

Factores que inciden en la contaminación por *Salmonella* en el pienso

Los piensos animales están frecuentemente contaminados por Enterobacterias, y más específicamente por *Salmonella*, y pueden infectar a los animales en granja, con la siguiente contaminación de las canales y la aparición de brotes de enfermedades infecciosas en los seres humanos. Conseguir fabricar pienso controlado microbiológicamente es esencial para lograr un control eficaz de dichas infecciones.



C. Valverde
Dpto Técnico
FeedInFood

La alimentación animal juega un papel importante en la exposición y transmisión en granjas de contaminaciones microbianas, especialmente *Salmonella*, al tratarse de una vía principal de introducción de infecciones. El control de la higiene microbiológica del pienso es básico en la aplicación de cualquier programa de control de *Salmonella*. Teniendo en cuenta que los ingredientes son la principal fuente de contaminación en la fabricación de piensos, el primer paso para garantizar la producción de un pienso controlado microbiológicamente es la entrada de materias primas con una buena calidad higiénica.

Riesgo de contaminación por *Salmonella* en materias primas

Aunque se describen distintos rangos de contaminación entre países, la contaminación por *Salmonella* es relativamente alta, y puede aislarse en una amplia variedad de alimentos destinados a animales, tanto de origen vegetal como animal.

Según su naturaleza, algunas materias primas son más susceptibles de con-

taminación que otras. A los productos proteicos de origen animal como la harina de pescado, se les ha asociado una tasa mayor de contaminación por *Salmonella*. Respecto a los ingredientes vegetales, la contaminación se centra principalmente según estudios, en productos proteicos como las harinas de oleaginosas (soja, girasol y algodón) (McIlroy, 2000). También se detectan mayores niveles de contaminación en subproductos de cereales como el salvado de trigo. En cambio, los granos de cereales presentan un menor riesgo de contaminación (McChesney *et al*, 1995).

Aparte del riesgo intrínseco asociado al ingrediente, el grado de contaminación de una materia prima puede variar en función de las prácticas realizadas en la planta de origen o almacén, es decir del proveedor.

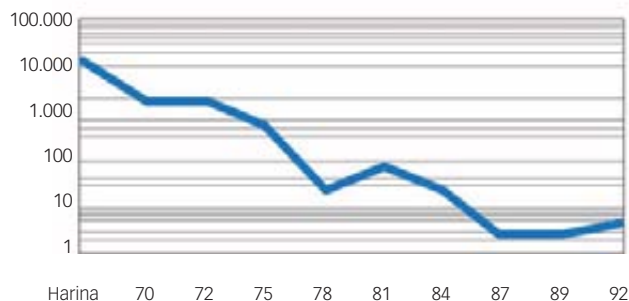
Para minimizar la presencia de *Salmonella* en los piensos es necesario tener presente que todas las materias primas pueden estar potencialmente contaminadas por este patógeno. Por eso, los planes de control de higiene y Seguridad Alimentaria de las materias primas deben estar basados en una buena identificación de los ingredientes de riesgo y de su obtención a partir de proveedores que también tengan implementadas medidas para el control microbiológico.

Supervivencia de *Salmonella* y Enterobacterias a diferentes temperaturas de procesado

Entre las técnicas destinadas a lograr una reducción de la carga microbiológica del pienso, el proceso de granula-

Cuadro I. Supervivencia de enterobacterias (log 10 cfu/g) ante diferentes temperaturas de procesado. Adaptado de Jones *et al* (1995)

Temperatura aplicada (°C)	log 10	Contaje equivalente	Exponencial
Pienso harina (previo)	4,20	15.848,93	4
70	3,37	2.344,23	3
72	3,34	2.187,76	3
75	2,80	630,96	2
78	1,4	25,12	1
81	1,94	87,10	1
84	1,41	25,70	1
87	0,38	2,40	0
89	0,40	2,51	0
92	0,62	4,17	0



Valores de humedad entre 10,5 y 12,2 para todas las muestras (n=70)

Figura 1. Supervivencia de enterobacterias (log 10 cfu/g) ante diferentes temperaturas de procesado. Adaptado de Jones *et al* (1995).

ción es capaz de reducir efectivamente dicha carga. Diferentes estudios (Cover *et al*, 1985; McCapes *et al*, 1989) han demostrado cómo el tratamiento del pienso en un acondicionamiento con vapor previa granulación a 82-85 °C (en muestras con humedades de 14,5%) permitía la eliminación de *Salmonella* de forma eficaz. Otros estudios (Blankenship *et al*, 1984) sugieren un mínimo de 80 °C. En todo caso, la determinación exacta de la supervivencia bacteriana del grupo de Enterobacterias (como indicador cuantificable de riesgo de presencia de *Salmonella*) ante un espectro de aplicación térmica, ha sido una de las necesidades básicas en la industria de piensos.

