

# Impacto de la Calidad Microbiológica del Agua sobre la Salud y la Productividad en Aves y Porcinos

Módulo 2. Lección 1.

**Ricardo Cepero**

*Ex Profesor Titular de Producción Animal, Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Facultad de Veterinaria de Zaragoza.*



## INTRODUCCIÓN

El agua es un nutriente esencial para los animales, y cumple funciones fisiológicas y terapéuticas; pero también puede actuar como vector de contaminantes microbianos.

La calidad microbiológica del agua es un factor determinante en la salud y eficiencia productiva de aves y porcinos, y por tanto en la rentabilidad de las explotaciones. Por ello debe ser estrictamente vigilada.



Es más importante valorar la calidad bacteriológica que la físico-química, pues puede variar con el tiempo y causar problemas más graves para la producción ganadera. Por otra parte, la multiplicación bacteriana altera la composición química del agua: Modifica los valores de pH, que se hacen más alcalinos, y aumenta los niveles de Fosfato y Sulfhídrico, y de Nitritos, Nitratos y Amoniaco.



Para vivir en el agua los microorganismos requieren de alimento y un sustrato al que adherirse. Existen muchos microbios capaces de sobrevivir en el agua, al menos durante un tiempo, pero algunos son también capaces de multiplicarse en el agua, en organismos unicelulares o en biofilms. Algunos prefieren agua con oxígeno abundante, y otros un medio sin oxígeno. También les afecta la cantidad de luz, de sólidos, y la temperatura.



Hay muchos tipos de gérmenes que pueden encontrarse en el agua: Bacterias, virus, hongos, algas, y protozoos. La mayoría son inofensivos, e incluso beneficiosos para el ecosistema acuático, ayudando al reciclaje de nutrientes, pero otros pueden causar enfermedades. El agua contaminada por gérmenes patógenos puede ser fuente directa de infecciones, lo que representa un riesgo importante para el bienestar de los animales y para la seguridad alimentaria.



## CONTAMINACIÓN DEL AGUA

La contaminación de las aguas es un proceso constante, que puede desencadenarse en las fuentes naturales, en el transporte, en el almacenaje, o en la misma instalación ganadera.



El agua que llega a las granjas en muchos casos procede de pozos artesanales, ríos, pantanos o charcas artificiales, canales de riego,... Algunas fuentes de captación y almacenamiento no garantizan la calidad necesaria para el agua de consumo; por ello se hace imprescindible su tratamiento antes de que sea suministrada a los animales.



Por ejemplo, en situaciones de sequía el caudal de los canales y la volumetría de balsas y depósitos son menores, lo que hace que la cantidad de sedimentos, y de hongos, algas y otros microorganismos pueda ser mayor

Los vertidos de aguas residuales a ríos y lagos aportan microorganismos y materia orgánica. Si ésta aumenta considerablemente en el agua, las poblaciones de microorganismos se multiplican y se rompe el equilibrio natural. La fuente de contaminación más habitual de las aguas son las heces humanas y animales, aunque a veces lo son el agua misma o el suelo, que pueden ser caldo de cultivo de bacterias como *Legionella* y micobacterias atípicas.



El agua estancada, como la que hay en charcas, estanques, lagos poco profundos y recipientes sin drenaje, es un ambiente propicio para el desarrollo de una diversidad particular de microorganismos. En ella se puede acumular una alta concentración de bacterias, que se reproducen rápidamente en condiciones adecuadas.

Si el agua de las explotaciones ganaderas procede de la red municipal de distribución, se considera *a priori* como potable. Sin embargo, puede contaminarse en el interior de las naves debido a depósitos de agua sucios o abiertos, puntos de baja presión, tuberías en mal estado o de materiales inapropiados, ángulos demasiado cerrados, presencia de biofilm, mal mantenimiento de los bebederos, etc. Nuestros animales también pueden ser fuentes de contaminación, sobre todo si padecen diarreas. Por tanto, el agua que llega a las explotaciones puede ser potable en su origen y, sin embargo, ya no serlo cuando llega a los puntos de bebida de los animales.



Así, en estudios realizados hace 20 años en naves de pollos un 69% de las aguas supuestamente potables de la zona Mediterránea, un 31% de la zona de Castilla y un 58% de las de Andalucía estaban por encima de los máximos de anaerobios sulfito-reductores (*Clostridium*); y un 54, 18 y 43%, respectivamente, de los de *E. Coli*.



