acercamiento y entrada de roedores y otras plagas en los edificios.
- Deberán establecerse programas del control de plagas e instrucciones para los empleados y visitantes sobre higiene (por ejemplo, sobre el uso de ropa y calzado protectores).
- Los gallineros, incluyendo todo el equipo asociado con ellos, deberán limpiarse y desinfectarse entre bandadas, y deberá respetarse el tiempo requerido para secarse antes de la introducción de nuevas bandadas.
- Deberá emplearse una estrategia de todos entran – todos salen.

Estrategias específicas:

- Asegurar que las aves entrantes (futuras aves reproductoras) sean exentas de *Salmonella*. Esto puede exigir el empleo de cuarentenas y muestreo de aves al llegar (muestras de heces o de sangre, del revestimiento de la caja utilizada para la entrega de los pollitos, de los pollitos muertos).
- Animales positivos no deberán entrar en la bandada de aves reproductoras.
- Hacerle pruebas a las aves durante la crianza y producción, siguiendo esquemas de muestreo específicos.
- Excluir de la cadena de reproducción las bandadas positivas por *Salmonella*. Las bandadas preferiblemente deberán ser mandadas a la faena o destrucción, o como alternativa, los huevos pueden recibir una manipulación especial (mandados por separado de los huevos no contaminados) hasta que se haya erradicado exitosamente la infección.
- Vacunas: se disponen de vacunas para algunos serotipos específicos (por ejemplo *S. Enteritidis* y *S. Typhi-murium*). Las vacunas de *Salmonella* viva pueden interferir con el ensayo bacteriológico, mientras las vacunas con virus muertos pueden interferir con ensayos de serología. El uso de vacunas depende de la situación epidemiológica. Las vacunas tienen muy poca probabilidad de erradicar la *Salmonella* de una bandada infectada, pero pueden bajar la carga infecciosa.
- Exclusión competitiva. Una mezcla de flora intestinal normal [de aves SPF] puede aplicarse [en forma de spray en el establecimiento de incubación, o en las cajas transportadoras, o adicionada al agua de beber para los pollitos de un día de edad].
- Empleo de sustancias probióticas o ácidos orgánicos como suplementos a los piensos.
- Limpieza y desinfección de los gallineros antes de introducir las nuevas aves: cuando se encuentra una bandada positiva por *Salmonella* deberán limpiarse y desinfectarse los gallineros antes de la introducción de nuevas aves. El muestreo de varios lugares y equipo en los gallineros deberá verificar que no persiste ninguna infección de *Salmonella*.
- Debido al efecto cuestionable y el riesgo de cepas resistentes de *Salmonella*, no se recomienda el uso de antibióticos¹, ni para la prevención de *Salmonella*, la terapia ni la limpieza de la bandada.

2.2 ESTABLECIMIENTO DE INCUBACIÓN

- Los edificios e instalaciones deberán diseñarse de manera que prevenga la entrada de otros animales.
- Las superficies interiores de los edificios deberán ser fáciles de limpiar y desinfectar.
- El equipo utilizado deberá ser fácil de limpiar y desinfectar y deberá limpiarse y desinfectarse entre cada lote.
- Deberán establecerse las instrucciones sobre higiene para el personal (por ejemplo, el uso de ropa y calzado protectores).

Estrategias específicas:

- Compra de huevos solamente de bandadas ensayadas libres de *Salmonella*.
- Manipulación separada en términos de hora y sitio de las bandadas infectadas con *Salmonella* y las bandadas libres de ella. Deberán emplearse rutinas especiales para la limpieza y desinfección después de la incubación de huevos procedentes de bandadas infectadas por *Salmonella*.
- Los programas de muestreo deberán incluir el ensayo de pollitos muertos, plumones, meconio y cáscaras.

¹ En este informe, se refiere a las antibióticas como las sustancias empleadas o previstas de emplearse para propósitos de la medicina humana o veterinaria

- Los lotes positivos deben ser mandados a ser destruidos, o los pollos mantenidos separados de las bandadas libres de *Salmonella* más adelante en la cadena alimenticia. El rastreamiento de la infección hasta la bandada reproductora de origen permitirá la toma de medidas para prevenir la infección adicional.
- Transporte de los pollitos de un día de edad deberá efectuarse en cajas limpias, desinfectadas y secas, y utilizando vehículos de transporte limpios y desinfectados.

2.3 PRODUCCIÓN DE POLLOS ASADEROS

Para la producción de pollos asaderos, son aplicables los mismos requisitos que para la producción de aves productoras.

Estrategias específicas:

- Rutinas de limpieza y desinfección minuciosas después de una bandada contaminada.
- Muestreo para verificar que no persiste ninguna infección en el edificio y el equipo antes de introducir una nueva bandada.
- Introducción de pollitos de un día de edad que son libres de *Salmonella*.
- Exclusión competitiva.
- Empleo de sustancias probióticas o ácidos orgánicos como suplementos a los piensos.
- Atención especial a la prevención de la infestación por escarabajos de camada.
- Vacunas: no son muy eficaces en esta etapa. Deberán emplearse en etapas anteriores.
- No se recomienda el empleo de antibióticos debido a su efecto cuestionable y el riesgo de cepas resistentes de *Salmonella*.
- Muestreo de la bandada antes de su transporte al sacrificio. Este muestreo deberá efectuarse lo más tarde posible durante la producción mientras se asegura que los resultados estén disponibles antes del transporte. Lo anterior permitirá la toma de medidas de precaución al punto de faena y más adelante en la cadena (faena logística y canalización). Las muestras pueden obtenerse de aves muertas, por hisopazo cloacal, de las heces o de la camada. También puede emplearse un análisis de serología, pero el número de serotipos que pueden detectarse será limitado.
- Destrucción de las bandadas positivas o un sacrificio y tratamiento especial de la carne procedente de bandadas positivas.
- Retención de los piensos de las aves antes del transporte al sacrificio.
- Tratamiento que matará los microbios de *Salmonella* en el estiércol procedente de bandadas contaminadas.