Resultados experimentales (Cuadro I y Figura 1) demuestran cómo la principal reducción logarítmica (en dos unidades) se da en el intervalo entre 72 y 78 °C. Niveles inferiores a 10³ enterobacterias (alcan- >>



CALSPORIN®

...the global probiotic

- Nuevo registro en la UE para lechones
- Probada eficacia probiótica
- Aumenta la salud intestinal
- El probiótico con menor coste de inclusión



ORFFA

Orffa Additives B.V.

Vierlinghstraat 51, 4251 LC Werkendam The Netherlands
 T +31 (0)183 44 77 66 F +31 (0)183 44 12 10
 E info@orffa.com | www.orffa.com

Orffa Additives en España

T +34 917684921 F +34 9176843922 E prado@orffa.com

Your Key to a world of ingredients...

Cuadro II. Reducción de *Salmonella* (log 10) ante diferentes temperaturas de procesamiento y humedades.

Temperatura (°C)	Humedad		
	15%	10%	5%
71	1,27	0,67	0,51
77	1,6	0,90	0,60
82	1,9	1,17	0,70

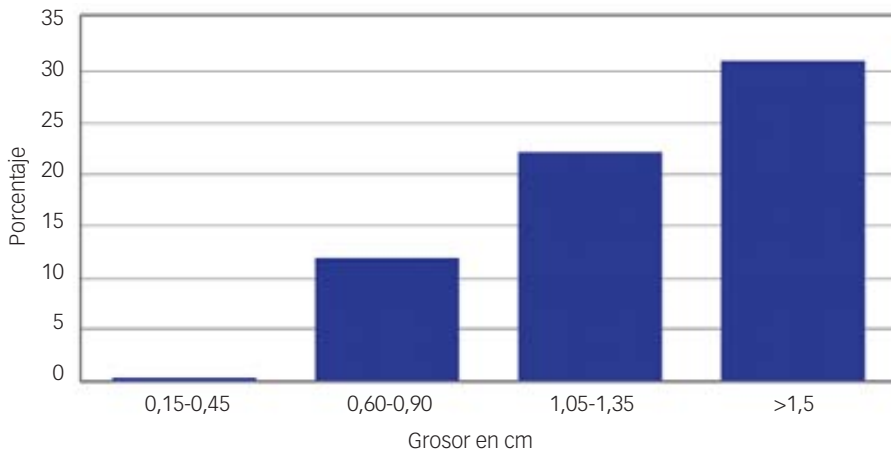


Figura 2. Efecto del nivel de polvo (cm) sobre el porcentaje de muestras positivas a *Salmonella*. Adaptado de Nape (1968).

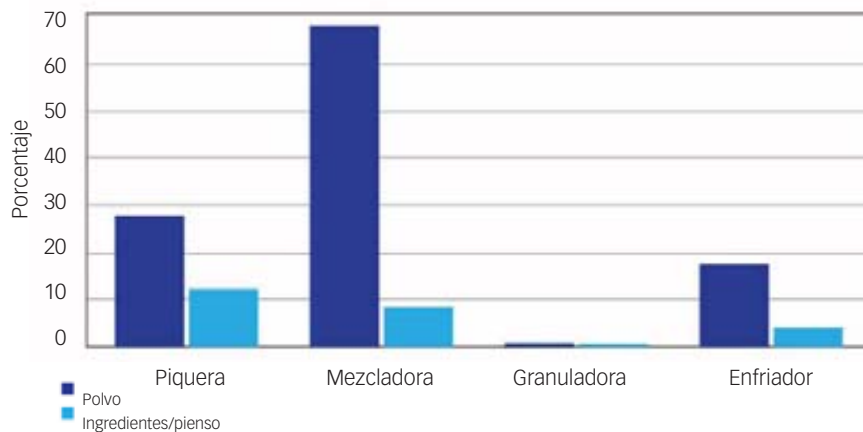


Figura 3. Porcentaje de muestras de polvo e ingredientes/pienso positivas a *Salmonella*. Adaptado de Nape (1968).

niveles superiores de humedad (Cuadro II) favorecen una superior destrucción de *Salmonella* durante granulación, a tiempos similares. La optimización del nivel de humedad puede, además, suponer ventajas productivas y microbiológicas, si no se excede el requisito considerado como seguro para evitar el crecimiento fúngico en pienso final (en torno a 13%).

