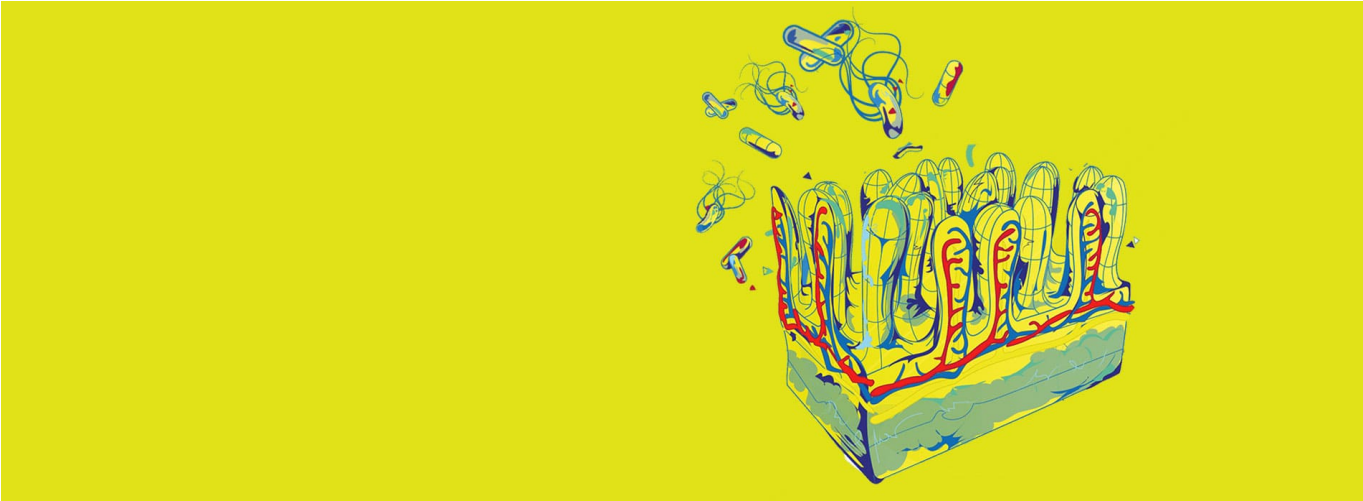
# Modulación eficiente del microbioma con fitomoléculas



*Por **el Dr. Inge Heinzl**, Editora, EW Nutrition*

**Desde el día 1, los animales jóvenes se enfrentan a los patógenos de su entorno. Los alimentos y los ingredientes de los alimentos también aumentan significativamente la exposición a los microbios. Este artículo analizará de cerca tres bacterias críticas en la producción avícola. Los ensayos de productos a base de fitomoléculas compartidos en este artículo demuestran el beneficio único de reducir los patógenos dañinos y, al mismo tiempo, preservar los microorganismos que promueven la salud. La selección específica de las fitomoléculas de la mezcla contribuye a este modo de acción distintivo.**

# *E. coli* puede ser valioso… y peligroso

1. coli son bacterias comensales que generalmente pertenecen a la flora intestinal natural. Sin embargo, hay varias cepas de E. coli que, debido a ciertos factores de virulencia, pueden causar enfermedades. Estas bacterias se llaman E. coli patógena aviar o (APEC por sus siglas en inglés). La enfermedad 'colibacilosis' puede ocurrir en diferentes formas:

- Onfalitis: una infección no contagiosa del ombligo y / o saco vitelino en aves jóvenes
- Peritonitis – respuesta inflamatoria en la "colocación interna" (material vitelino en el peritoneo)
- Salpingitis – inflamación del oviducto
- Celulitis – decoloración y engrosamiento de la piel, inflamación de los tejidos subcutáneos
- Sinovitis – cojera con articulaciones inflamadas
- Coligranuloma (enfermedad de Hjärre) – lesiones similares a la tuberculosis, no de importancia económica
- Meningitis, y
- Septicemia o envenenamiento de la sangre.

Dado que algunas de las *cepas de E. coli* a veces pueden transmitirse verticalmente a la descendencia, es crucial mantener la presión patógena en la generación parental lo más baja posible (Mc Dougal, 2018).

