



**PUNTOS CRÍTICOS DE LA SALMONELLA EN PRODUCCIÓN PORCINA (TALLER  
PRÁCTICO IV CONGRESO DE LA A.V.P.A.)**

**M<sup>a</sup> Concepción Porrero**

**Sonia Téllez**

**Lucas Domínguez**

Laboratorio de Vigilancia Sanitaria (VISAVET)

Dpto. Sanidad Animal

Facultad de Veterinaria

Universidad Complutense

Tlf: 91 394 4083, Fax: 91 394 3795, e-mail: visavet@vet.ucm.es

**GENERO SALMONELLA.**

Conforme al manual de Bergey (2000), *Salmonella* es un género de bacterias perteneciente a la Familia *Enterobacteriaceae*. Está formado por bacilos cortos Gram-negativos, no esporulados, anaerobios facultativos y móviles, en su mayoría, siendo estas características importantes para su cultivo e identificación.

Se encuentran ampliamente distribuidos por la naturaleza, son bastante resistentes a las condiciones ambientales y muy poco exigentes en sus requisitos nutricionales lo que les permite un rápido crecimiento y capacidad de colonización de ambientes muy diversos, entre ellos el agua y los alimentos.

Son habitantes frecuentes del intestino de los vertebrados, incluyendo el hombre, y característicamente se comportan como parásitos intracelulares facultativos.



En los individuos infectados pueden originar procesos que cursan habitualmente con cuadros gastroentéricos. No obstante en ocasiones pueden causar graves septicemias y producir la muerte. Son extraordinariamente frecuentes, así mismo, los procesos subclínicos con estados de portador asintomático.

El hecho de que puedan vivir y multiplicarse tanto en el medio ambiente, de forma libre, como en los animales e incluso en el interior de las células les confiere una extraordinaria capacidad de adaptación y ubicuidad.

### Nomenclatura

La nomenclatura en este género ha sido tema de controversia y confusión, siendo modificada en numerosas ocasiones. Actualmente, y basándose en estudios moleculares se considera que el género está formado por tres especies, *Salmonella enterica*, *Salmonella bongori* y *Salmonella subterranea* (2004). A su vez, *Salmonella enterica* engloba seis subespecies: *enterica* (I), *salamae* (II), *arizonae* (IIIa), *diarizonae* (IIIb), *houtenae* (IV) e *indica* (VI).

Los microorganismos de este género que más frecuentemente afectan a los animales domésticos y al hombre se engloban dentro de *Salmonella enterica* subsp. *enterica*.

### Acción patógena

La naturaleza de la acción patógena de *Salmonella* depende de numerosos factores, como el serovar, la cepa, la dosis infectiva, la vía de penetración, la naturaleza del vehículo de la bacteria y el estatus del hospedador.

Actualmente en nuestro sistema de producción, la mayoría de los animales infectados se comportan como excretores subclínicos, aunque pueden darse casos de enfermedad.