2.4 TRANSPORTE Y LOCAL DE ESTABULACIÓN

- Deberán utilizarse cajas limpias, desinfectadas y secas para el transporte de pollos.
- Los vehículos deberán limpiarse completamente entre el transporte de diferentes bandadas, y desinfectarse cuando proceda.
- Las personas participando en la recolección de pollos para el transporte deberán seguir las reglas básicas de higiene.
- El uso de las así llamadas “cosechadoras de pollos asaderos” deberá limitarse a las bandadas no infectadas. Si no es el caso, deberán limpiarse y desinfectarse cuidadosamente entre bandadas.

2.5 SACRIFICIO

Las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF), las Buenas Prácticas de Higiene (BPH), incluyendo el buen diseño, mantenimiento y limpieza del equipo, y la implementación de los principios de HACCP, son requisitos previos para el proceso de sacrificio.

Algunos de los puntos críticos de control en el proceso de sacrificio incluyen:

- El agua en los tanques deberá fluir de acuerdo con el principio de contracorriente.
- Deberá efectuarse con cuidado la evisceración para prevenir daños a la víscera, lo cual conduce al derrame de los contenidos del intestino.
- El enfriamiento deberá resultar en una temperatura de $\leq 4^{\circ}\text{C}$ en todas partes de la canal en menos de 4 horas.
- El enfriamiento con aire puede ser preferible al enfriamiento con agua, debido al riesgo reducido de contaminación cruzada.

Estrategias específicas:

- Las bandadas que sean positivas con *Salmonella* deberán sacrificarse al final de la semana, o por lo menos al final del día.
- Rutinas especiales (intensificadas) de limpieza y desinfección después del sacrificio de bandadas infectadas.
- Canalización de la carne de bandadas infectadas, por ejemplo, a utilizarse para productos sometidos a tratamientos térmicos u otros tratamientos bactericidas.
- Descontaminación de los canales de aves. Los compuestos generalmente empleados son ácidos orgánicos, tri-fosfatos, cloro y dióxido de cloro. Según los resultados publicados, la descontaminación con químicas puede conducir a una reducción en salmonellas de 1 – 2 ¹⁰logaritmos. Por eso, la descontaminación deberá emplearse solamente como una parte de la estrategia general del control de *Salmonella* a lo largo de toda la cadena de producción. No deberá emplearse la descontaminación como la medida principal de reducción de patógenos, ni aún como sustituto para las medidas de control apropiadas al nivel de producción o en el establecimiento de sacrificio. Antes de que se autorice el empleo de cualquier compuesto o técnica de descontaminación, deberán evaluarse completamente su eficacia e inocuidad. Descontaminación por irradiación o ionización: ambos métodos son eficaces, según los resultados publicados, pero en muchos países existe una resistencia del público contra estos métodos. Antes de autorizar las técnicas de irradiación o ionización, deberán evaluarse completamente su eficacia e inocuidad.
- Programas de muestreo para evaluar la contaminación cruzada y el efecto de los procesos de sacrificio y de los pasos de descontaminación en la frecuencia de *Salmonella* o la concentración de organismos marcadores en las canales. Pueden establecerse criterios microbiológicos para guiar la evaluación de los resultados y las acciones correctivas a tomarse.

2.6 ELABORACIÓN

De nuevo, las BPF, BPH, incluyendo el buen diseño, mantenimiento y limpieza del equipo, y la implementación de los principios de HACCP son requisitos previos. Deberán aplicarse estrictamente las prácticas que prevendrán la contaminación cruzada.

Estrategias específicas:

- Programas de muestreo para evaluar la contaminación cruzada y el efecto de los procesos de sacrificio y de los pasos de descontaminación en la frecuencia de *Salmonella* o la concentración de organismos

marcadores en las canales. Pueden establecerse criterios microbiológicos para guiar la evaluación de los resultados y las acciones correctivas a tomarse.

- Etiquetado de los productos a base de carne de aves de corral cruda a fines de informarle al consumidor que el producto puede llevar microbios de *Salmonella* (o microbios patógenos), lo que incluye instrucciones sobre la manipulación de los mismos.
- Envasado en ambientes controlados.
- Si las bandadas contaminadas son sacrificadas y la carne de ellas canalizadas, deberán establecerse las medidas para prevenir la contaminación de la carne libre de *Salmonella*. En particular, deberá controlarse la separación física de lotes de carne contaminada y no contaminada.

2.7 DISTRIBUCIÓN Y VENTA AL POR MENOR

La meta en estas etapas es prevenir el crecimiento de *Salmonella* y la contaminación de otros productos. De nuevo, las BPF, BPH y HACCP con requisitos previos, y deberá prestarse mucha atención a la temperatura de almacenamiento, la prevención de contaminación cruzada y el tiempo de conservación.

Estrategias específicas:

- Separación física de productos contaminados de los no contaminados.

2.8 PROVISIÓN DE BANQUETES EN CASA

Las BPF, BPH y HACCP son requisitos previos en todas etapas de la preparación y servicio de alimentos. Se considera como muy importante la formación del personal en materia de la higiene de los alimentos. En cocinas de las instituciones, durante la preparación de alimentos para los enfermos y los ancianos, deberá prestarse atención especial para evitar la contaminación cruzada y para asegurar que los productos a base de pollos asaderos se cocinen suficientemente.

2.9 CONSUMO

La educación y sensibilización del consumidor sobre los principios básicos de la higiene de los alimentos y sobre cómo tratar los riesgos asociados con los productos a base de pollos asaderos en su cocina se consideran eficaces en reducir la incidencia de salmonelosis en los seres humanos. A tal efecto, pueden emplearse la prensa, la radio, la televisión, videos, el cine, información proporcionada por el Internet, folletos de información, etc. Esta clase de información puede formar una parte de la educación proporcionada en las escuelas. La información puede ser general o enfocada en sectores o grupos particulares, tales como grupos susceptibles a riesgo. La experiencia indica que es necesario tener una perspectiva de largo plazo para tener éxito con esta clase de educación.

3. INFORMACIÓN DISPONIBLE E INADECUACIAS MAYORES DEL CONOCIMIENTO

La caracterización del riesgo de *Salmonella* spp. En los pollos asaderos (Documento 72 de la FAO sobre Alimentos y Nutrición) empieza al final del proceso en el establecimiento de sacrificio. Debido a la carencia de datos representativos, los efectos de intervenciones en etapas anteriores del continuo de la granja a la mesa no son incluidos en el modelo en este momento.