Debido al uso común de antibióticos, principalmente en pollitos jóvenes, *se han desarrollado cepas de E. coli resistentes a los antibióticos ß-lactámicos (E. coli* productora *de BLEE) o fluoroquinolonas (por ejemplo, enrofloxacina).*

# Clostridium perfringens: la causa de la enteritis necrótica

*Clostridium perfringens* pertenece a la flora cecal normal. Sin embargo, su crecimiento excesivo en el intestino está relacionado con la enteritis, necrótica, causando pérdidas estimadas de hasta USD 6 mil millones anuales en la producción avícola mundial, lo que corresponde a USD 0.0625 por ave (Wade y Keyburn, 2015). La enteritis necrótica puede ocurrir en una forma clínica y subclínica.

En el caso de la enteritis necrótica clínica, las aves sufren diarrea que resulta en heces húmedas y aumento de la mortalidad de la parvada de hasta un 1% por día (Ducatelle y Van Immerseel, 2010). Las tasas de mortalidad a veces suman el 50% (Van der Sluis, 2013). Si las aves mueren sin signos clínicos, puede ser enteritis necrótica peraguda.

La versión subclínica, sin embargo, es más crítica. Debido a la falta de síntomas, a menudo no se detecta y, por lo tanto, no se trata. Principalmente a través de la utilización deficiente de los alimentos, que representan el 65-75% de los costos totales en la producción de pollos de engorda, la enteritis necrótica subclínica afecta permanentemente la eficiencia de la producción (Heinzl et al., 2020).

# Salmonella entérica: una zoonosis relevante para aves y humanos

Lo más preocupante en la salmonelosis (no tifoidea) es que puede transferirse a los humanos. La transmisión ocurre a través del contacto directo con un animal infectado, el consumo de productos animales contaminados como carne o huevos, el contacto con vectores infectados (insectos o mascotas) o equipos contaminados, o la contaminación cruzada en la cocina. Los productos de pollo congelados o crudos, así como los huevos, son causas frecuentes de infecciones por Salmonella de origen animal en humanos.

La salmonela es más crítica cuanto más jóvenes son las aves.  Si los huevos para incubar ya portan salmonelas, la incubabilidad disminuye. Durante sus primeras semanas de vida, los pollitos infectados muestran una mayor mortalidad e infecciones sistémicas.

Los animales adultos generalmente no mueren de salmonelosis; a menudo, la infección pasa desapercibida. Durante un brote agudo de salmonela, los animales pueden mostrar debilidad y diarrea. Pierden peso, lo que resulta en una disminución de la producción de huevos en las ponedoras.

# Los ensayos con fitomoléculas muestran resultados prometedores

Para comprobar si los productos a base de fitomoléculas pueden influir eficazmente en la flora intestinal, se probó un producto especialmente diseñado para la salud intestinal (Ventar D) por su actividad antimicrobiana. Además, se evaluó el grado en que la misma mezcla afectó a las bacterias beneficiosas, como los lactobacilos.

## Ensayo 1: Las fitomoléculas actúan contra E. coli y Salmonella entérica

El estudio in vitro utilizando el método de dilución de agar se llevó a cabo en un laboratorio alemán.

Las bacterias (*Salmonella typhimurium* y E. coli productora *de BLEE) almacenadas a -80°C se reactivaron*

*cultivándolas en Agar Mueller Hinton durante la noche. Después de esta incubación, algunas colonias fueron recogidas y suspendidas en 1 ml de solución de NaCl al 0,9%. Se pipetearon 100 µl de la suspensión y se distribuyeron uniformemente (técnica de propagación en placa) en el nuevo Agar Mueller Hinton que contenía diferentes concentraciones de un producto a base de fitomoléculas (Ventar D): 0 µg/mL – control; 500 µg/ml; 900 µg/ml; 1.250 µg/mL y 2.500 µg/mL. Después de 16-20 h de incubación a 37°C, se evaluó el crecimiento. Los resultados se pueden ver en las imágenes 1 y 2:*