Por lo tanto, el incremento de la temperatura de granulación a niveles cercanos a 75 °C puede ayudar a conseguir la máxima reducción en el conteo de Enterobacterias y minimizar así el riesgo de presencia de *Salmonella*.

Nivel higiénico de la fábrica de piensos: el polvo

La calidad microbiológica del pienso supone la principal puerta de entrada de *Salmonella* en una explotación animal. Aproximadamente el 80% de los serotipos de *Salmonella* identificados en el pienso aparecen semanas después en la monitorización de los serotipos presentes en lotes de producción. Un control de la calidad microbiológica del pienso es la principal herramienta en lo que debe suponer un plan integral de Control de Puntos Críticos que permita garantizar la seguridad alimentaria del alimento final. Entre los factores presentes en la fábrica de pienso y que condicionan la calidad microbiológica del producto acabado, destaca el control higiénico de la fábrica.

La presencia de vectores animados (roedores, aves, insectos, animales domésticos) o inanimados (botas, heces de vectores) tienen un punto común de contacto que favorece la diseminación microbiológica en la fábrica: las superficies (Jones *et al*, 2004). El principal producto depositado sobre dichas superficies es el polvo generado a partir de los ingredientes recibidos, molienda y mezcladora. Este polvo supone el caldo de cultivo ideal para el crecimiento fúngico y bacteriano: aporta los nutrientes necesarios y en la fábrica se le da el tiempo y temperatura que favorecen para dicho crecimiento. Tal y como se indica en la Figura 2, niveles crecientes de polvo implican una superior probabilidad de aparición de *Salmonella*. Este hecho se puede expli- >>

zados a partir del intervalo 72-75°C) son considerados como objetivos según determinados criterios legislativos a fin de minimizar el riesgo de *Salmonella*.

La supervivencia de *Salmonella* en piensos granulados, para temperaturas entre 70-82 °C, sigue una pauta similar al del nivel de Enterobacterias, si bien dependiendo aún más estrictamente del nivel de humedad residual:

**Autorizado para uso
en instalaciones ganaderas
e industria alimentaria**

Autorización número 02246-P

Adaptado a la Nueva Directiva Europea
de Biocidas 98/8 CE

DE ELECCIÓN FRENTE A SALMONELLA SPP. (0,2%) Y A PCV TIPO 2 (0,8%)

Vulkan

Desinfección devastadora... bajo control

TRIPLE COMPOSICIÓN DE ACCIÓN SINÉRGICA: 2 AMONIOS CUATERNARIOS (QUAT) + GLUTARALDEHIDO

Dosificación efectiva

Instalaciones ganaderas.

Desinfección de instalaciones, equipos, vehículos para transporte animal.

Bactericida 0,2% (1:500)

Virucida 0,8% (1:125)

Fungicida 1% (1:100)

Usado al 0,3% (1 litro/ 333 litros de agua) garantiza la eliminación de bacterias (excepto tuberculosis) y virus (incluido Fiebre Aftosa) de riesgo epizootico.

Industrias alimentarias.

- Tratamiento bactericida de superficies en contacto con alimentos: 0,2% (1:500).

- Tras el tratamiento, aclarar con agua potable.

Tratamientos de Termonebulización.

1,25 ml de producto puro por metro cúbico -tiempo de contacto de 4h- mediante un sistema Dynafog.