Para poder calcular cuáles estrategias de gestión de riesgos producirían los mejores efectos, es necesario corregir las insuficiencias de datos. Cuando se disponga de nuevos datos, puede efectuarse una evaluación del riesgo /[un perfil del riesgo], lo que se espera poder dar lugar a recomendaciones más precisas en cuanto a las estrategias de gestión de riesgos que serán más eficaces en reducir la probabilidad por ración de enfermedad.

Las carencias principales de datos identificados para el módulo de producción primaria son las siguientes:

- Al nivel mundial, se dispone de alguna información sobre la frecuencia de *Salmonella* para algunos países, sin embargo, muchos de estos estudios dan *detalles limitados del diseño de estudio*.

- Las regiones en las cuales existe una carencia o una cantidad limitada de datos sobre frecuencia incluyen África, Asia y América del Sur.
- No se presenta en los estudios ninguna información relacionada con la *sensibilidad o especificidad* de los ensayos utilizados.
- Existe muy poca información sobre los *números de organismos* por ave positiva /contaminada.
- El efecto de opciones específicas de reducción de riesgos sobre la frecuencia de *Salmonella*.

Las insuficiencias principales acerca de la elaboración son las siguientes:

- Existe una cantidad limitada de información pública sobre las *prácticas de elaboración*, seguidas por los diferentes países del mundo (por ejemplo, métodos de escaldadura o de enfriamiento, incluyendo la adición de químicos).
- *Los datos cuantitativos* (es decir, las cantidades de organismos) son limitados para algunas etapas de la elaboración.
- Muchos de los estudios son viejos, sería beneficioso tener *datos más recientes* sobre los cambios en la frecuencia y números.

4. CONCLUSIONES

El grupo de redacción ha identificado las opciones a tomarse por toda la cadena alimenticia para los pollos asaderos, lo cual puede reducir el riesgo de infección por *Salmonella* para los consumidores. No se han cuantificado los posibles efectos de tales opciones.

El documento sobre la evaluación del riesgo de *Salmonella* spp. en los pollos asaderos contiene información muy limitada acerca de los efectos de varias opciones de reducción de riesgos. Sin embargo, el resultado del documento es que el riesgo de infección por *Salmonella* tiene relación a la frecuencia de canales contaminadas con *Salmonella*.

Se reconoció que la destrucción de las bandadas positivas por *Salmonella* influirá los resultados de salud pública, pero debido a la ausencia de información específica sobre como esto se convertirá a una cantidad reducida de aves infectadas o de células de *Salmonella* por ave infectada al final de la elaboración, no se calculó la magnitud de la reducción del riesgo.

Se calculó, no obstante, que una reducción en la concentración de células de *Salmonella* en las canales que salen del tanque de enfriamiento, además de una reducción en la frecuencia de aves infectadas que salen de la elaboración, reduciría por lo menos proporcionalmente el riesgo por ración de enfermedad.

El grupo de expertos pronunció no conclusivos los datos disponibles sobre la importancia de varias vías de introducción de *Salmonella* spp. en las bandadas, incluyendo los piensos, aves de sustitución, vectores e higiene. Por eso, no fue posible evaluar la importancia de las vías de introducción de *Salmonella* spp. en la granja.

El grupo de expertos también indicó la necesidad de aumentar el conocimiento de los procesos de contaminación cruzada en todas las diferentes etapas de la cadena de producción.

El grupo de redacción reconoce que esta insuficiencia de datos lo hace difícil evaluar los efectos sobre la frecuencia de pollos asaderos infectados y sobre la concentración de células de *Salmonella* por ave infectada que se pueden esperar como resultado de varias opciones de gestión de riesgos.

5. RECOMENDACIÓN

El grupo de redacción recomienda que el Comité:

- Solicite que el grupo de redacción establecido durante la 34ª reunión del CCHA, determine si los códigos de prácticas de higiene del Codex proporcionan los datos suficientes para el control higiénico de *Salmonella* spp. en los pollos asaderos.
- Si la orientación ofrecida en los códigos de Codex actuales es insuficiente, el grupo de redacción recomendará las buenas prácticas de producción y de fabricación para la producción, sacrificio y elaboración de los pollos asaderos. Tal trabajo nuevo puede incluir la enmienda de textos de Codex en existencia o la elaboración de nueva orientación sobre la gestión de riesgos microbiológicos.

Para garantizar que tales recomendaciones se basen en el mejor conocimiento disponible, el grupo de redacción además recomienda que el Comité:

- Anime a todos los países miembros a que proporcionen al grupo de redacción los datos científicos pertinentes en relación con las estrategias de gestión de riesgos, reportadas en el presente documento para el control de *Salmonella* spp. en los pollos asaderos.
- Solicite que el grupo de redacción, en la luz de nuevos datos científicos, evalúe el posible impacto sobre la frecuencia en los pollos asaderos y/o en el riesgo para la salud humana, de las varias estrategias de gestión de riesgos reportadas en el presente documento.

PERFIL DE RIESGOS PARA *SALMONELLA* SPP. EN LOS POLLOS ASADEROS

ÁMBITO Y RAZÓN FUNDADA

En la 33ª reunión del CCHA, se discutió el informe preliminar de la Consulta Conjunta FAO/OMS de Expertos, y se identificaron un número de preguntas sobre gestión de riesgos a ser dirigidas por las consultas FAO/OMS de expertos. Entre ellas son las preguntas acerca de intervenciones en la granja. Debido a la ausencia de datos representativos, éstas no podían evaluarse por JEMRA. Se reconoció que la destrucción de las bandadas positivas por *Salmonella* influirá los resultados de salud pública, pero debido a la ausencia de información específica sobre como esto se convertirá a una cantidad reducida de aves infectadas o de células de *Salmonella* por ave infectada al final de la elaboración, no se calculó la magnitud de la reducción del riesgo. Se calculó, no obstante, que una reducción en la concentración de células de *Salmonella* en las canales que salen del tanque de enfriamiento, además de una reducción en la frecuencia de aves infectadas que salen de la elaboración, reduciría por lo menos proporcionalmente el riesgo por ración de enfermedad. El grupo de expertos pronunció datos no conclusivos que están disponibles acerca de la importancia de varias vías de introducción de *Salmonella* spp. en las bandadas, incluyendo los piensos, aves de sustitución, vectores e higiene. Por eso, no fue posible evaluar la importancia de las vías de introducción de *Salmonella* spp. en la granja. El grupo de expertos también indicó la necesidad de aumentar el conocimiento de los procesos de contaminación cruzada en todas las diferentes etapas de la cadena de producción.