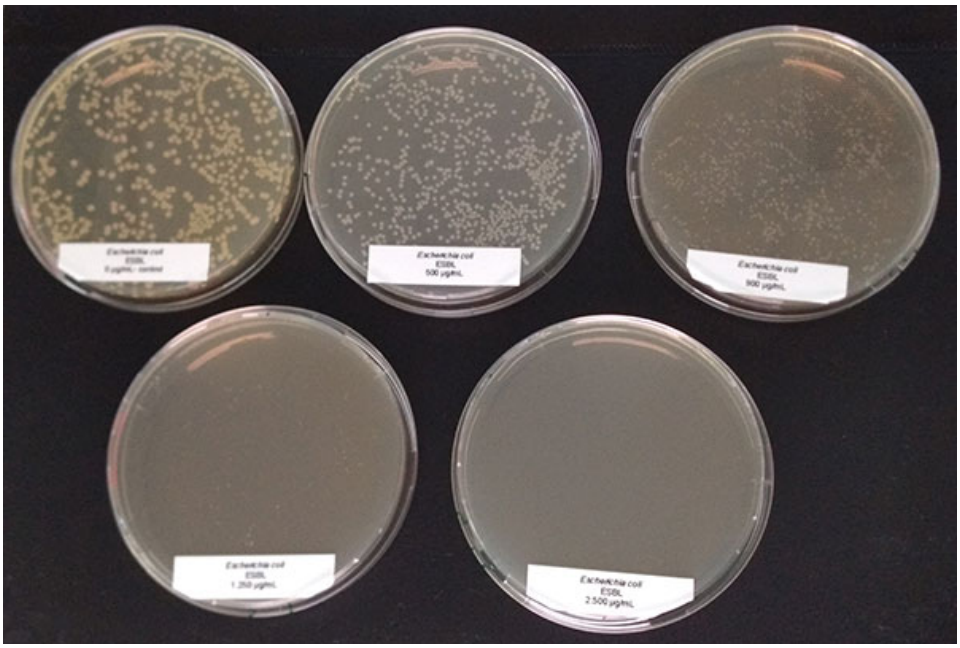


*Figura 1: E. coli expuesta a diferentes concentraciones de Ventar D (fila superior de izquierda a derecha: control 0 µg/ml, 500 µg/ml, 900 µg/ml; fila inferior de izquierda a derecha: 1250 µg/ml y 2500 µg/ml)*

Las colonias de E. coli expuestas a 900 µg/mL de la formulación fitogénica de Ventar D fueron más pequeñas que las colonias de control. *A 1250 µg / ml, se detectaron menos colonias, y a 2500 µg / ml, ya no se podía ver el crecimiento.*

Las colonias de salmonela mostraron una imagen similar; sin embargo, la reducción se pudo ver a partir de una concentración de 1.250 µg/ml de Ventar D en adelante (imagen 2).