### Epidemiología

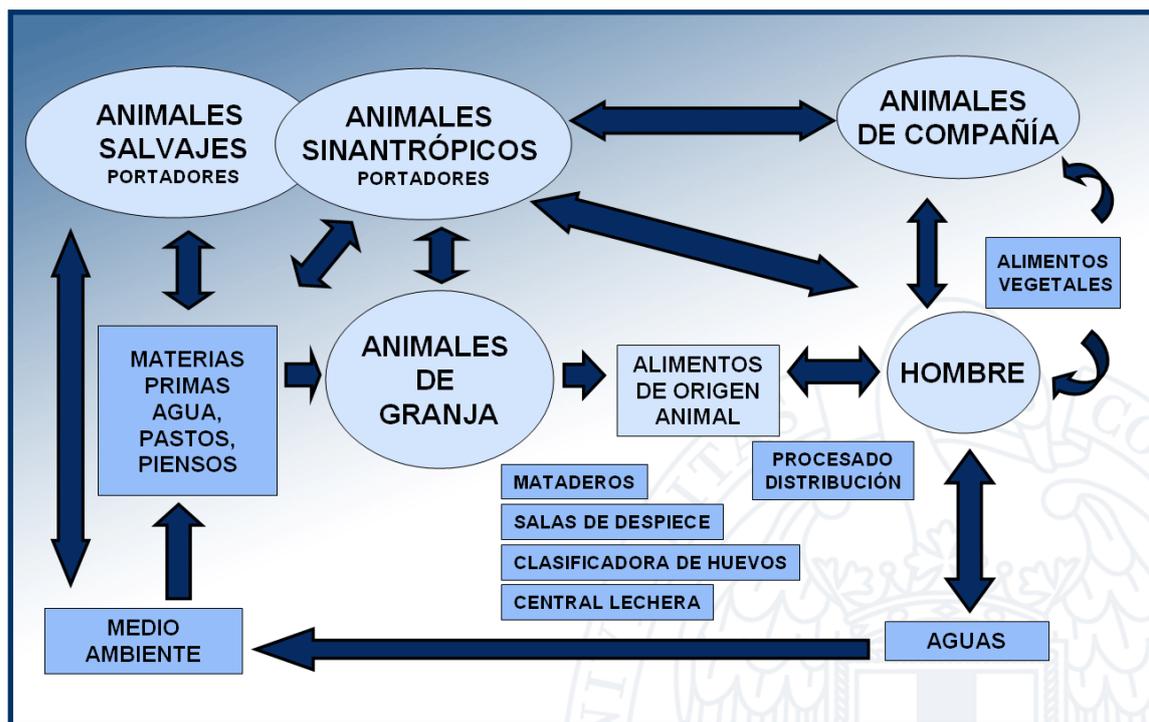
La vía más frecuente de entrada es la oral, pero también se ha descrito la infección a través de mucosas (conjuntiva, mucosa respiratoria...), soluciones de continuidad y por inhalación.



Otra peculiaridad a tener en cuenta en el caso de la diseminación de las salmoneras es que la excreción a través de las heces no se realiza de una forma continuada, sino que se produce intermitentemente, en picos de eliminación, lo que hace difícil la detección de portadores.

En la epidemiología de *Salmonella* intervienen multitud de factores interdependientes que determinan la presencia de esta bacteria en el medio ambiente, facilitando la circulación de modo directo o indirecto entre todos los eslabones de la cadena de producción de alimentos. Esta complejidad es responsable de la ubicuidad de estos agentes y de la dificultad de su lucha y control (figura 1).

Figura 1. Ciclo epidemiológico de *Salmonella* spp.





### ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE SU CONTROL?

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define las zoonosis como aquellas enfermedades transmisibles de forma natural entre el hombre y los animales. Entre las zoonosis de etiología bacteriana más importantes, la salmonelosis ocupa un lugar destacado, debido tanto a sus múltiples formas clínicas como a las repercusiones que en materia de Salud Pública tiene la aparición de brotes de esta enfermedad.

Si observamos la clasificación emitida por la OMS (OMS, enero de 2002), cita la salmonelosis como la toxiinfección alimentaria que causa la mayoría de los problemas en prácticamente todo el mundo, seguida de la campilobacteriosis y el cólera.

Se estima que en todo el mundo se producen anualmente no menos de 1300 millones de casos de salmonelosis no tifoideas y 16,6 millones de casos de fiebre tifoidea, lo que proporciona una estimación global de un problema con una magnitud impresionante, muy difícil de calcular en cuanto a sus repercusiones económicas. También es importante señalar que estos datos no representan más que una aproximación al problema, pues se reconoce que la mayoría de los casos no se comunican y, por lo tanto, no se declaran, al menos oficialmente.

En Estados Unidos se ha estimado que por cada caso de salmonelosis que se denuncia hay otros 29,5 casos en los que no se hace, niveles que con pocas oscilaciones serían aplicables también a otros países desarrollados, incluyendo el nuestro.

Según el Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid (BECM nº 3 vol. 10, marzo 2004) *Salmonella* fue el agente etiológico detectado en el 91,3% de los brotes de toxiinfecciones alimentarias diagnosticados en humana en 2003 en dicha comunidad.

En la Unión Europea este hecho preocupa cada vez más a las autoridades sanitarias y a los propios consumidores, que exigen que los alimentos que adquieren sean sanos y seguros. La obtención de alimentos de origen animal que cumplan estos requisitos de calidad e inocuidad depende en gran medida de la fase inicial de producción en la granja.



A este respecto, la normativa europea está instaurando medidas muy estrictas para certificar la seguridad dentro de la cadena alimentaria, recayendo la responsabilidad sobre cada uno de los eslabones de la cadena, incluyendo el nivel de producción.