El grupo de redacción, al considerar los resultados de la evaluación de riesgos y reconociendo las carencias de datos actuales acerca de la eficacia de varias estrategias, decidió no priorizar las estrategias específicas, sino hacer una lista de las opciones conocidas con sus ventajas y desventajas. El grupo reconoce que una combinación de opciones de gestión de riesgos constituye la mejor manera de lograr una reducción en los productos contaminados presentados en el comercio. El desafío es encontrar la combinación óptima de opciones.

El escoger de las estrategias apropiadas de gestión de riesgos para la *Salmonella* spp. en pollos asaderos se encuentra dentro del marco de la competencia nacional y debe debatirse en el contexto nacional. Cada país puede elegir aquellas estrategias de gestión de riesgos que sean más convenientes para su situación en particular. Lo que es factible y muy eficaz en cualquier momento en un país puede resultar ser no realista e/o ineficaz para otro.

A fines de guiar la selección, es preferible que los países, antes de elegir sus estrategias, establezcan su nivel apropiado de protección y el objetivo de inocuidad de los alimentos en cuanto a la *Salmonella* en los pollos asaderos.

Debido a que muy pocas veces se dispone de la información sobre los efectos de las estrategias de gestión, se invita y se anima a todas partes a que compartan tales datos.

Para notar: se han copiado porciones del texto [*con permiso otorgado*] de la Evaluación del Riesgo de *Salmonella* Enteritidis en los huevos y de *Salmonella* spp. en los pollos asaderos de JEMRA.

1. COMBINACIÓN PATÓGENO - ALIMENTO DE INTERÉS

1.1 PATÓGENO DE INTERÉS

Salmonella spp. (no-tifoideas).

1.2 DESCRIPCIÓN DEL ALIMENTO O PRODUCTO ALIMENTICIO Y/O CONDICIÓN DE SU EMPLEO CON EL CUAL SE HAN ASOCIADO PROBLEMAS (ENFERMEDAD TRANSMITIDA POR LOS ALIMENTOS, RESTRICCIONES COMERCIALES), DEBIDO A ESTE PATÓGENO.

Los pollos asaderos son el producto de interés

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA PARA LA SALUD PÚBLICA

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PATÓGENO, INCLUYENDO ATRIBUTOS CLAVE QUE SON EL ENFOQUE DE SU IMPACTO SOBRE LA SALUD PÚBLICA (POR EJEMPLO, CARACTERÍSTICAS DE VIRULENCIA, RESISTENCIA TÉRMICA, RESISTENCIA A SUSTANCIAS ANTIMICROBIANAS).

La *Salmonella* es un microbio de bastón, gram-negativo y facultativo de la familia *Enterobacteriaceae*. Para los propósitos de este informe, se considera que todas las *Salmonellas* se pertenecen al gene *enterica*, siguiendo la nomenclatura sugerida por la OMS (1988, OMS).

Características de virulencia

Las *Salmonellae* no tifoideas que posean ciertas características adaptativas tienen más probabilidad de originar enfermedades transmitidas por los alimentos. Primero, deben tener una tolerancia a los ácidos para sobrevivir el pH del estómago. También deben poder adjuntarse a e invadir el epitelio intestinal y placas de Peyer (D'Aoust, 1997). Los factores de virulencia microbiana incluyen aquellos que promueven la adhesión a las células huéspedes en los intestinos: *fimbriae* específicas, adhesinas bacterianas codificadas por cromosomas de superficie, hemaglutininas e inducción de células epiteliales de polipéptidos bacterianos que pueden promover la colonización y adhesión.

La resistencia de *Salmonellae* a las acciones líticas complementarias varía con el largo de las cadenas de lado O de lipopolisacárida (LPS) (D'Aoust, 1991). Las variedades lisas son más resistentes que las ásperas. Las cadenas de lado O de LPS también se han mostrado afectar la calidad de invasor y la producción de enterotoxinas (Murray, 1986).

Las sideroforas, que hacen quelato el hierro, son necesarias para la acumulación de la cantidad suficiente de hierro ambiental para permitir el crecimiento de *Salmonellae*. Las sideroforas incluyen los tipos hidroxamatos, fenolatos, y catecolos. Las porinas son proteínas de células bacterianas hidrofóbicas que aumentan la virulencia de *Salmonella* mediante la represión del macrófago y la fagocitosis dependiente de polimorfonúcleos. Sin embargo, las porinas de *Salmonella* pueden tener una importancia limitada en la patogenicidad. Los determinantes cromosómicos incluyen genes de virulencia específicos, cuya posibilidad de acción se controla estrictamente por los genes reglamentarios. La expresión de los genes se determina por el ambiente, y la invasión ocurre por medio del sistema reglamentario de dos componentes PhoPQ, el cual posibilita la supervivencia de *Salmonellae* dentro del ambiente hostil de fagocitos (Slauch et al., 1997).

Los plásmides de virulencia en una desviación de 50-100 kb han sido asociados con la capacidad de difundirse después de la colonización, la invasión del intestino, la capacidad de crecer en el bazo, y una supresión general de la respuesta inmune del huésped (Slauch et al., 1997). La presencia de plásmides en *Salmonellae* es limitada. Chiu *et al* (1999) estudiaron los plásmides de virulencia en 436 muestras clínicas humanas en Taiwán: 287 aislados procedieron de heces, 122 de sangre y el resto de otros sitios. Un sesenta y seis por ciento de los aislados no fecales contuvieron un plásmid de virulencia, en comparación con 40% de los aislados fecales. Todos los aislados (n=50) de los serotipos altamente invasivos - *S. Enteritidis*, *S. dublin* y *S. choleraesuis* contuvieron plásmides de virulencia. También se han confirmado plásmides de virulencia en *S. typhimurium*, *S. gallinarum-pullorum* y *S. abortusovis*, pero son notablemente ausentes en *S. typhi*, la cual es adaptada al huésped y muy infecciosa.

