

# ENDOTOXINAS

## EN AVICULTURA COMERCIAL

**Manuel Contreras**

*MV, MS, Diplomado ACPV*

*Nuscience/Special Nutrients, Miami, FL, EUA*

La importancia de las endotoxinas en la producción avícola es un tema de mucho interés en algunas regiones, como consecuencia de la comercialización en años recientes de varios productos para su control en aves y la publicación de algunos trabajos donde se muestra el efecto negativo que producen en otras especies.

patología



Algo que detectamos rápidamente al revisar algunos de estos reportes indicando efectividad en aves, es la ausencia de mediciones indicativas de que las endotoxinas estuvieron presentes en los animales evaluados. Por consiguiente, cabe preguntar,

**¿cómo podemos asociar las mejoras en los parámetros productivos al usar esos aditivos si no detectan la presencia, ausencia o disminución en el nivel de endotoxinas en los animales tratados?**

Entendemos perfectamente que una gran limitación para detectar si estas toxinas están presentes en los animales es poder utilizar pruebas de laboratorio confiables para medir su concentración en sangre, orina o heces.

- ➔ Hasta el momento, las pruebas disponibles no son muy precisas y la interpretación de los resultados tienden a confundir a los investigadores.
- ➔ En la última década hemos participado en la evaluación de los resultados de pruebas de campo realizadas en granjas porcícolas en la Unión Europea donde se sospechaba que las endotoxinas causaban deficiencias productivas y donde se probó un producto comercial para tratar de disminuir o neutralizar sus efectos.
- ➔ A pesar de que se reportó un efecto favorable (estadísticamente significativo) en varios parámetros productivos al usar el aditivo evaluado, no se estableció claramente que los cambios fueron provocados por su inclusión en el alimento.



## ¿Qué son las endotoxinas?

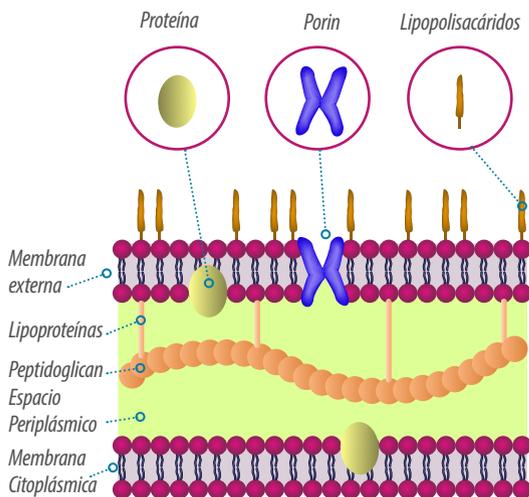
Son componentes estructurales de las bacterias tipo Gram Negativo, ya sean patógenas o no patógenas, constituidas por material proteico y grasas que forman la membrana externa de la pared celular bacteriana.

Las bacterias Gram Negativo tienen una envoltura celular que contiene tres capas o membranas:

- Membrana citoplasmática (interior),
- Membrana de peptidoglucano o la capa R
- Membrana externa.

**Como las bacterias Gram Positivo no tienen membrana externa, no contienen endotoxinas.**

**Figura 1.** Esquema estructural de una bacteria Gram Negativo.



En bacteriología, el término se utiliza para un complejo que contiene lipopolisacáridos (LPS) asociado con la membrana externa de bacterias como *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Pseudomonas* y *Pasteurella*, entre otras.



**Las bacterias más importantes desde el punto de vista de salud animal que contienen endotoxinas, pertenecen al grupo de las enterobacterias y en muchos casos forman parte de la flora microbiana intestinal normal de las aves y mamíferos (incluyendo humanos).**



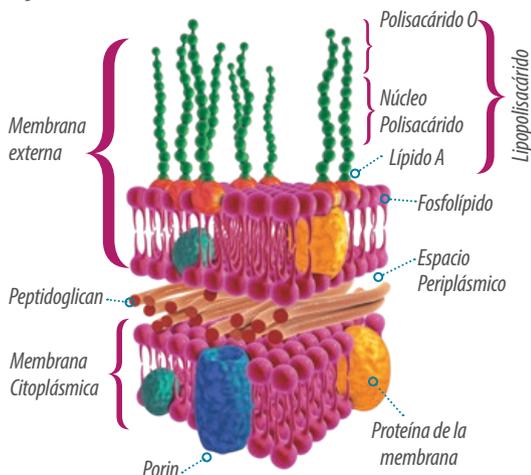
Los LPS están compuestos de **tres elementos, Lípido A, núcleo y antígeno O.**

El **Lípido A** es una estructura hidrofóbica, no se mezcla o repele el agua, que se asocia con la toxicidad y hace el papel de ancla cuando las bacterias invaden a las células del animal afectado. El lípido A, siempre es el mismo independientemente de la bacteria, a pesar de que las endotoxinas difieren entre sí. Este factor explica porque las endotoxinas provenientes de diferentes bacterias causan el mismo tipo de daño en el huésped.

El segundo componente del LPS es el **núcleo**, un oligosacárido.

El tercer componente es el **antígeno O**, estructura hidrofílica (se mezcla con el agua) y estimula la respuesta inmune, asociándose con la patogenia de algunas infecciones.

**Figura 2.** Estructuras importantes en una bacteria Gram Negativa.



## ¿Cómo se liberan las endotoxinas?

Se han detectado dos mecanismos:

**1** Producción durante la fase inicial de crecimiento bacteriano, tanto en el laboratorio (*in vitro*) como en los animales (*in vivo*).