**GRAN PODER
DESODORIZANTE**

Utilice los biocidas de forma segura. Lea siempre la etiqueta y la información sobre el producto antes de usarlo

Desinfectante bactericida, virucida y fungicida de superficie

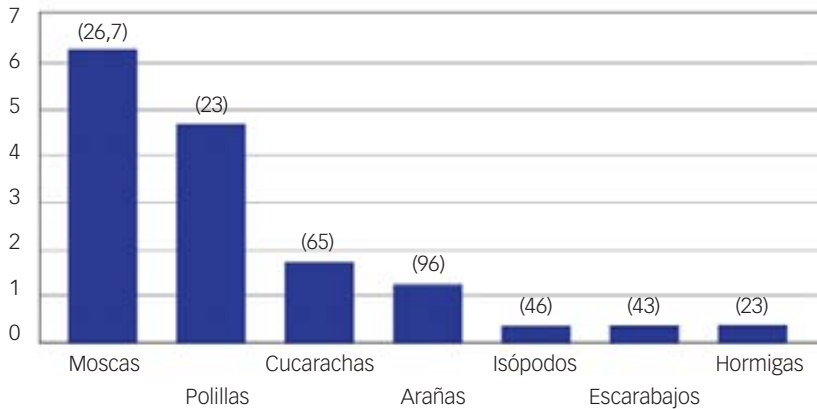
PRESENTACIONES: Envases de 1 litro / Garrafas de 5 litros / Bidones de 20, 60 y 200 litros. Pueden no comercializarse todas las presentaciones.
APLICABLE POR PULVERIZACIÓN, ESPUMA Y TERMONEBULIZACIÓN. USO EN RUEDILUVIOS, PEDILUVIOS, DESINFECCIÓN DE EQUIPAMIENTO Y VEHÍCULOS.

Comercializado por:

Avenida Matapiñonera 11. Bloque 1, Oficina 105
San Sebastián de los Reyes - Madrid 28703
Tel. 618 988 865 / 91 663 85 78
roberto.guijarro@santamix.es

<http://santamix.es>





Entre paréntesis, muestras totales analizadas.

Figura 4. Porcentaje de vectores positivos a *Salmonella*. Adaptado de Barber *et al* (2002).

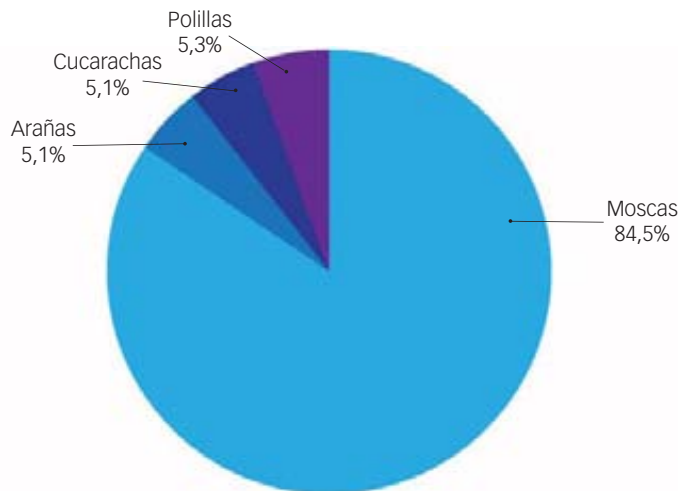


Figura 5. Distribución de la presión infectiva en la fábrica de insectos.

car por el continuo contacto de esta capa con toda la serie de vectores portadores, así como por su generación a partir de ingredientes potencialmente contaminados.

El nivel higiénico de una fábrica de piensos tiene una incidencia directa sobre la aparición de *Salmonella* en el pienso final fabricado (Nape, 1968), que ni siquiera el procesado térmico es capaz de eliminar. Niveles crecientes de polvo en enfriador y en silos de almacenaje favorecerán las contaminaciones cruzadas en el pienso final, con el riesgo que supone para la aparición de *Salmonella*. Tal y como se puede ver en la Figura 3, muestras de polvo e ingredientes recogidas a lo largo del proceso

pueden presentar una incidencia variable en el nivel de *Salmonella* final en el ingrediente o pienso. Estos niveles finales en ingrediente o pienso son superiores previa granulación (en las que la presencia de polvo es nula, así como la presencia de *Salmonella* en el pienso fabricado) a los niveles que se obtienen a posteriori, debido al efecto de sanitización térmica realizado. Sin embargo, también es cierto que la presencia de polvo contaminado con *Salmonella* (en enfriador) resulta en contaminaciones ya en niveles inmediatamente posteriores a dicho procesado.

Por lo tanto, la instauración de un programa de limpieza ayudará a disminuir el riesgo de contaminaciones cruzadas que la acumulación de polvo conlleva. Estas técnicas higiénicas, junto con la aplicación coordinada de bactericidas que aseguren un nivel residual en estadios posteriores a granulación, deben considerarse como prioritarias a fin de maximizar la seguridad biológica del pienso fabricado.