Otros factores que afectan la capacidad del organismo de originar la enfermedad incluyen la presencia de citotoxinas y enterotoxinas diarreagénicas. La enterotoxina se suelta en el lumen del intestino y resulta en la pérdida de fluidos intestinales (D'Aoust, 1991).

La resistencia antimicrobiana del organismo también puede afectar la severidad del resultado de la infección. Los efectos de las enfermedades implícitas muchas veces complican la evaluación del impacto clínico adicional de *Salmonella* resistente. En un estudio de los Estados Unidos de los años 1989-90, después de tomar en cuenta la exposición antimicrobiana y enfermedades implícitas anteriores, los pacientes con *Salmonella* resistente tenían más probabilidad de ser hospitalizados (Lee et al., 1994). Se notó también una duración más larga de enfermedad y hospitalización para las infecciones resistentes.

Serotipos

Se han identificado más de 2.200 serotipos de *Salmonella* a base del esquema Kauffman-White (por ejemplo, Enteritidis).

Resistencia térmica

"*Salmonella* tiene resistencia térmica, y generalmente los organismos se matan en temperaturas de 70 °C y más arriba. Debido a esta característica, la cocción normal es suficiente para destruir las células de *Salmonella* si se aplica por un tiempo suficiente para lograr esa temperatura por todo el alimento sometido a cocción." (Guthrie, 1992)

Susceptibilidad a los agentes antimicrobianos

La resistencia a agentes antimicrobianos puede afectar la severidad del resultado de enfermedad originada por *Salmonella*. En un estudio de los años 1989-90, después de tomar en cuenta la exposición antimicrobiana y enfermedades implícitas anteriores, los pacientes con *Salmonella* resistente tenían más probabilidad de ser hospitalizados (Lee et al., 1994). Se notó también una duración más larga de enfermedad y hospitalización para las infecciones resistentes. El Sistema Nacional de Vigilancia de Susceptibilidad a los Agentes Antimicrobianos proporciona información sobre susceptibilidad para *Salmonella* en las poblaciones humanas y animales. El Cuadro 1 presenta un resumen del ensayo de susceptibilidad de varios serotipos de *Salmonella* a 17 agentes antimicrobianos (Headrick y Cray, 2001). Como parte del estudio de 1999, 8.508 aislados de *Salmonella* de origen animal fueron ensayados contra 17 drogas antimicrobianas. Los resultados en el Cuadro 1 indican claramente que muchos serotipos de *Salmonella* son resistentes a algunos de los antibióticos comúnmente empleados en la salud humana y animal, además de agentes de promoción de crecimiento en la industria de producción de animales.

Agente antimicrobiano	Porcentaje de Sensitividad
Amikacina	>99,9
Amoxicilina/ácido clavulánico	88,4
Ampicilina	81,9
Apramicina	98,9
Ceftiofuro	96
Ceftriaxona	97,7
Cefalotina	92,3
Cloramfenicol	90,1
Ciprofloxacina	100
Gentamicina	90,8
Kanamicina	87,7
Ácido nalidíxico	98,8
Estreptomina	69
Sulfametoxazol	71,1
Tetraciclina	64,8
Trimetoprima/sulfa	96,6

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ENFERMEDAD, INCLUYENDO:

Poblaciones susceptibles

La información epidemiológica indica que la susceptibilidad es más alta en los infantes, ancianos y huéspedes inmunocomprometidos. No obstante, la relación de dosis y respuesta desarrollada por el Grupo de Expertos no logró distinguir entre las poblaciones normales y susceptibles (niños de menos de cinco años de edad).

- La tasa anual de incidencia en seres humanos, incluyendo, si es posible, cualesquier diferencias en edad y sexo y cualesquier distinciones basadas en variaciones regionales y estacionales

Una observación común es que las edades de los pacientes con infecciones originadas por *Salmonella* se distribuyen según una distribución bi-modal, con las cumbres siendo los niños y los ancianos.

Deberá subrayarse que la asociación por edades puede ser espuria. Se puede esperar que los niños y ancianos con diarrea sean cultivos con más frecuencia que otros grupos de edad (Banatvala et al., 1999). Además, la asociación por edades puede reflejar algunas características de comportamiento. Por ejemplo, comer la nieve, arena o tierra – un comportamiento más probable entre los niños – se descubrió ser asociado con la infección por *S. typhimurium* O: 4-12 (Kapperud et al., 1998a).

En términos del número de aislados, los hombres parecen ser generalmente más afectados que las mujeres. En varias ocasiones, se ha reportado una proporción de varones a mujeres de 1.1 (Blaser y Feldman, 1981; Le Bacq et al., 1994; Wong et al., 1994). Parece que el significado de tal hallazgo no ha sido abarcado. Varios factores, tales como la proporción de los dos sexos, además de diferentes distribuciones de edad para varones y mujeres dentro de un país o área cubierta por un hospital, pueden empeñar un papel importante. En la evaluación de un solo estudio, deberá señalarse que la ocurrencia de otros factores, por ejemplo, el uso de antiácidos o el embarazo, tiene relación más frecuente o exclusiva a un sexo y por ende puede tener el efecto de un elemento de confusión.

El posible papel de raza y etnicidad se ha estudiado muy pocas veces. Como fue mencionado anteriormente, se reportó una asociación con la raza negra y con origen hispana para las infecciones de *Salmonella* resistente (Lee et al., 1994; Riley et al., 1984). En el primer caso, la asociación se explicó por las diferencias en la distribución de los serovares de infección entre los grupos étnicos, lo que a su vez dependía de variaciones en preferencias en comida o métodos de preparar los alimentos.

Se ha demostrado una asociación entre un estado nutricional alterado y la gastroenteritis aguda en pacientes sufriendo de SIDA (Tacconelli et al., 1998). Aparte de este informe, no se encontró ninguna referencia directa en la literatura al rol del estado nutricional.