### IMPORTANCIA DE LA SALMONELOSIS EN EL SECTOR PORCINO

La vía más frecuente de infección en el cerdo es a través de la ingestión de alimentos o agua contaminados. Las especies de *Salmonella enterica* que actualmente infectan en España a nuestros animales domésticos pueden cursar produciendo unos cuadros que cursan sin síntomas ni descenso apreciable en la producción. Sin embargo, pueden transferirse y producir problemas graves en el hombre a través de la cadena alimentaria.

La legislación europea (Reglamento 2160/2003) exige un control de la presencia de *Salmonella* en las granjas de porcino en todos los países europeos. El no cumplimiento de esta normativa implicará el cierre de mercados, con las consiguientes pérdidas económicas en el sector.

La producción porcina española, pese a ser una de las más competitivas a nivel europeo, presenta unos factores de riesgo claros a lo largo de su sistema:

- En granjas, los animales, pienso y agua de bebida son los principales responsables de la introducción de salmonelas, mientras que las instalaciones y los vectores juegan el papel fundamental en el establecimiento y la diseminación de la infección.
- En el matadero, a partir de los animales infectados, puede diseminarse durante el faenado de la canal, a los productos destinados al consumo, sobre los que puede crecer y multiplicarse libremente incrementando notablemente su peligrosidad de esta forma.

### SALMONELLA EN EL SECTOR PORCINO ESPAÑOL-REDES DE VIGILANCIA

Las Redes de Vigilancia Sanitaria tienen como función principal la recogida, análisis, interpretación y diseminación de forma sistemática y continua de datos de salud con el objeto de conocer los modelos de ocurrencia, prevenir o detectar precozmente su aparición y planificar, evaluar y valorar el impacto de programas de salud.



La Red Española de Vigilancia Veterinaria de Resistencias a Antibióticos (Red VAV, cofinanciada por la Dirección General de Ganadería del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) inició su andadura en 1997 y comprende un sistema de vigilancia compuesto por tres programas que se ocupan respectivamente de animales sanos, animales enfermos y alimentos de origen animal. Los programas de muestreo de la vigilancia de población animal sana de la Red VAV consisten en una recogida de heces de animales asintomáticos sacrificados en mataderos seleccionados por su volumen de sacrificio y por su localización en zonas de alta producción porcina.

El programa de vigilancia de resistencias de *Salmonella* en porcino se lleva a cabo desde el año 1998. Adicionalmente en 2004 se realizó un estudio de detección de *Salmonella* en carne de porcino en la Comunidad de Madrid (financiado por la Consejería de Sanidad y Consumo) muestreando en puntos de venta.

Los datos obtenidos por este sistema de vigilancia en los últimos años, aunque teniendo en cuenta que fue diseñado para hacer vigilancia de resistencias a antibióticos y no para cálculos de prevalencia, son preocupantes ya que muestra una frecuencia de detección den granja que podría considerarse de riesgo.

En animales asintomáticos las serovariedades que se aíslan con mayor frecuencia, y cuya prevalencia se mantiene más o menos estable a lo largo de los años, son Typhimurium, Rissen, Derby, Bredeney, Monofásica 4,12.i.-, y Anatum.

Así mismo, en carne de cerdo, se observó una prevalencia media menor, detectándose variaciones según la presentación comercial. En conjunto, resultaron positivas un alto porcentaje de las marcas analizadas, y la serovariedad que se aisló con mayor frecuencia fue Typhimurium.

Si comparamos los serovares aislados en las muestras de origen fecal de los animales y las muestras obtenidas de sus productos en el punto de venta, podemos observar que existe un elevado nivel de correlación.



En cuanto a las resistencias a antimicrobianos, problema de Salud Pública ligado a la presencia de microorganismos productores de zoonosis en la cadena alimentaria, y que genera así mismo un elevado nivel de preocupación en las autoridades sanitarias, en general, los niveles de resistencia en porcino son relativamente altos y mayores que los que se obtienen a partir de aislados procedentes de otras especies animales.

Si observamos el análisis de datos del Programa de Animales Sanos hasta el año 2004 (Red de Vigilancia Veterinaria de Resistencias a Antibióticos, undécimo informe), son destacables por su magnitud los niveles de resistencia de las cepas porcinas frente a amoxicilina (47'5%), estreptomicina (35'8%), trimetoprim (34'2%) y cloranfenicol (28'3%).