Presencia de *Salmonella* en insectos (plagas) y presión infectiva

La Salmonelosis es una seria zoonosis que causa gastroenteritis en animales y humanos, pero que también puede resultar en muerte. Animales clínicamente asintomáticos pueden ser portadores de distintas estirpes de *Salmonella* en la granja. En porcino, el principal reservorio del microorganismo son los animales en sí, aunque existen otros reservorios como el pienso, agua, roedores, animales domésticos, aves, reptiles, insectos y arácnidos. Otros vectores inanimados (instrumental, vestuario) también han sido considerados como vectores importantes de *Salmonella* al pienso acabado.

La presencia de plagas de insectos y arácnidos en fábricas de pienso ha sido correlacionada con una superior incidencia de contaminación por *Salmonella* en piensos acabados, con una mayor presencia durante los meses de verano, favorecedores del crecimiento de estas plagas (Berends *et al*, 1996).

Cultivos microbiológicos realizados a partir de diferentes tomas en insectos presentes en fábrica de piensos han demostrado una clara presencia de *Sal-*

monella en estas plagas (Figura 4), con una diferente incidencia en el porcentaje de muestras positivas a *Salmonella* según el vector analizado: la mayor proporción se encuentra en moscas (hasta el 6% de las mismas). Es de destacar también cómo distintos serotipos presentan superior incidencia en unos vectores con respecto a otros.

En el trabajo experimental de Barber *et al* (2002), la recogida de muestras se realizó según la frecuencia del vector. Si se realiza una corrección de la incidencia de positivos a *Salmonella* por la frecuencia de presencia de vector, puede apreciarse una clara presión infectiva de las moscas en la fábrica de piensos (Figura 5). Entre las muestras ($n < 20$) que se analizaron, pero en las que no se detectó presencia de *Salmonella*, destacaron las de mosquitos, grillos, abejas y saltamontes.

No controlar los diferentes vectores supone una presión infectiva en la fábrica, dada la elevada incidencia de positivos a *Salmonella* y su alta fre-

cuencia numérica en las instalaciones. Un plan integral de control de *Salmonella* en la fabricación de piensos deberá contemplar el control específico de estas plagas. Si existe una limitación de los recursos de una fábrica, la principal inversión debería ir dirigida al control de moscas.

“ El objetivo legislativo para minimizar el riesgo de *Salmonella* es un nivel inferior a 10^3 enterobacterias

Nivel higiénico de la fábrica de piensos: Puntos de Contaminación Cruzada

El pienso animal es el principal vector de *Salmonella* en las granjas animales. Así, el control de *Salmonella spp* en las

Planeta ganadería
Del 11 al 14 de septiembre
Rennes - Francia

SPACE
2012

EL SALÓN INTERNACIONAL DE LA GANADERÍA
 Tel. : +33 223 48 28 80 - Fax : +33 223 48 28 81 - international@space.fr

<http://es.space.fr>

Phydel - Rennes

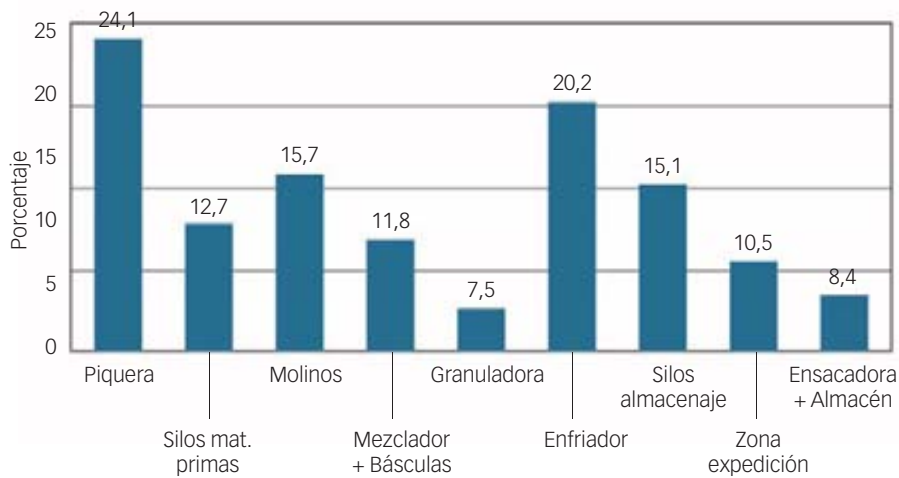


Figura 6. Porcentaje de muestras positivas a *Salmonella* en diferentes puntos de la fábrica de piensos. Davies, R.H. y C. Wray, 1997.