Las tasas de aislamiento de varios serovares de *Salmonella* entre grupos de diferentes extracciones socioeconómicas han sido comparadas a base del índice Townsend, un índice para la depravación (Banatvala et al., 1999). Mientras las tasas de aislamiento para *S. typhimurium* no tenían relación al índice Townsend, se observaron las tasas de aislamiento más altas de *S. Enteritidis* en áreas más prósperas. Se adelantó una teoría que propone que las poblaciones viviendo en tales zonas ingieren los vehículos llevando *S. Enteritidis* con más frecuencia.

Los datos del CDC (1996) indican que los brotes de enfermedad transmitida por los alimentos originada por *Salmonella* en Estados Unidos ocurren con más frecuencia en el verano, en comparación con los meses de invierno (Figura 1). La temperatura puede ser un factor primordial que impacta a la supervivencia y proliferación de *Salmonella Enteritidis* (SE), es decir, las temperaturas calientes proporcionan un ambiente en el cual *Salmonella* puede crecer durante los procesos de producción, transporte y almacenamiento (Guthrie, 1992; Latimer, 1999).

Resultado de la exposición

La infección normalmente origina una enterocolitis auto-limitada con síntomas que se resuelven dentro de 5 días.

Severidad de la manifestación clínica

Generalmente se manifiesta la salmonelosis como un episodio auto-limitando de enterocolitis, con síntomas resolviéndose dentro de 5 días. El período de incubación generalmente es entre 8 y 72 horas; síntomas comunes son una diarrea acuosa y dolor abdominal. La susceptibilidad es más alta en los infantes, ancianos y huéspedes inmunocomprometidos. No obstante, la relación de dosis y respuesta desarrollada por el Grupo de Expertos no logró distinguir entre las poblaciones normales y susceptibles (niños de menos de cinco años de edad). A veces, pueden ocurrir infecciones sistémicas, en particular con infecciones por *Salmonella dublin* y *Salmonella cholerasuis*, las cuales exhiben una predilección hacia septicemia (D'Aoust, 1997).

Tasa de casos fatales

La tasa promedio de casos fatales entre aquellos casos reportados al FoodNet en EUA en 1996-1997 fue 0,0078 (Mead, 1999).

Naturaleza y frecuencia de complicaciones a largo plazo

Salmonella ha sido implicada como un organismo provocador de la artritis reactiva (ReA) y el síndrome Reiter. La artritis reactiva se caracteriza por el desarrollo de sinovitis (articulaciones hinchadas y sensibles) dentro de pocas semanas después de la ocurrencia de síntomas gastroentéricos. El síndrome Reiter se define como la ocurrencia de artritis con uno o más de los síntomas extra-articulares típicos de la enfermedad, tales como conjuntivitis, iritis, uretritis, y balanitis. La prognosis para ReA normalmente es favorable, con los síntomas permaneciendo por <1 año en la mayoría de los casos, aunque entre 5 y 18% de ellos pueden experimentar síntomas que duran más de 1 año, y entre 15 y 48% pueden sufrir episodios múltiples de artritis.

Disponibilidad y naturaleza de tratamientos

Para una enterocolitis sin complicaciones en un adulto de buena salud, normalmente no se prescribe un tratamiento específico, salvo la rehidratación y reemplazo de los electrolitos. El uso de antibióticos puede resultar en la producción de cepas resistentes de microbios. (Guthrie, 1992).

Porcentaje de casos anuales que se pueden atribuir a una transmisión por vía de los alimentos

Aunque infrecuentemente asociada con la exposición a las mascotas, reptiles y agua contaminada, la salmonelosis es principalmente una enfermedad transmitida por los alimentos. Mead et al. (1999) calculó que 95% de los casos en EUA de salmonelosis no-tifoideas son transmitidos por vía de los alimentos.

2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA TRANSMISIÓN POR VÍA DE LOS ALIMENTOS

Epidemiología y etiología de la transmisión por vía de los alimentos, incluyendo las características del alimento o su uso y manipulación que influyen la transmisión del patógeno por vía del alimento

La salmonelosis es una de las enfermedades transmitidas por los alimentos más frecuentemente reportadas por todo el mundo. Las aves de corral y sus productos son vehículos alimenticios comunes de esta enfermedad en muchos países. Cada año, aproximadamente 40.000 infecciones por *Salmonella* son confirmadas por culturas, clasificadas por serotipo y reportadas a los Centros de Control y Prevención de Enfermedades (Centers for Disease Control - CDC) de los Estados Unidos, el cual calcula una tasa anual de 1,4 millón de casos, 16.430 hospitalizaciones y 582 muertos solamente en los Estados Unidos (Mead *et al.*,

1999). Del total de casos, se calcula que 96% son originados por alimentos. Los datos internacionales resumidos por Thorns (2000) proporcionan un cálculo de ocurrencias de salmonelosis por 100.000 personas para el año 1997: 14 en EUA, 38 en Australia y 73 en Japón. En la Unión Europea, los cálculos varían entre 16 casos por 100.000 (Países Bajos) y 120 casos por 100.000 en algunas partes de Alemania.

Alimentos implicados

Una gran variedad de alimentos ha sido implicada en las enfermedades de transmisión por los alimentos debido a *Salmonella*, con las aves de corral como una fuente principal (Bryan y Doyle, 1995; Humphrey, 2000).

Los vehículos alimenticios implicados en brotes de *Salmonella* spp. en Estados Unidos entre 1993 y 1997 incluyen los huevos (17), carne de res (14), helado (11), pollo (6) y puerco (4), (Cuadro 1) (CDC, 2000).

Frecuencia y características de brotes transmitidos por vía de los alimentos

En EUA entre 1993 y 1997, ocurrieron 655 brotes en total de enfermedades transmitidas por los alimentos, con 43.821 casos de enfermedad atribuidos a patógenos microbianos. Un total de 357 (54,5%) brotes con 32.610 (74,4%) enfermedades resultaron originarse por *Salmonella* spp. (Mead, 1999).