Por ello es conveniente realizar análisis periódicos de agua para controlar su calidad, e instaurar tratamientos preventivos y/o correctores para asegurarla.

En avicultura los planes de control de *Salmonella* establecen condiciones de bioseguridad para el agua de bebida, que han de verificarse mediante autocontroles e inspecciones periódicas (y que son igualmente recomendables para el ganado porcino):

- El agua debe proceder preferentemente de la red municipal; si viene de otras fuentes, se ha de realizar cloración o tratamiento equivalente, y análisis de agua periódicos (mínimo semestrales), que queden documentados, y llevar a cabo tratamientos en caso necesario.
- Es indispensable que depósitos y conducciones de agua se mantengan tapados, en buen estado y protegidos de posibles fuentes de contaminación; y que no haya acceso de aves silvestres y otros animales a comederos ni bebederos; en

aves camperas y ecológicas se han de ubicar en el interior de las naves, o en el parque exterior dentro de refugios que impidan acceso a aves ajenas a la explotación.



## TIPOS DE MICROORGANISMOS EN EL AGUA

### ➔ Bacterias:

Son muy comunes y pueden encontrarse en diferentes tipos de agua, incluyendo la potable. Algunas bacterias son beneficiosas y otras patógenas. Como contaminantes del agua sucia se han aislado bacterias Gram negativas, especialmente de los géneros *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Flavobacterium*, *Gallionella*, *Vibrio*, *Achromobacter*, *Alcaligenes*, *Bordetella*, *Neisseria*, *Moraxiella* y *Acinetobacter*.



Lo más importante es verificar la ausencia de bacterias indicadoras de contaminación fecal (*E. coli*, enterococos, clostridios); pero esto no siempre es suficiente para establecer que un agua es inocua. A veces pueden aparecer otras que causan ciertas patologías (*Pseudomonas*, *Legionella*, *Salmonella*, *Estafilococos*) u otros tipos de problemas, como alteraciones organolépticas, o incluso perjuicios en conducciones de agua y circuitos de refrigeración, debidos al metabolismo de algunas bacterias, como son las ferruginosas, las oxidantes del azufre, y las sulfito-reductoras.

## ➔ Virus:

Son organismos muy pequeños que precisan una célula huésped para reproducirse y encontrar la temperatura y los componentes orgánicos que requieren, y que son difíciles de detectar. Algunos virus patógenos pueden transmitirse por el agua, sobre todo en aguas residuales. Por lo general su supervivencia es baja, aunque aumenta si se asocian a biofilms. Por ejemplo, el virus de la influenza aviar permanece infectivo en agua a 22°C durante cuatro días, pero el de la enfermedad de Gumboro persiste más de 50 días en aguas residuales. Otras enfermedades aviares con posible transmisión por agua son la de Newcastle, la bronquitis infecciosa, y la encefalomiелitis, aunque no es su vía principal. Ocurre lo mismo con el virus PRRS y los coronavirus porcinos (diarrea epidémica).



## ➔ Hongos:

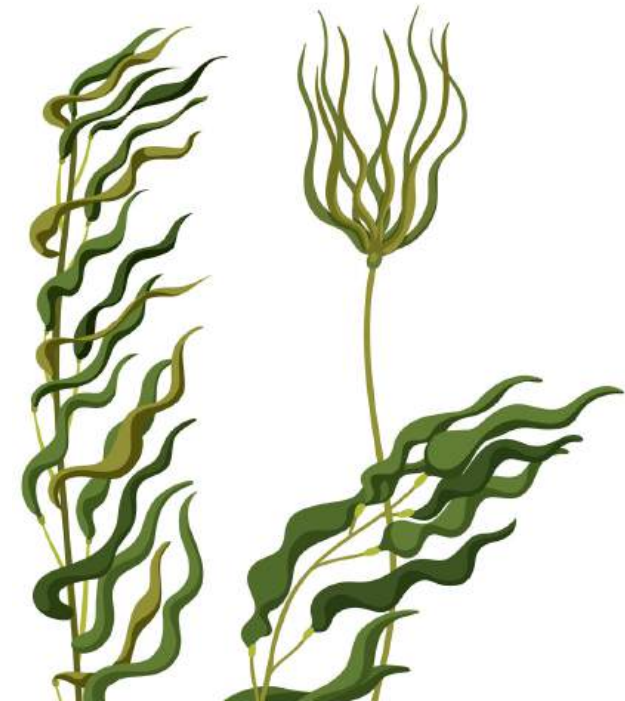
Pueden encontrarse en el agua, especialmente en aguas estancadas o con materia orgánica, la cual descomponen, o en depósitos y tuberías poco higiénicos. En condiciones de alta humedad y falta de circulación de agua, algunos pueden proliferar y volverse patógenos.

