

# Interpretación de los resultados microbiológicos

Módulo 2, Lección 4



**Ingrid Seró**

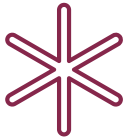
*Veterinaria en el GSP de Lleida. Graduada en la Doble Titulación de Veterinaria y Ciencia y Producción Animal.*

## LA INTERPRETACIÓN: A TENER EN CUENTA

La interpretación de los resultados microbiológicos del agua constituye una competencia esencial para el profesional en el manejo de explotaciones porcinas y avícolas. Esta va más allá de una mera comparación con valores de referencia.

**Requiere un análisis integral que considere múltiples factores:**

- El tipo de microorganismo detectado: microorganismo indicador/patógeno.
- La concentración cuantificada.
- El contexto epidemiológico de la granja.
- El estado de los sistemas de almacenamiento y distribución de agua.
- La especie, edad y estado fisiológico de los animales.
- El historial sanitario de la explotación.



Una correcta interpretación permite **identificar** tanto la presencia de contaminación como su posible origen, evaluar su relevancia clínica y establecer las implicaciones para la salud animal y su la productividad.

Así mismo, **el agua es un vehículo reconocido de transmisión de patógenos entéricos y ambientales en ganadería**, pero también constituye un **indicador indirecto de las condiciones higiénico-sanitarias** de la explotación.

Se debe tener en cuenta que la detección de microorganismos en el agua no implica siempre un riesgo inmediato para la salud animal, sino que su impacto depende de varios factores (concentración de microorganismos, patogenicidad de las cepas, características de los animales, etc.).



Los resultados de un único muestreo pueden no reflejar la situación real de la explotación, especialmente en sistemas sometidos a variaciones estacionales (temperatura ambiental, consumo de agua) o a cambios en el manejo (limpieza de depósitos, renovación de tuberías).



Por ello, **la importancia de establecer programas de monitorización continuada, con muestreos representativos en distintos puntos del sistema de distribución** (depósitos, tuberías, bebederos).



## ESTANDARES PARA INTERPRETAR ANALÍTICAS DE AGUA EN GANADERÍA

No existen unos valores de referencia estandarizados que puedan ayudar a la interpretación a nivel de granja. Aunque se dispongan de los valores de humana estos no se pueden comparar, ya que, entre otras muchas cosas, se debe tener en cuenta que los mismos animales son los que contaminan la red de distribución de agua. Así pues, la visión integral es esencial para interpretar correctamente unos resultados.



El agua no es un recurso tan caro como el pienso y no dispone de un número tan elevado de estudios de campo para evaluar el valor concreto de ufc (unidades formadoras de colonias) que afectan negativamente al ganado.



A pesar de que **el agua es el nutriente más importante en producción**, ya que tanto las aves como los cerdos consumen aproximadamente el doble de lo que comen. A esto, sumarle la preocupación creciente por reducir el consumo indiscriminado de antibióticos y teniendo en cuenta que el agua actúa como vehículo de transmisión de diferentes patógenos tal y como se ha visto en módulos anteriores.



Por lo tanto, se pone de manifiesto la **necesidad de disponer de estándares sólidos de calidad microbiológica del agua** que permitan interpretar correctamente las analíticas, algo que actualmente no existe.

Aunque, idealmente, los recuentos deberían ser lo más próximos a 0 posible, es decir, equiparables a los exigidos para el agua potable destinada al consumo humano.



# INTERPRETACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS INDICADORES



Los microorganismos indicadores son indicativos de contaminación fecal. Son los que se usan de rutina por su facilidad de aislamiento en el laboratorio, por su presencia en animales sanos ya que no son patógenos en condiciones normales y porque se reproducen fuera del intestino presentando una buena supervivencia.



Para interpretar estos parámetros, hay que **usar toda la información disponible y el sentido común**, teniendo en cuenta todos los factores que influyen en la interpretación, tal y como se verá más adelante en este módulo.

A continuación, se verá la **interpretación de cada uno de los microorganismos indicadores**. Se puede observar que los valores de referencia según recomendaciones técnicas de distintos autores de diferentes partes del mundo son muy dispares. Por lo tanto, la interpretación debe basarse en **patrones y tendencias** a lo largo del tiempo.

## 1. *ESCHERICHIA COLI* Y COLIFORMES TOTALES

Su presencia implica que el agua ha estado en **contacto con material fecal humano o animal** y, por tanto, existe un riesgo elevado de presencia de patógenos entéricos (*Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., virus entéricos, parásitos, protozoos, etc.).