Frecuencia y características de casos esporádicos transmitidos por los alimentos

Datos epidemiológicos de investigaciones de brotes

2.4 IMPACTO O CARGA ECONÓMICA DE LA ENFERMEDAD

Costos médicos, de hospitales

Se han calculado los costos de la salmonelosis transmitida por los alimentos para la población de Estados Unidos, los cuales se valoran a una cifra tan alta como US \$2.329 millones anualmente (en 1998) para la atención médica y pérdida de productividad (Frenzen *et al.*, 1999).

Días laborales perdidos debido a la enfermedad, etc.

Usualmente, se pierden 1 a 3 días, debido a la enfermedad.

Perjuicio al mercado de pollos asaderos

Ocurre perjuicio al comercio internacional debido a disputas entre países sobre la presencia de *Salmonella* spp. en los pollos asaderos.

- Producción, elaboración, distribución y consumo de alimentos
- Características del producto (de los productos) que son implicados y que pueden impactar la gestión de riesgos.
- Descripción del continuo de la granja a la mesa, incluyendo los factores que pueden tener un impacto sobre la inocuidad microbiológica del producto (es decir, la producción primaria, elaboración, transporte, almacenamiento, prácticas de manipulación del consumidor).

ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DE RIESGOS EN LA CADENA DE PRODUCCIÓN DE POLLOS ASADEROS¹

3. OTROS ELEMENTOS DEL PERFIL DE RIESGOS

Diferencias regionales en la incidencia de enfermedades transmitidas por los alimentos, debidas al patógeno

Existen diferencias regionales en la incidencia de la salmonelosis dentro de los países y entre ellos. Los datos internacionales, resumidos por Thorns (2000) proporcionan un cálculo de ocurrencias de salmonelosis por 100.000 personas para el año 1997: 14 en EUA, 38 en Australia y 73 en Japón. En la Unión Europea, los cálculos varían entre 16 casos por 100.000 (Países Bajos) a 120 casos por 100.000 en algunas partes de Alemania.

La extensión del comercio internacional del producto alimenticio

Percepción del público del problema y del riesgo

En general, el público está bien informado sobre el riesgo de *Salmonella* spp. en los pollos. Brotes a gran escala recientes en EUA y otros países subrayan la necesidad de prevenir la contaminación cruzada en las cocinas y de cocinar bien la carne (incluso el pollo).

Consecuencias posibles para la salud pública y la economía de establecer una orientación del Codex sobre la gestión de riesgos.

4. NECESIDADES Y PREGUNTAS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA LOS EVALUADORES DE RIESGOS

Preguntas planteadas al grupo de evaluación de riesgos por la 33^a reunión de CCHA (Alinorm 01/13A)

- Calcular el riesgo de *Salmonella* spp. patógena en los pollos (asaderos) como consecuencia de una variedad en los niveles de carne cruda de aves de corral para la población general y para varios grupos de poblaciones susceptibles (ancianos, niños y pacientes inmunocomprometidos).
- Calcular el cambio en el riesgo con probabilidad de ocurrir para cada una de las intervenciones bajo consideración, incluyendo su eficacia.
 - Reducción de la frecuencia de bandadas positivas
 - Destrucción de bandadas de aves reproductoras y de pollos /(asaderos) positivos
 - Vacunas para las bandadas reproductoras
 - Exclusión competitiva (por ejemplo, con *Salmonella* sofia)
 - Reducción de la frecuencia de aves positivas al final del sacrificio y de elaboración
 - Uso de cloro en el enfriamiento con agua de los pollos (asaderos)
 - Enfriamiento con agua vs. con aire para los pollos (asaderos)
- Calcular la importancia de varias rutas de introducción de *Salmonella* patógena en las bandadas, incluyendo los piensos, aves de sustitución, vectores e higiene.

¹ La sugerencia de EUA es incluir el texto de la sección 2 en esta parte del documento básico.

5. INFORMACIÓN DISPONIBLE E INSUFICIENCIAS EN EL CONOCIMIENTO

Las carencias principales de datos identificadas para el módulo de producción primaria son las siguientes:

- A nivel mundial, se dispone de alguna información sobre la frecuencia de *Salmonella* para algunos países, sin embargo, muchos de estos estudios dan *detalles limitadas del diseño de estudio*.
- Las regiones por las cuales existe una carencia o una cantidad limitada de datos sobre frecuencia incluyen África, Asia y América del Sur.
- No se presenta en los estudios ninguna información en relación a la *sensibilidad o especificidad* de los ensayos utilizados.
- Existe muy poca información sobre los *números de organismos* por ave positiva /contaminada.

Las insuficiencias principales acerca de la elaboración son las siguientes:

- Existe una cantidad limitada de información pública sobre las *prácticas de elaboración*, seguidas por los diferentes países del mundo (por ejemplo, métodos de escaldadura o de enfriamiento, incluyendo la adición de químicas).
- *Los datos cuantitativos* (es decir, las cantidades de organismos) son limitados para algunas etapas de la elaboración.
- Muchos de los estudios son viejos, sería beneficioso tener *datos más recientes* sobre los cambios en la frecuencia y números.

RECOMENDACIÓN

El grupo de trabajo revisó las conclusiones de la evaluación de riesgos, proporcionada por el JEMRA:

El grupo de expertos pronunció datos no conclusivos disponibles sobre la importancia de varias vías de introducción de *Salmonella* spp. en las bandadas, incluyendo los piensos, aves de sustitución, vectores e higiene. Por eso, no fue posible evaluar la importancia de las vías de introducción de *Salmonella* spp. en la granja. El grupo de expertos también indicó la necesidad de aumentar el conocimiento de los procesos de contaminación cruzada en todas las diferentes etapas de la cadena de producción.

y debido a eso recomendó que el Comité:

Solicite que el grupo de redacción establecido durante la 34^a reunión del CCHA, determine si los códigos de prácticas de higiene del Codex proporcionan los datos suficientes para el control higiénico de *Salmonella* spp. en los pollos asaderos. Si la orientación ofrecida en los códigos de Codex actuales es insuficiente, el grupo de redacción recomendará las buenas prácticas de producción y de fabricación para la producción, sacrificio y elaboración de los pollos asaderos. Tal trabajo nuevo puede incluir la enmienda de textos de Codex en existencia o la elaboración de nueva orientación sobre la gestión de riesgos microbiológicos.