## ➔ Algas:

Son organismos fotosintéticos que se encuentran en diferentes tipos de agua. Pueden crecer en abundancia si reciben luz solar y disponen de nutrientes. Aunque muchas son inofensivas y beneficiosas para el ecosistema acuático, otras pueden causar problemas al alterar su equilibrio y características organolépticas (color, olor, sabor y turbidez). Elevadas cantidades de algas producen taponamientos en filtros.

Las llamadas algas cianofíceas, o algas verde-azuladas, son en realidad Cianobacterias, bacterias fotosintéticas que proliferan si hay muchos nutrientes, especialmente en agua estancada, y que producen toxinas causantes de

intoxicaciones y difíciles de eliminar. Se precisa especial cuidado en depósitos de agua abiertos y expuestos al sol; si estos microorganismos están presentes, el agua tiene color verdoso y se aprecia mucus en los laterales de las balsas o depósitos.



## ➔ Protozoos:

Son organismos unicelulares, de mayor tamaño y que forman quistes, que pueden estar en el agua y flotar en ella libremente sin mudar a sus estadios adultos, desarrollándose al encontrar las condiciones propicias, como son las del tracto digestivo. Algunos causan enfermedades como la criptosporidiosis, o la histomoniasis de los pavos.

Pueden contaminar fuentes de agua potable, especialmente si el tratamiento del agua no es adecuado. En ambientes de agua estancada, los protozoos pueden proliferar en respuesta a la alta disponibilidad de nutrientes. Algunos pueden resistir a la desinfección y provocar riesgos significativos para la salud.



Por ejemplo, las Acantamebas tienen gran resistencia a tratamientos de agua convencionales como los basados en el cloro. Son capaces por sí mismas de provocar enfermedad, con un cuadro clínico muy variable, provocando daños neurológicos o digestivos; pero además, pueden actuar como vehículo para bacterias como *Campylobacter*, *E. coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, y ciertos virus (Adenovirus, Enterovirus) y protozoos (*Cryptosporidium*).

## INDICADORES DE CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y PRINCIPALES GÉRMENES PATÓGENOS EN EL AGUA



No existe una legislación específica de calidad de agua para la ganadería. La normativa aplicable es el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro, que se refiere al agua de consumo humano; pero también a la utilizada en producción de alimentos. En ningún caso ha de contener agentes patógenos en concentraciones que puedan poner en peligro la salud humana. Esto no significa que tenga que estar completamente libre de gérmenes. Hay que tener en cuenta que los recuentos bacterianos suelen ser mayores en los tramos finales de las líneas de agua que en los iniciales.

El recuento de Aerobios Mesófilos (nº de colonias a 22°C) proporciona una idea general del grado de contaminación del agua. Estos microorganismos son ubicuos y marcan la contaminación ambiental no específica. Por lo general no son patógenos, pero si su nivel es elevado (superior a 105 UFC /ml) indica un mal manejo general del sistema de agua, por ejemplo depósitos abiertos y conducciones de agua sin cubrir. Las mediciones por debajo de este límite no representan un riesgo para la salud. Es importante comprobar si se producen cambios importantes en los recuentos. Sus variaciones suelen ser estacionales, aumentando en épocas calurosas,

También se han de analizar varios indicadores de contaminación fecal, que han de ser específicos, abundantes, resistentes, y de fácil y rápida determinación.

### ➔ **Bacterias coliformes:**

Se distribuyen ampliamente en el ambiente, como consecuencia de la actividad humana o animal, pero algunas crecen en la materia vegetal. Su presencia en una fuente de agua indica la necesidad de comprobar la integridad del sistema de aporte de agua. El límite legal es 0 por 100ml, y el agua no es apta si supera 50 UFC por 100 ml, pues aparecen problemas digestivos. Los coliformes fecales son un subgrupo de los totales, representado principalmente por *Escherichia coli*.