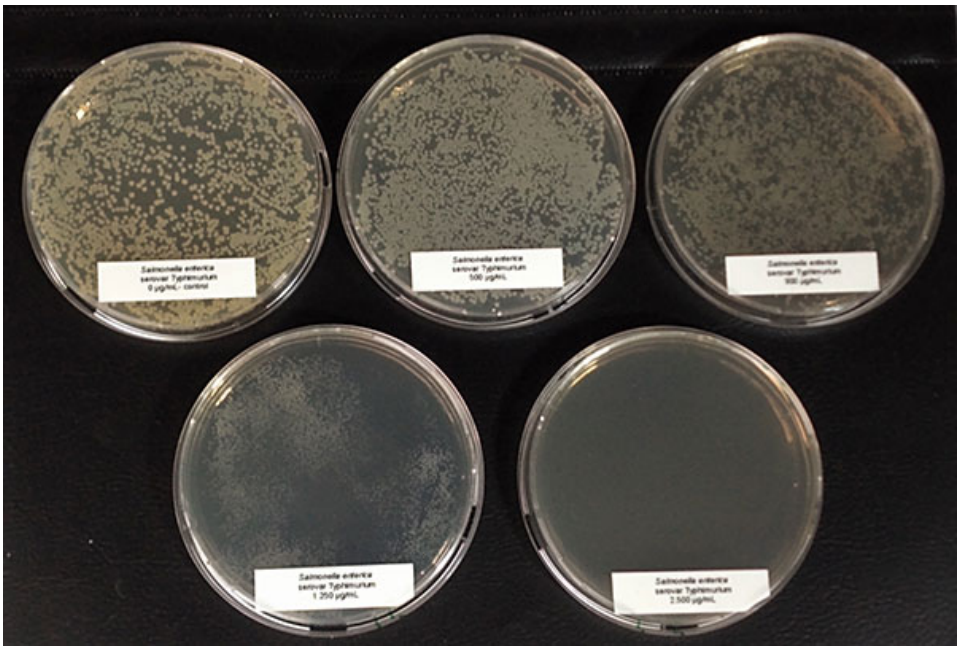


*Figura 2: Salmonella entérica expuesta a diferentes concentraciones de Ventar D (fila superior de izquierda a derecha: control 0 µg/ml, 500 µg/ml, 900 µg/ml; fila inferior de izquierda a derecha: 1250 µg/ml y 2500 µg/ml)*

# Prueba 2: Las fitomoléculas inhiben Clostridium perfringens sin afectar el crecimiento de los lactobacilos

En este ensayo, las bacterias (*Clostridium perfringens, Lactobacillus agilis S73, y Lactobacillus plantarum*) se cultivaron en condiciones favorables (MCR, 37°C, anaerobio para Clostr. perfr., y MRS, 37°C, 5 % de $CO_2$ para Lactobacilos) y se expusieron a diferentes concentraciones de Ventar D (*0 µg/ml – control, 500 µg/ml, 750 µg/ml y 1000 µg/ml).*

Los resultados se muestran en las figuras 3a-d.