Referencias

- Banatvala N, Cramp A, Jones IR, Feldman RA (1999) Salmonellosis in North Thames (East), UK: associated risk factors. *Epidemiology and Infection*, 122:201-207.
- Blaser MJ, Feldman RA (1981) *Salmonella* bacteremia: reports to the Centers for Disease Control, 1968-1979. *Journal of Infectious Diseases*, 143:743-746.
- Centers for Disease Control and Prevention. Outbreaks of *Salmonella* Serotype Enteritidis Infection Associated with Consumption of Raw Shell Eggs- United States, 1994-1995. *MMWR*, 1996. 45: 737-747.
- Centers for Disease Control and Prevention. Surveillance for Foodborne-Disease Outbreaks-United States, 1993-1997. *Morbidity and Mortality Weekly Report* March 17, 2000;49:1-63.
- D'Aoust JY (1991) Pathogenicity of foodborne *Salmonella*. *International Journal of Food Microbiology*, 12:17-40.
- D'Aoust JY (1997) *Salmonella* Species. In: Doyle MP, Beuchat LR, Montville TJ, eds, *Food microbiology: Fundamentals and frontiers*. Washington, DC, American Society for Microbiology Press, pp.
- Guthrie RK. (1992). *Salmonella* CRC Press, Boca Raton Ann Arbor London.
- Frenzen PD, Riggs TL, Buzby JC, Breuer T, Roberts T, Voetsch D, Reddy S, FoodNet Working Group (1999) *Salmonella* cost estimate updated using FoodNet data. *FoodReview*, 22:10-15.
- Headrick M and Cray P. Antimicrobial Susceptibility Patterns for *Salmonella* Isolates of Animal Origin, NARMS 1999. *From a poster presented at the American Society of Microbiologists (ASM) Meeting held May 20 – 24, 2001, in Orlando, FL*.
- Kapperud G, Stenwig H, Lassen J (1998a) Epidemiology of *Salmonella typhimurium* O:4-12 infection in Norway: evidence of transmission from an avian wildlife reservoir. *American Journal of Epidemiology*, 147:774-782.
- Latimer, HK. Quantitative Microbial Risk Assessment for Human Salmonellosis Associated with the Consumption of Raw Shell Eggs. 1999. PhD Dissertation. Chapel Hill, NC.
- Le Bacq F, Louwagie B, Verhaegen J (1973) *Salmonella typhimurium* and *Salmonella enteritidis*: changing epidemiology from 1973 until 1992. *European Journal of Epidemiology*, 10:367-371.
- Lee LA, Puhf ND, Maloney EK, Bean NH, Tauxe RV (1994) Increase in antimicrobial-Resistant *Salmonella* infections in the United States, 1989-1990. *Journal of Infectious Diseases*, 170:128-134.
- Mead PS, Slutsker L, Dietz V, McCraig LF, Bresee JS, Shapiro C, Griffin PM, Tauxe RV (1999) Food-related illness and death in the United States. *Emerging Infectious Diseases*, 5:607-625.
- Murray MJ (1986) *Salmonella*: virulence factors and enteric salmonellosis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 189:145-147.
- Slauch J, Taylor R, Maloy S (1997) Survival in a cruel world: how *Vibrio cholerae* and *Salmonella* respond to an unwilling host. *Genes and Development*, 11:1761-1774.
- Tacconelli E, Tumbarello M, Ventura G, Leone F, Cauda R, Ortona L (1998) Risk factors, nutritional status, and quality of life in HIV-infected patients with enteric salmonellosis. *Italian Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 30:167-172.
- Thorns CJ (2000) Bacterial food-borne zoonoses. *Revue Scientifique et Technique Office International des Epizooties*, 19(1): 226-239.
- WHO Expert Committee. Salmonellosis control: the role of animal and product hygiene, Tech Rep. Ser. No. 774, World Health Organization, Geneva, 1988

Wong SS, Yuen KY, Yam WC, Lee TY, Chau PY (1994) Changing epidemiology of human salmonellosis in Hong Kong, 1982-93. *Epidemiology and Infection*, 113:425-434.

Cuadros y Figuras

Cuadro 1: Vehículos alimenticios implicados en brotes transmitidos por los alimentos, debidos a *Salmonella* spp., Estados Unidos, 1993-1997.¹

	1993	1994	1995	1996	1997	Total
Carne de res	-	7	4	1	2	14
Pollo	1	-	2	1	2	6
Puerco	1	1	1	1	-	4
Huevos	3	2	6	3	3	17
Helado	3	3	-	5	-	11
Total de conocidos	39	40	44	36	25	184
Total de desconocidos	29	30	46	33	35	173

1. CDC. "Surveillance for Foodborne-Disease Outbreaks-United States, 1993-1997". *Morbidity and Mortality Weekly Report* March 17, 2000;49:1-63.

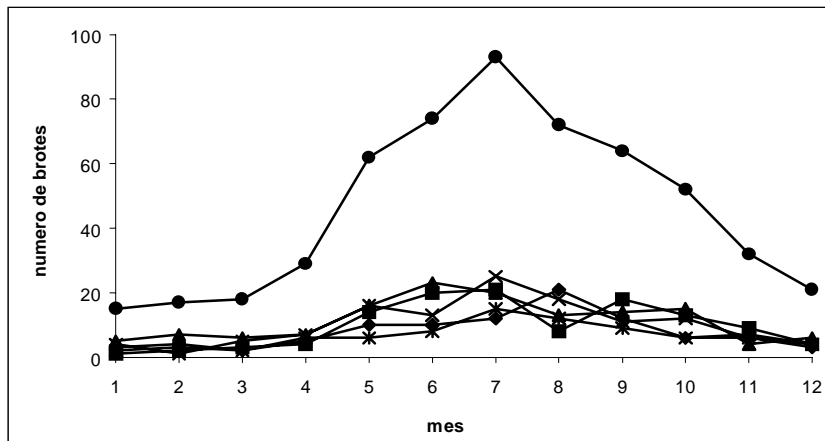


Figura 1. Distribución temporal de brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos originadas de *Salmonella* en Estados Unidos, incluyendo Guam, Puerto Rico, y las Islas Vírgenes de EUA en 1988-1992 (CDC, 1996, de Latimer, 1999).