### ➔ ***Escherichia coli (E. coli):***

Indicador de contaminación fecal reciente, sugiere posibles fallos en el sistema de potabilización o filtraciones de aguas residuales. A diferencia de otros patógenos transmitidos por el agua, como la legionella y las pseudomonas, *E. coli* solo puede sobrevivir en el agua durante unos días.

Por ello, su detección en el agua de bebida revela una contaminación fecal reciente. Implica un alto riesgo de diarreas y enteritis graves, sobre todo en lechones y pollitos, y de que haya también otras bacterias enteropatógenas, como *Salmonella*. Por ello, debe eliminarse inmediatamente; además, una sola bacteria puede pasar a 24 trillones en sólo 24 h a 32 °C. El límite es 0 por 100ml.

## ➔ Otras bacterias patógenas

Pertenece al grupo de los estreptococos fecales. No son constituyentes de la flora saprofita del agua, por lo que su presencia indica una contaminación fecal humana o animal antigua y persistente, ya que son más resistentes que *E. coli*, y pueden sobrevivir fuera del intestino hasta varias semanas e indican contaminaciones antiguas y persistentes.

Hoy en día se conocen unos 25 tipos de enterococos diferentes; los más infecciosos son el *Enterococcus faecalis* y el *Enterococcus faecium*. Las enfermedades típicas relacionadas con estas bacterias son endocarditis e infecciones del tracto urinario. También producen abscesos en columna vertebral que causan problemas locomotores en pollos. El límite es 0 por 100ml.

## ➔ *Clostridium perfringens*

Presente en el intestino de los animales, forma esporas muy resistentes al cloro, pero no es patógeno en condiciones normales. Pero si prolifera excesivamente causa patologías, como la enteritis necrótica en aves o en lechones, causada por las toxinas que genera. Puede proceder de materia orgánica en descomposición o de biofilms. Su presencia indica que la contaminación es antigua y la desinfección, deficiente. El límite es 0 por 100ml.



## ➔ **Enterococos:**

Son bacterias zoonóticas, con impacto en la salud pública, por lo que nunca deben aparecer en agua de bebida. Salmonella entérica es la especie tipo, y se divide en 6 subespecies que incluyen 2500 serotipos. *S. Enteritidis* y *S. Typhimurium* son objeto de medidas de control en pollos, pavos y gallinas ponedoras, y en reproductoras también *S. Infantis*, *S. Virchow* y *S. Hadar*.