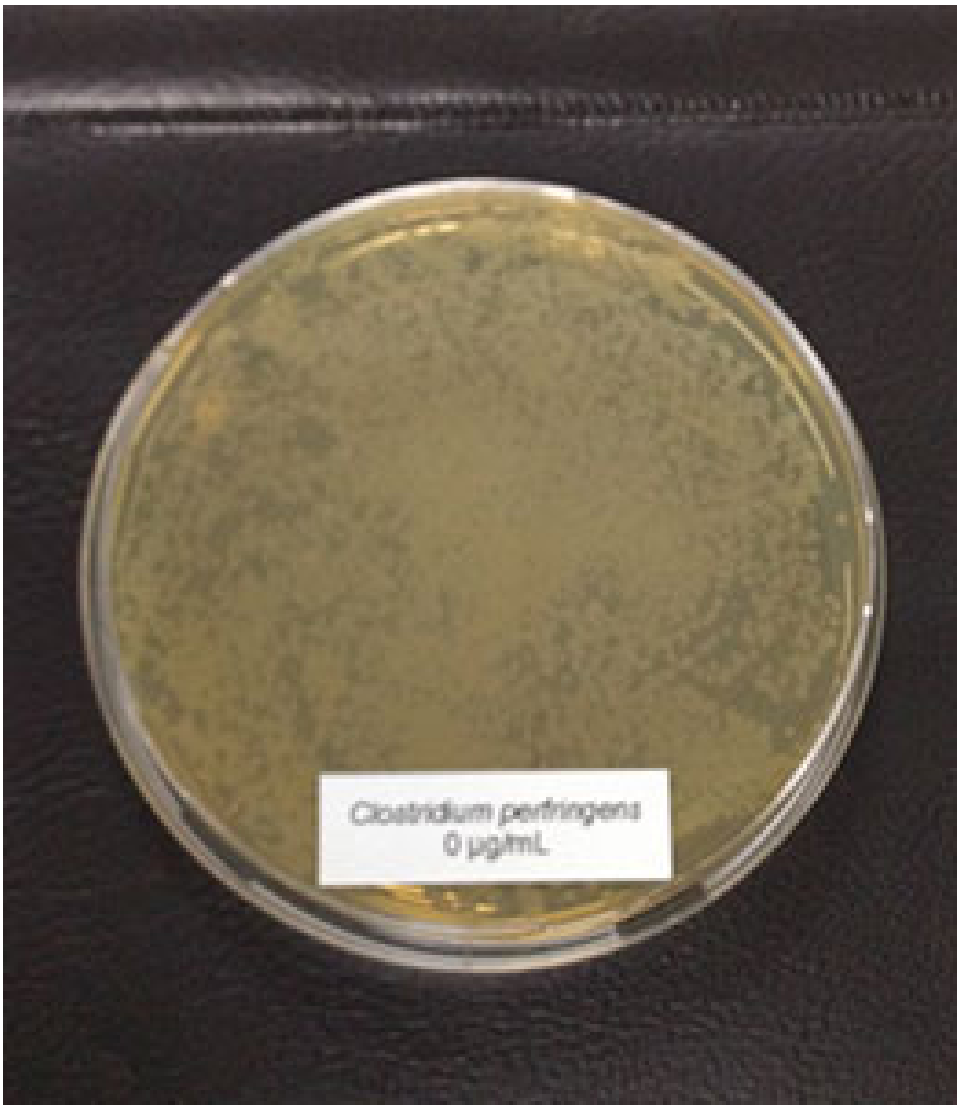



*Figure 3a: control, 0 µg/ml*

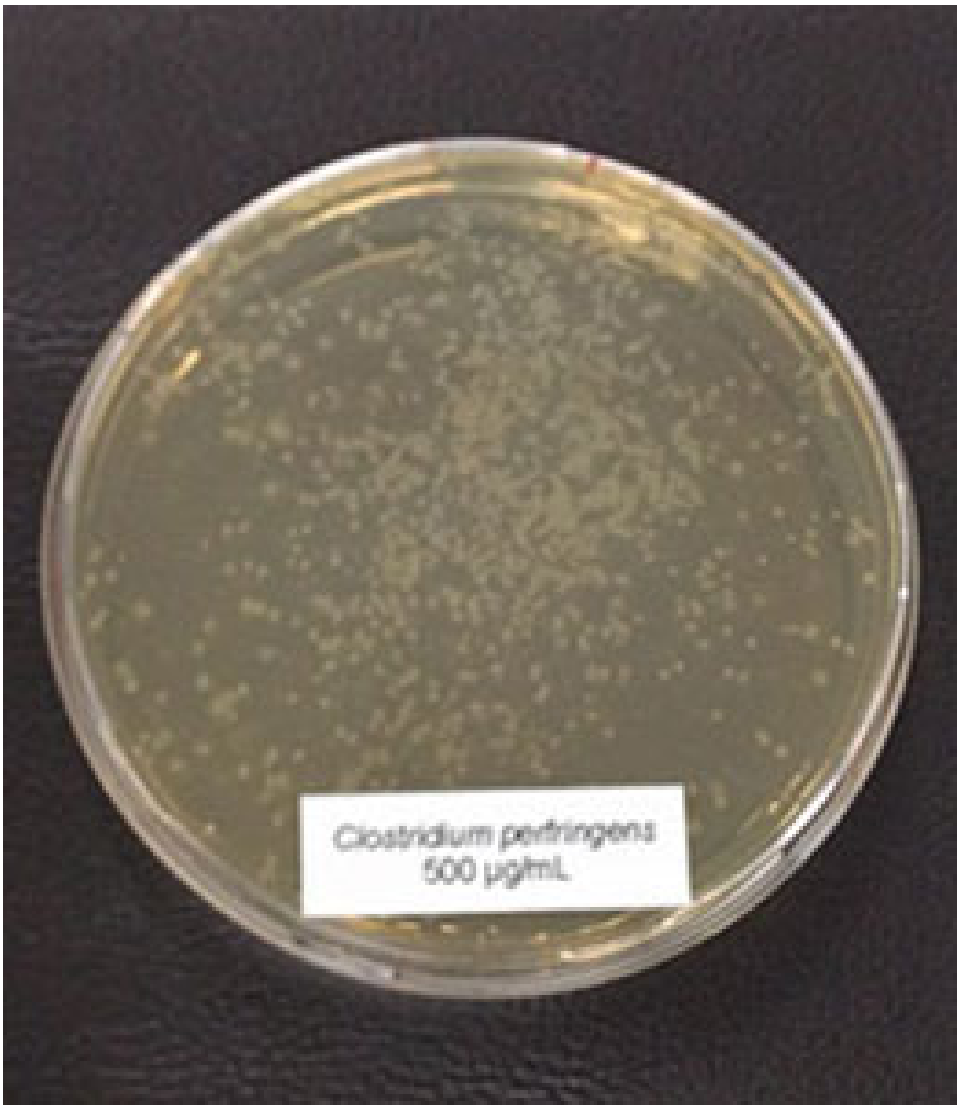



*Figure 3b: 500 µg/ml*

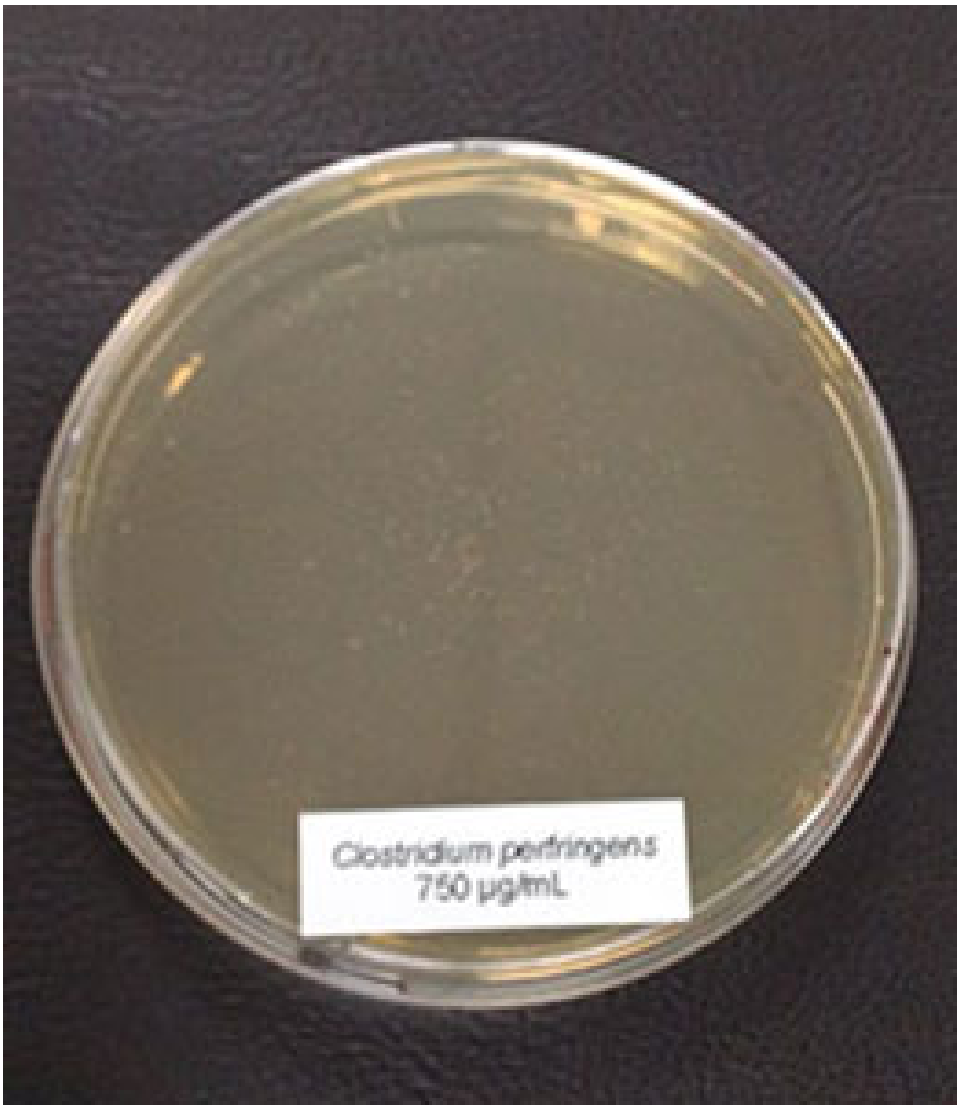