Por otro lado, es relevante señalar que no se ha detectado ningún aislado resistente a amikacina, imipenem, aztreonam, ceftazidima, cefoxitina cefotaxima, cefalotina y ciprofloxacina.

A pesar de que estos resultados puedan parecer preocupantes, todo indica que actualmente se está haciendo un mejor uso de los antimicrobianos en la producción porcina ya que en el análisis de la tendencia temporal podemos destacar varios indicadores que nos marcan una disminución global de los niveles de resistencia; por ejemplo, de los seis antimicrobianos que en el primer programa (99-00) presentaban porcentajes de resistencia superiores al 50% (tetraciclina, sulfamidas, amoxicilina, estreptomicina, cloranfenicol y trimetoprim), sólo dos se mantienen por encima de dicho nivel en los resultados de 2004 (tetraciclina y sulfamidas).

### CONTROL

Como se desprende de estos datos, el control de la infección por *Salmonella* en las granjas porcinas resulta de vital importancia para evitar tanto las alteraciones sanitarias y de bienestar animal derivadas del proceso, como su incidencia sobre la Salud Pública.

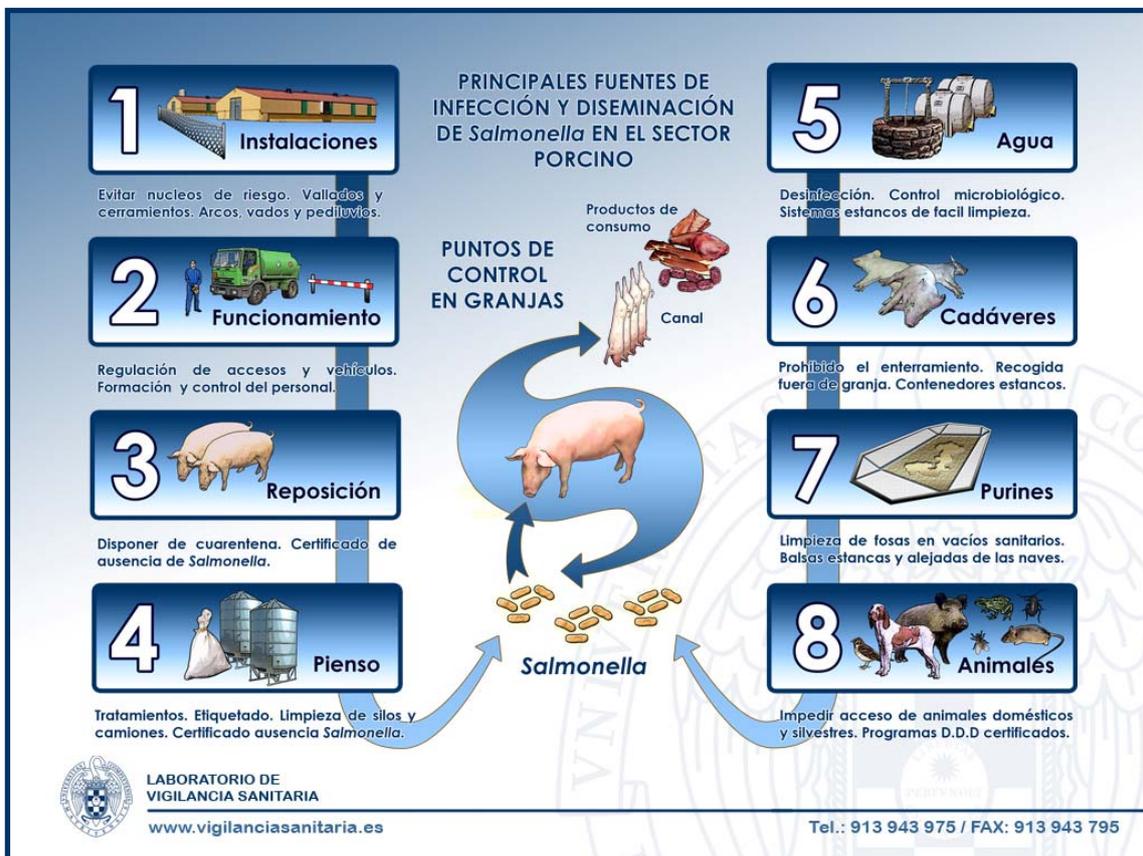
Resulta imprescindible por tanto, una concienciación de todos los sectores implicados para iniciar el proceso que nos conduzca al control en granja de estos agentes, para de esta forma poderlo eliminar en toda la cadena alimentaria.