La interpretación en campo debe ser categórica:

- **Ausencia en 100 ml:** agua apta desde el punto de vista microbiológico según el RD 3/2023.
- **De 1-5 ufc/100 ml *Escherichia coli* según algunas recomendaciones técnicas, podría resultar aceptable.** Sin embargo, siempre se debe buscar la ausencia.



En cuanto a los Coliformes totales, se debe recordar que **son un grupo de bacterias comunes del suelo, ambiente y flora fecal**. A diferencia de *E. coli*, su presencia no siempre señala contaminación fecal reciente, pero **su aparición es señal de riesgo microbiológico potencial** y de posibles problemas estructurales o higiénicos en la red de distribución.

Algunas referencias recomiendan como criterio técnico considerar >100 ufc/100 ml como advertencia. Otras consideran como aceptable valores entre 0-200 ufc/100 ml y algunas un nivel máximo permitido de 50 ufc/100 ml de muestra.



Sin embargo, se considera que estos valores causarían **problemas digestivos con total seguridad** y que se debería tomar el valor de referencia técnica para *E.coli* de 1-5 ufc/100 ml para considerar agua potable y a recuentos >50 ufc/100 ml de muestra, considerar un valor peligrosamente alterado.



## 2. ENTEROCOCCUS INTESTINALES



Indica que ha existido contaminación fecal, pero no necesariamente reciente. La detección de *Enterococcus* en ausencia de *E. coli* suele interpretarse como evidencia de contaminación antigua o persistente.



**Cuando se detectan simultáneamente *E. coli* y *Enterococcus*, se interpreta como contaminación fecal activa y reciente.**



Algunas recomendaciones internacionales establecen un límite inferior a 5 UFC/100 ml, en consonancia con los criterios aplicados para *E. coli* y coliformes totales. **Valores superiores a 50 UFC/100 ml se consideran una situación de riesgo que requiere actuación inmediata.**