*Figure 3c: 750 µg/ml*

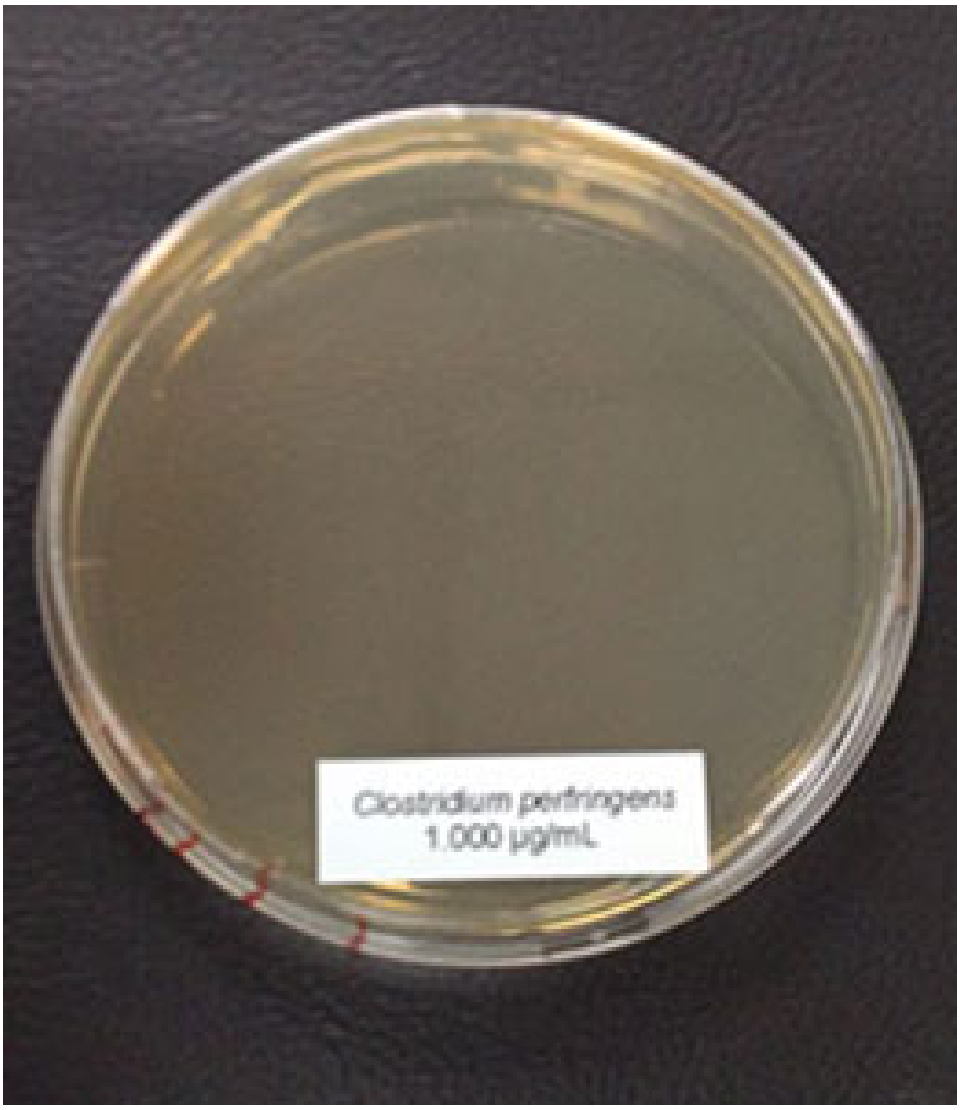



*Figure 3d: 1000 µg/m*

En el caso de *Clostridium perfringens*, se pudo observar una reducción significativa de colonias a una concentración de 500 µg/ml de Ventar D. A 750 µg/ml, solo quedaban unas pocas colonias. A una concentración de Ventar D de 1000 µg/ml, Clostridium perfringens ya no podía crecer.