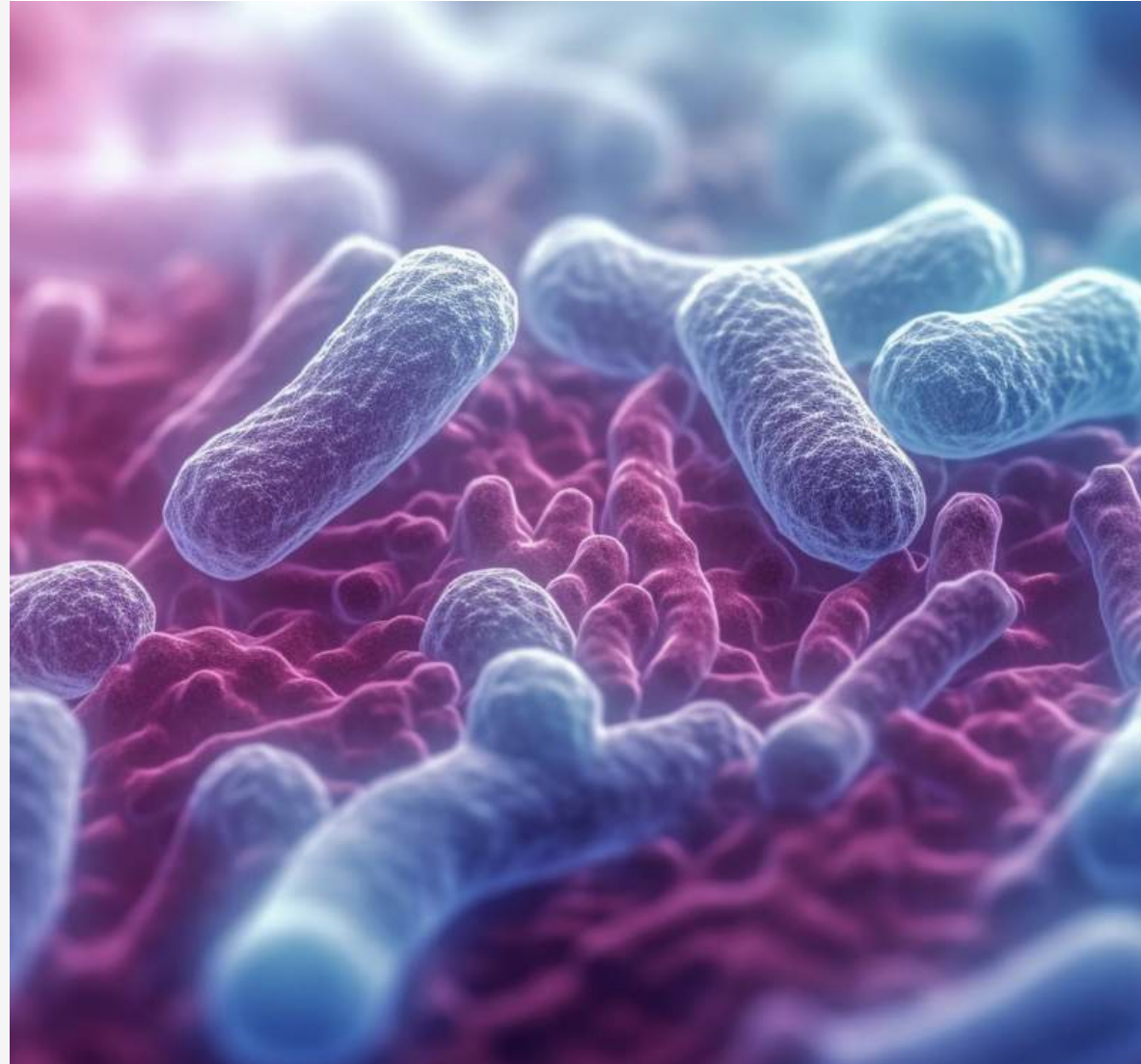


Las Salmonellas pueden entrar de diversas formas a una explotación; por ejemplo, si aves o roedores externos tienen acceso a las instalaciones y diseminan la bacteria. También el agua puede transmitirla, sobre todo si hubo contaminación fecal procedente del ganado o de animales silvestres. Estas bacterias no se replican fácilmente en el agua, pero es en los biofilms en donde tienen más importancia y presencia, sobreviviendo durante varias semanas.

Tanto las formas clínicas como subclínicas de salmonelosis resultan en un gran impacto negativo para las explotaciones avícolas, pues al tratarse de una enfermedad transmisible por los alimentos la legislación exige el sacrificio de las aves afectadas y la destrucción o pasteurización de sus productos.

Campylobacter se encuentra en muchos entornos, en especial los frecuentados por animales, como los parques. El agua es una fuente potencial de transmisión, pero su detección no es fácil. Su presencia en aguas superficiales depende en gran medida de las precipitaciones, la temperatura del agua y la presencia de aves acuáticas. En aguas sucias, biofilms y bebederos puede sobrevivir varios meses.

Las infecciones en pollos y cerdos pocas veces cursan con sintomatología, pero su importancia en salud pública es mucho mayor, puesto que es agente zoonótico. La normativa legal impone límites máximos para *Campylobacter* spp en carne de pollo, las especies más importantes son *C. jejuni* y *C. coli*.



## OTROS PATÓGENOS TRANSMISIBLES POR EL AGUA

Otras bacterias menos habituales, como *Enterobacter*, *Leptospira*, *Yersinia*, *Mycobacterium* o *Staphylococcus aureus*, también se pueden transmitir a través del agua, al igual que algunos virus patógenos para el hombre (Hepatitis A, Hepatitis B, rotavirus, norovirus, enterovirus...).

▸ **Patógenos respiratorios.** Pueden penetrar en la explotación a través del agua, y transmitirse después por vía aérea, siendo altamente contagiosos. *Bordetella avium* afecta a las granjas avícolas, en especial de pavos, pero hoy es poco frecuente. Más importante es *Bordetella bronchiseptica*, que afecta a los cerdos y persiste semanas en el agua. mediante el uso de aditivos funcionales.

Otros patógenos potencialmente transmisibles por el agua son *Haemophilus* (ahora *Avibacterium*) *paragallinarum*, causante del coriza aviar, y *Pasteurella multocida* y *Actinobacter pleuropneumoniae*, que afectan al ganado porcino.