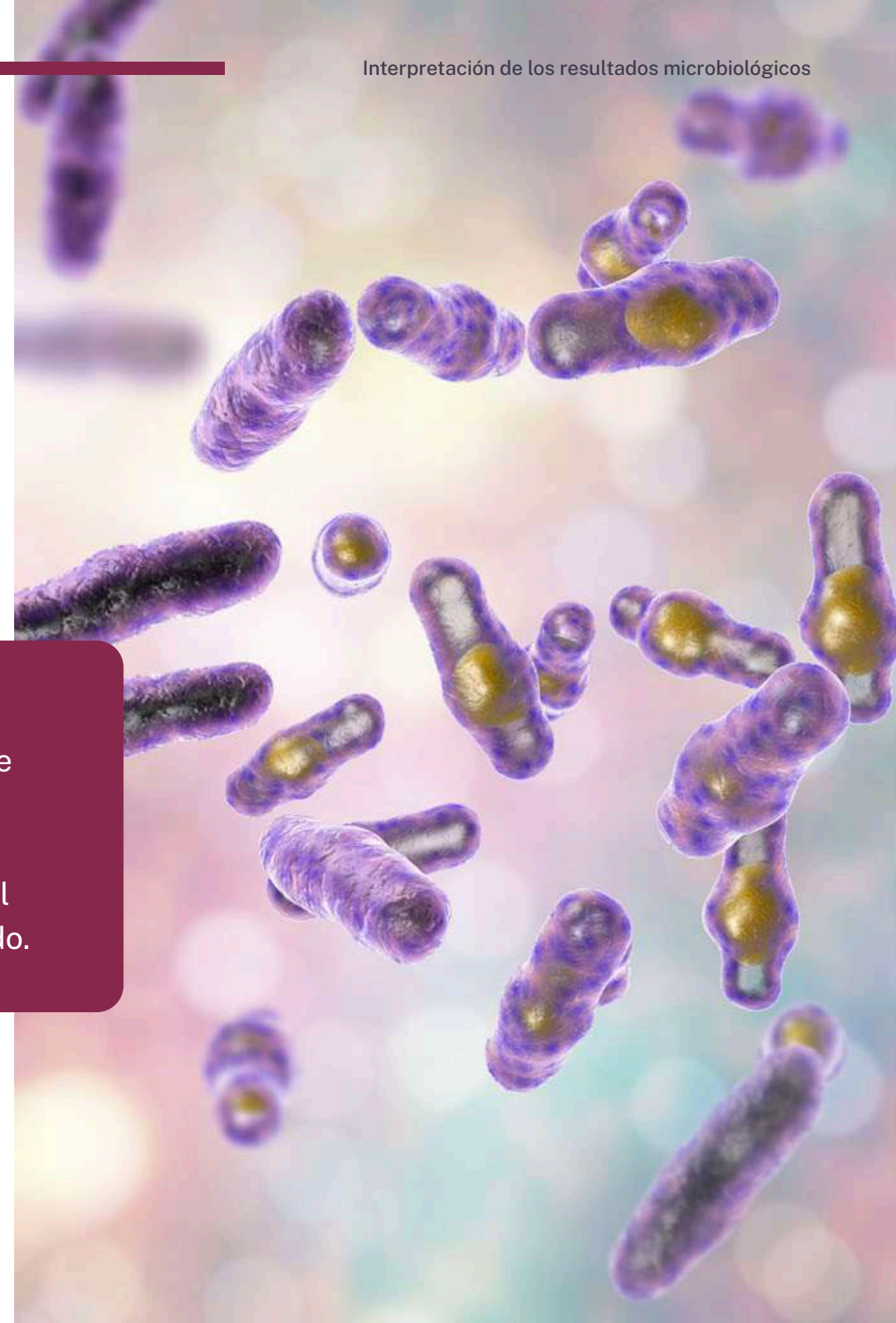
### 3. CLOSTRIDIUM PERFRINGENS



Es un indicador específico de **contaminación fecal** remota debido a su capacidad de formar esporas altamente resistentes que pueden persistir en el ambiente durante largos periodos de tiempo.



La normativa española para agua de consumo humano (RD 3/2023) establece **ausencia de *C. perfringens* en 100 ml de muestra**. Algunos manuales técnicos consideran entre 1-5 ufc/100 ml aceptables y >5 ufc/100 ml en mal estado.



## 4. MICROORGANISMOS CULTIVABLES O GÉRMESES TOTALES

Actúan como **indicadores de contaminación microbiológica general**, reflejando principalmente la presencia de flora ambiental y no patógena asociada a la suciedad superficial.



Su detección suele estar vinculada a la acumulación de polvo y a deficiencias en el mantenimiento o limpieza del sistema de distribución de agua en la granja.

El recuento a 22 °C se utiliza principalmente como indicador de proliferación microbiana ambiental en el sistema de distribución, mientras que el recuento a 36/37 °C se asocia con microorganismos adaptados a temperaturas corporales, de origen entérico o fecal.

La legislación, tal y como se ha visto en el módulo anterior, establece <100 ufc/ml en recuentos a 22°C. La bibliografía ofrece, como recomendación técnica, **una calidad dudosa del agua de 100-1000 ufc/ml y a recuentos de 37°C, a >20 ufc/ml nos daría una alerta**. Sin embargo este es un parámetro muy variable según la fuente de información y su mejor interpretación es por tendencias, intentando disminuir lo máximo posible.

## 5. OTROS MICROORGANISMOS

### ▷ *Campylobacter* spp.

*Campylobacter jejuni* y *C. coli* son considerados unos de los patógenos zoonóticos más relevantes. Su detección en agua indica **contaminación fecal reciente y fallos en las medidas de bioseguridad**, ya que son microorganismos sensibles a las condiciones ambientales y no sobreviven largos periodos fuera del hospedador.

### ▷ *Salmonella* spp.

Aunque la detección de *Salmonella* no es un requisito rutinario en agua de bebida, su presencia en explotaciones avícolas constituye un **hallazgo crítico**. Diferentes serovares tienen distinta importancia. **Su hallazgo en agua implica contaminación fecal activa en la explotación y riesgo de transmisión.**