En contraste con *Clostridium*, los *Lactobacilos* mostraron una imagen diferente: solo a la concentración más alta (1250 µg / ml de Ventar D), Lactobacillus plantarum y Lactobacillus agilis S73 mostraron una ligera reducción del crecimiento (figuras 4 y 5).

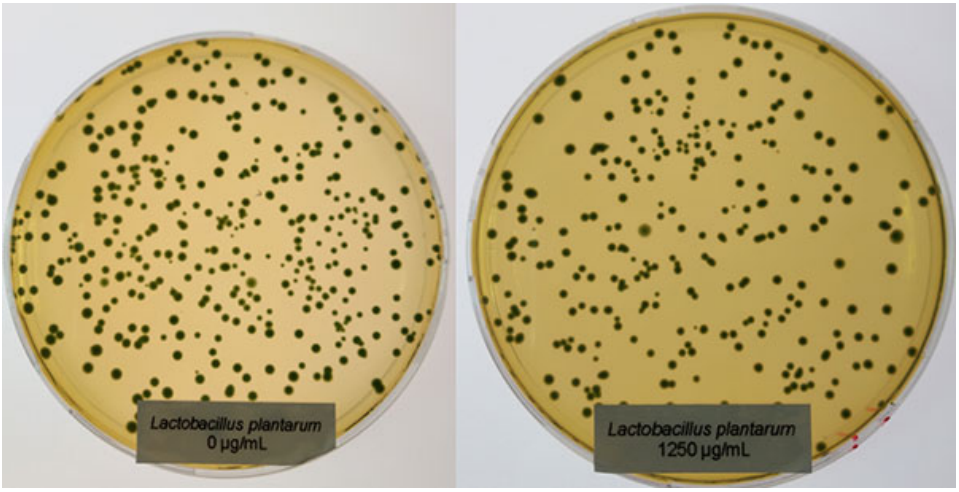


*Figura 4: Lactobacillus plantarum expuesto a 0 (izquierda) y 1250 µg/ml (derecha) de Ventar D*

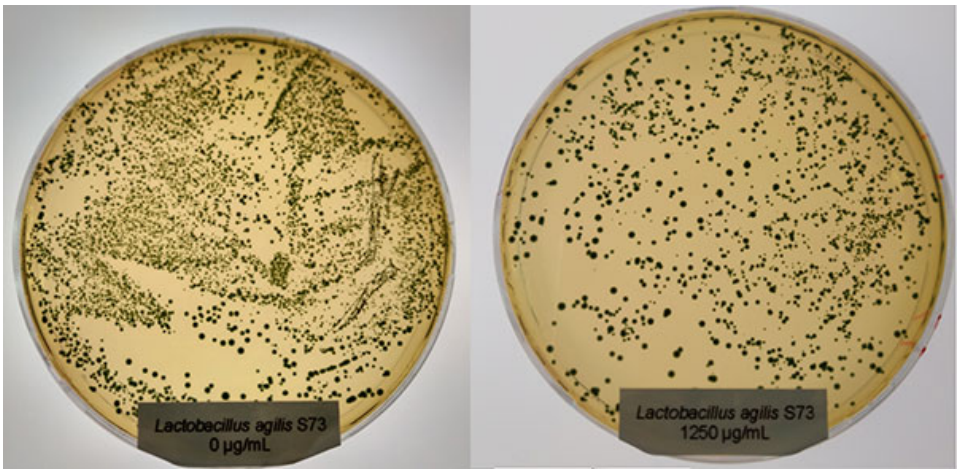



*Figura 5: Lactobacillus agilis S73 expuesto a 0 (izquierda) y 1250 µg/ml (derecha) de Ventar D*

# Mejorar la salud intestinal al influir positivamente en la flora intestinal

Los experimentos muestran que incluso a concentraciones más bajas, las fitomoléculas perjudican el crecimiento de bacterias dañinas sin afectar a las beneficiosas. Los productos a base de fitomoléculas pueden considerarse una herramienta valiosa para controlar patógenos relevantes en aves de corral e influir positivamente en la composición de la microflora.

La mejor salud intestinal resultante es la mejor condición previa para reducir los antibióticos en la producción animal.