▸ *Pseudomona aeruginosa.* Es un microorganismo ambiental que prolifera en zonas húmedas. Puede estar en heces, suelo y aguas, especialmente residuales. Es peligrosa en ciertas fases productivas, como en cerdas gestantes, embriones y pollitos de pocos días. Su entrada a los sistemas de distribución de agua se minimiza con una desinfección adecuada, y su proliferación, eliminando los biofilms.

▸ **Legionella.** Esta bacteria forma parte de la microbiota natural de muchos ambientes de agua dulce, como ríos y embalses, donde se encuentran en cantidades relativamente bajas. La ingestión de agua de bebida no es una fuente importante de infección, pero estas bacterias prosperan en los dispositivos de refrigeración evaporativa (torres de enfriamiento y paneles), y en sistemas de distribución de agua caliente que proporcionen temperaturas adecuadas para su proliferación (25–50° C).

Puede afectar a aves y granjeros, pero no a cerdos. La vía de infección más habitual es inhalar aerosoles que contienen la bacteria, que se multiplica después en los pulmones. También puede hacerlo intracelularmente en amebas y otros protozoos que forman parte de los biofilms en las tuberías de agua. El

límite es 100 UFC por litro. La más peligrosa es la *Legionella pneumophila*, que causa una infección pulmonar con síntomas similares a una gripe, y en los casos más graves neumonía.

▸ **Shigella.** Es una enterobacteria (con varias especies, la más importante *S. sonnei*) que en humanos puede causar inflamación intestinal y diarrea con sangre o pus. Los animales no son portadores de *Shigella spp.*; su principal reservorio es el intestino humano, por lo que su presencia en el agua potable suele indicar contaminación fecal humana reciente.



## IMPACTO DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA SOBRE LA SALUD Y LAS PRODUCCIONES ANIMALES

### Consecuencias sanitarias

- **Brotos infecciosos recurrentes** (diarreas, enteritis, septicemias). Abortos en porcino.
- **Incremento de la mortalidad**, sobre todo en pollitos y lechones.
- **Incremento de decomisos**: Por contaminación por *Salmonella* o por lesiones intestinales.
- **Resistencia a tratamientos** por presencia de biofilms que albergan patógenos resistentes.

- **Más gastos sanitarios**: Más necesidad de tratamientos, profilaxis y control de brotes infecciosos. Aumento del uso de antibióticos.
- **Interferencia en programas vacunales**, reduciendo su eficacia.
- **Contaminación de los productos** (carne, huevos) con patógenos zoonóticos para el consumidor final (como *Salmonella* o *Campylobacter*), causando crisis sanitarias y perjuicios en la cadena alimentaria

Evidentemente, si hay patologías los rendimientos productivos quedan mucho más perjudicados.

## Pérdidas productivas

En determinados casos el empleo de aguas contaminadas da lugar a peores resultados técnicos, sin que se aprecie ninguna clase de problemas patológicos en los animales

- **Reducción en el crecimiento.** El agua contaminada disminuye el consumo voluntario, afectando al consumo de pienso y, por tanto, a la ganancia diaria de peso. Reducción mínima del peso final 2-3%.
- **Retrasos en salida a matadero y penalizaciones por merma de calidad.**
- **Disminución de la uniformidad de lote y del rendimiento en matadero.**

## ▸ Empeoramiento del índice de conversión:

Las infecciones subclínicas asociadas al agua contaminada afectan al metabolismo y el uso eficiente del alimento, empeorando los indicadores zootécnicos. En pollos la pérdida en los valores de conversión puede ser del entorno de 20 a 30 g/kg.

- **Caída en la producción de huevos.** Las gallinas ponedoras pueden presentar descensos de la tasa de puesta y un aumento de la proporción de huevos sucios.



## CONCLUSIÓN

La contaminación microbiológica del agua representa un riesgo real y tangible para la salud de aves y porcinos y la rentabilidad de las explotaciones. La prevención de riesgos mediante una correcta higienización, un constante control de calidad y un programa de bioseguridad integral debe ser una prioridad en toda explotación moderna.

**¡Muchas gracias!**



**Grupo de Comunicación Agrinews S.L.**

*Avinguda de Jaume Recoder, 17, 08301 Mataró,  
Barcelona (España)*

*[info@grupoagrinews.com](mailto:info@grupoagrinews.com)*

*Tel: +34 93 115 44 15*