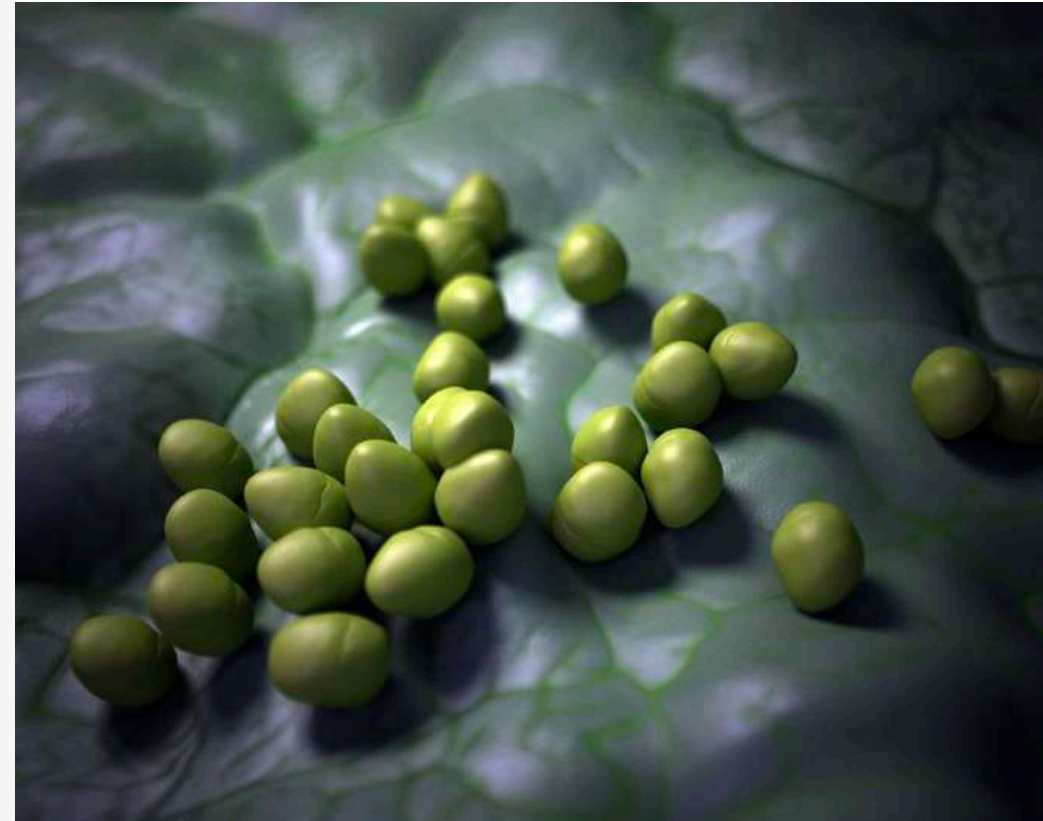
▷ ***Enterococcus cecorum***

Este microorganismo se ha identificado como un **agente emergente vinculado a procesos de osteomielitis y espondilitis en avicultura.**



Su detección en el agua sugiere contaminación derivada de aves portadoras y un posible riesgo de diseminación dentro de la explotación.

La interpretación de los resultados debe tener en cuenta la situación clínica del lote y los antecedentes de trastornos locomotores, ya que su presencia se asocia a pérdidas productivas relevantes y a un aumento de decomisos en matadero.



Estos son solo una selección (además de los microorganismos indicadores) de la larga lista de microorganismos que se podrían incluir. Se debería buscar la ausencia de microorganismos patógenos.

## FACTORES QUE INFLUYEN EN LA INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En la interpretación correcta de los resultados microbiológicos de agua en granja se deben tener en cuenta varios aspectos.

### ▷ **Origen del agua**


La procedencia del agua constituye un factor clave en su calidad microbiológica. Las aguas superficiales presentan generalmente un mayor riesgo de contaminación fecal, mientras que las subterráneas profundas suelen ofrecer mayor protección. No obstante, los pozos pueden verse igualmente afectados si existen infiltraciones o deficiencias en su sellado.



### ▷ **Condiciones climáticas y estacionalidad**

Las condiciones climáticas influyen de forma directa en la calidad microbiológica del agua. Las precipitaciones intensas pueden aumentar la carga de microorganismos en aguas superficiales por arrastre de material fecal, mientras que las temperaturas elevadas favorecen la proliferación bacteriana y la formación de biofilms en las redes de distribución.

En este contexto, resulta recomendable **intensificar la frecuencia de muestreo durante los meses de verano**. Por otro lado, las temperaturas frías prolongan la supervivencia de los microorganismos pero no favorecen su multiplicación.



## ▷ Edad, estado fisiológico y salud de los animales

La edad y el estado fisiológico de los animales condicionan de manera significativa su susceptibilidad frente a patógenos transmitidos por el agua.

Las hembras gestantes y lactantes también constituyen un grupo de riesgo, especialmente frente a agentes capaces de inducir abortos o comprometer la producción láctea. Asimismo, los periodos de estrés productivo, como el destete, el transporte o la vacunación, incrementan la vulnerabilidad a infecciones.



## U ▷ Características del sistema de agua

Los sistemas de distribución de agua con tiempos de residencia prolongados, tuberías deterioradas o depósitos sin una adecuada protección presentan un mayor riesgo de contaminación microbiológica.



Un aspecto crítico es la formación de **biofilms** en las conducciones, que actúan como reservorios de microorganismos y reducen la eficacia de los desinfectantes. **El diseño y mantenimiento de la red son determinantes:** depósitos abiertos, tramos con estancamientos o bebederos mal diseñados facilitan la proliferación bacteriana y la persistencia de patógenos.

Además, los **biofilms** pueden **liberar microorganismos de forma intermitente**, lo que explica las variaciones observadas en los resultados analíticos.



## ▸ Ubicación de la granja

Se debe tener en cuenta la proximidad geográfica con otras granjas, zonas de agricultura intensiva, etc. que podrían llegar a contaminar la fuente de agua. Además, según el territorio, las características generales del agua pueden ser muy distintas.



**¡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*