- ➔ A través de este mecanismo se liberan cantidades mínimas de endotoxinas solubles.
- ➔ Es importante enfatizar que para que ocurra este crecimiento y liberación se necesita un medio líquido.
- ➔ Una vez se liberan de la pared celular, se inicia una respuesta inmune que depende del tipo y concentración de LPS, duración de la exposición, genética del huésped y la presencia de cuadros clínicos de infecciones virales o bacterianas simultáneos.

**2** Producto de la destrucción (lisis) de las bacterias por el efecto del sistema inmune o de agentes antimicrobianos.

- ➔ Como los intestinos están cargados de bacterias tipo Gram Negativo, representan la mayor fuente de endotoxinas en los animales.
- ➔ Su eliminación en las heces permite que se combinen con el alimento y formen un bioaerosol que puede estimular una respuesta inflamatoria en el tracto respiratorio.
- ➔ En pruebas experimentales, al realizar la inoculación intratraqueal de endotoxinas en pollos de engorde se presenta hipertensión de los pulmones y se especula que puede jugar un papel importante en el desarrollo del síndrome de ascitis.
- ➔ Para enfatizar la gran capacidad de diseminación que tiene este bioaerosol en la producción avícola comercial, se ha detectado en la sangre del personal que trabaja en granjas el mismo tipo de endotoxina presente en las aves.

Cuando los animales son sometidos a un nivel de estrés excesivo, como es el caso del parto en mamíferos, el nivel de endotoxinas libres en el organismo aumenta. Una vez se pierde el equilibrio establecido en la flora microbiana intestinal, disbacteriosis o disbiosis, el resultado final de estos cuadros es el desarrollo de Salmonelosis y/o Colibacilosis. **En otras palabras, la ausencia de algunas bacterias benéficas, por ejemplo, Lactobacillus, permitirá el crecimiento en los intestinos de bacterias patógenas.**



**Es importante diferenciar las endotoxinas de las exotoxinas. Estas últimas son producidas por bacterias Gram Negativo y Gram Positivo con un efecto altamente específico sobre el huésped.**



A diferencia de las endotoxinas, las exotoxinas son secretadas por las bacterias y pequeñas cantidades son muy letales, como es el caso del botulismo y las secreciones se pueden convertir en toxoides, como el caso de la vacuna contra el tétano, producida por el *Clostridium tetani*.



## ¿Pueden las endotoxinas causar daños en aves comerciales?

Por décadas, se han observado efectos perjudiciales al inyectar bacterinas preparadas con patógenos del tipo Gram Negativo. En publicaciones científicas se ha demostrado que al inyectar pequeñas concentraciones de endotoxinas proveniente de Pasteurella multocida en pollos de engorde, se pueden reproducir los signos clínicos de Cólera agudo, sin la necesidad de desafiar con la bacteria completa.

El mejor ejemplo de este tipo de daño a nivel comercial, es el efecto de la aplicación de la bacterina contra el Cólera Aviar, que se caracteriza por producir decaimiento y fiebre en aves vacunadas (pollonas) en crecimiento.

Por otro lado, las reacciones en el lugar de aplicación son muy importantes por los decomisos a nivel de mataderos, sobre todo al usar emulsiones de aceite. Una recomendación por parte de las compañías de biológicos y líneas genéticas que nos ilustra la importancia de las endotoxinas al momento de vacunar, es **mantener las vacunas a una temperatura promedio de aproximadamente 37 °C porque el sobrecalentamiento provoca la liberación de las endotoxinas que contiene la suspensión vacunal**. La liberación de endotoxinas presentes en la vacuna provoca reacciones severas y mortalidad y puede causar un síndrome hemorrágico.



**Foto 1.** Reacción localizada en el lugar de aplicación de una bacterina inyectada en el cuello a una pollona comercial de 12 semanas de edad y ocasionada probablemente por las endotoxinas (LPS). La foto fue tomada a las 18 semanas y muestra material caseoso de color amarillento de origen bacteriano por la contaminación de la aguja o la jeringuilla.



## ¿Como se previenen las endotoxinas?

Lo más importante es determinar si en realidad están causando algún daño en aves, antes de invertir en la prevención. Si se determina un efecto real, se pueden usar las siguientes estrategias.

**1 Vacunas con segmentos de las endotoxinas.** Experimentalmente se ha usado el Lípido A para obtener protección. El gran inconveniente es el alto costo de producción de este tipo de biológico.



**2 Uso de capturadores de micotoxinas mezclados con el alimento (arcillas y órgano arcillas).** En pruebas *in vitro*, se reporta alrededor de un 90% de capacidad de adsorción de las endotoxinas, lo que no necesariamente significa cuando se usa en animales funcionan.



En varias pruebas científicas realizadas en porcinos en Estados Unidos se ha demostrado la eficacia de algunas arcillas en neutralizar los efectos desfavorables, diarrea y pobres parámetros productivos, al desafiar experimental con cepas patógenas de *E. coli*. A pesar de que en estos reportes no se miden las endotoxinas, se especula que parte de la efectividad de esos productos es consecuencia de la neutralización de las endotoxinas liberadas por la bacteria usada en el desafío.

**3** Si queremos prevenir el impacto de las endotoxinas al momento de aplicar las bacterinas, es crítico **seguir las recomendaciones sobre la aplicación de las vacunas que emiten las compañías productoras de biológicos.**



**En conclusión, a pesar de que los efectos adversos provocados por las endotoxinas en porcinos y ganado lechero de tipo comercial parecen estar más definidos, en el caso de las aves comerciales su impacto no está sustentado de forma categórica.**



patología

**Endotoxinas en avicultura comercial**

DESCÁRGALO EN PDF