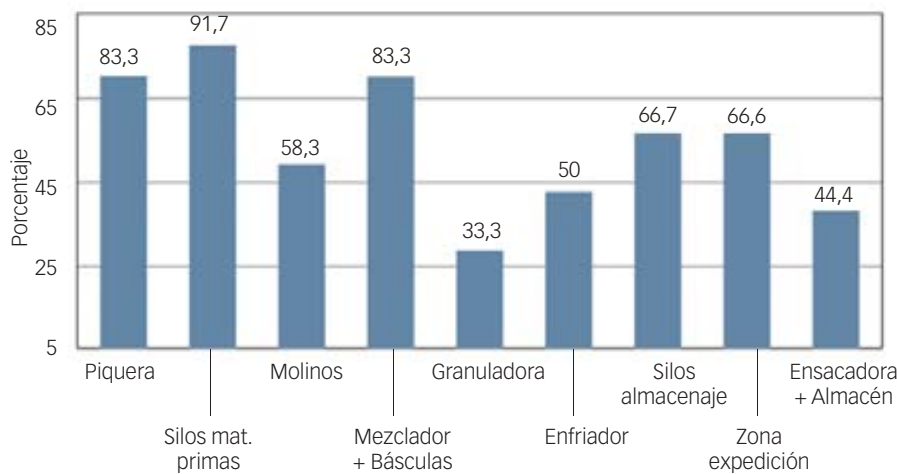


Figura 7. Porcentaje de fábricas de piensos positivas a *Salmonella* en alguno de los puntos indicados. Davies, R.H. y C. Wray, 1997.

En la Figura 6 se puede ver los resultados analíticos de incidencia de *Salmonella* en distintos puntos de verificación establecidos a lo largo del circuito de producción del pienso. Estos datos (Davies y Wray, 1997) han sido recogidos de un total de 3.105 muestras de material residual de nueve Puntos de Verificación en diez fábricas de pienso. Como se puede apreciar, el principal punto de contaminación (mayor porcentaje de muestras positivas) es la piquera: una de cada cuatro muestras recogidas en este punto dieron positivo a *Salmonella*. Lógicamente, las muestras recogidas de granuladora en este trabajo presentaron un inferior porcentaje de muestras positivas, aunque es de destacar que no se consiguió una erradicación total por el tratamiento térmico (y registrándose un tercio de fábricas que detectaron *Salmonella* en este punto, Figura 7).

Muestras recogidas en estadios posteriores a granuladora confirmaron la presencia de contaminaciones cruzadas en la fábrica de piensos: la presión infectiva que se da en enfriado y silos de acabado es de las más elevadas en cuanto a total de muestras positivas. Esta presión se confirma por cuanto que dos tercios de las fábricas analizadas presentaron alguna muestra positiva a *Salmonella* en puntos posteriores a la granulación, manteniéndose hasta planta de ensacado y almacén.

Por tanto, la presión de las contaminaciones cruzadas en fábrica de pienso es elevada a lo largo de todo el ciclo de producción. La piquera es el principal punto de control de materias primas contaminadas, mientras que la granulación no permite asegurar la erradicación de dicho organismo en puntos posteriores (Jones y Richardson, 2004). Se impone el establecimiento de programas regulares de limpieza a fin de disminuir los riesgos de todo punto crítico. Asimismo, la aplicación de tratamientos aditivos combinados puede permitir asegurar la seguridad microbiológica que el tratamiento térmico no garantiza en puntos posteriores a granulación. ■

diferentes fases de producción de una fábrica de piensos es crucial para la fabricación de un pienso que pueda ser considerado como seguro.

El nivel higiénico de una fábrica de piensos tiene una incidencia directa sobre la aparición de *Salmonella* en el pienso final fabricado (Nape, 1968), que el procesado térmico no es capaz de eliminar totalmente dados los vectores presentes en la fábrica, así como el nivel de polvo de la misma. Por ejemplo, niveles crecientes de polvo en enfriador y en silos de almacenaje favorecerán las contaminaciones cruzadas en el pienso final, con el riesgo que supone para la aparición de *Salmonella*.

Bibliografía en poder de la redacción a disposición de los lectores interesados (mundoganadero@eumedia.es)