Lo más importante a destacar es que ningún factor de forma aislada logrará controlar el problema. Únicamente a través del control integral de todas las posibles fuentes de infección, sería factible lograr el control de esta bacteria en la cadena de producción de alimentos.

Los elementos a controlar para evitar la entrada y permanencia de salmonelas en granja se resumen en el siguiente esquema:

Figura 2. Puntos de control de *Salmonella* spp. en la producción porcina.





### REFERENCIAS

- Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid nº 3 vol. 10, marzo 2004.
- Cruchaga, S., Echeita, A., Aladueña, A., García-Peña, F. J., Frías, N., Usera, M. A., "Antimicrobial resistance in salmonellae from humans, food and animals in Spain in 1998" *J.Antimicrob. Chemother.* 47: 315-321 (2001).
- D'Aoust, J. Y., "Pathogenicity of foodborne Salmonella" *Int.J.Food Microbiol.* 12: 17-40 (1991a)
- Euzéby, J. P., "Revised salmonella nomenclature: designation of *Salmonella enterica* (ex Kauffmann and Edwards 1952) *Le Minor* and *Popoff* 1987 sp. nov., nom. rev. as the neotype species of the genus *Salmonella* Lignieres 1900 (Approved Lists 1980), rejection of the name *Salmonella choleraesuis* (Smith 1894) *Weldin* 1927 (Approved lists 1980), and conservation of the name *Salmonella Typhi* (*Schroeter* 1886) *Warren and Scott* 1930 (Approved Lists 1980). Request for an opinion" *Int. J. Syst. Bacteriol.* 49: 927-930 (1999).
- Evgenya S. Shelobolina, Sara A. Sullivan, Kathleen R. O'Neill, Kelly P. Nevin, and Derek R. Lovley. Isolation, Characterization, and U(VI)-Reducing Potential of a Facultatively Anaerobic, Acid-Resistant Bacterium from Low-pH, Nitrate- and U(VI)-Contaminated Subsurface Sediment and Description of *Salmonella subterranea* sp. nov. *Applied and Environmental Microbiology*, May, Vol. 70, No. 5 P. 2959–2965 (2004).
- Goyache, J., Briones, V., Géneros *Salmonella* y *Shigella*. En *Manual de Microbiología Veterinaria*. Vadillo, S., Piriz, S., Mateos, E., Eds. McGraw-Hill/Interamericana de España S.A.U. (2002).
- Le Minor, L., Genus *Salmonella*. En *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Vol. 1. Edited by Krieg, N. R. and Holt, J. G. Baltimore: Williams & Wilkins, (1984).
- Le Minor, L., The genus *Salmonella*. In *The Prokaryotes*. Vol. III. Edited by Balows, A., Trüper, H. G., Dworkin, M., Harder, W., and Schleifer, K.-H. New York, (1992).
- Moreno M.A. y col. *Salmonelosis porcina*. *Porci*, 81 (2004).



- Old, D. C., Threlfall, E. J.. Salmonella. En Microbiology and microbial infections. Vol. 2. Nith edition ed. Edited by Balows, A. and Duerden, B. I (1998).
- Red de Vigilancia Veterinaria de Resistencias a Antibióticos (VAV). Undécimo Informe, VAV11, enero 2003 - diciembre de 2004. (2004).
- Reglamento (CE) nº 2160/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de noviembre de 2003, sobre el control de Salmonella y otros agentes zoonóticos específicos transmitidos por los alimentos.
- Sylvia Valdezate, Ana Vidal, Silvia Herrera-León, Javier Pozo, Pedro Rubio, Miguel A. Usera, Ana Carvajal, and M. Aurora Echeita. Salmonella Derby Clonal Spread from Pork. Emerging Infectious Diseases. [www.cdc.gov/eid](http://www.cdc.gov/eid). Vol. 11, No. 5, May 2005.
- WHO, WHO Global Salm-surv; Progress report (2000-2005). [www.who.int/salmsurv](http://www.who.int/salmsurv).