



**‘Salmonella’ ha sido y sigue siendo un importante agente zoonótico transmitido por los alimentos, aunque es cierto que la prevalencia de infecciones en humanos ha disminuido significativamente en todo el mundo durante la última década. Los principales serotipos asociados a infecciones en humanos son Enteritidis y Typhimurium, el primero procedente principalmente de huevos, el último de carne porcina y de aves, entre otras fuentes (EFSA, 2022). En la última década han surgido otros serotipos a nivel regional y mundial.**

**Prof. Filip Van Immerseel.** Universidad de Gante, Bélgica.

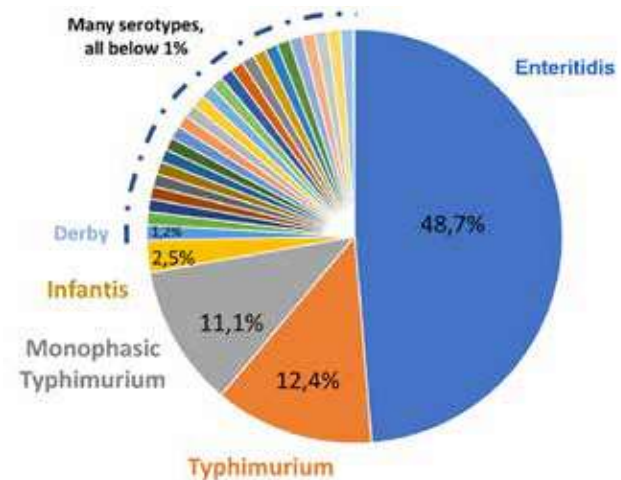
## Importancia de la protección cruzada inducida por vacunas en la prevención de ‘Salmonella’ en ponedoras y reproductoras

**E**l aumento global de *Salmonella* Infantis ha causado preocupación, ya que poblaciones clonales altamente resistentes a los antimicrobianos y portadoras de factores de virulencia codificados por plásmidos se han identificado a nivel global en poblaciones de pollos (Alba *et al.*, 2020; Guerrero *et al.*, 2022).

Este ha sido el principal serotipo aislado en la carne y granjas de pollos, aproximadamente representa el 50% de todos los aislamientos (EFSA, 2022). Aunque esto todavía no ha provocado un fuerte aumento de los casos de intoxicación alimentaria humana, *Salmonella* Infantis se ha convertido en el tercer serotipo causante de intoxicación alimentaria humana (EFSA, 2022). Además, a menudo se encuentra en la carne de pollo en los mataderos, lo que tiene implicaciones, ya que la carne fresca de pollo debe estar libre de *Salmonella*. *Salmonella* Infantis es uno de los cinco serotipos regulados por la legislación de la UE, y las reproductoras que también son susceptibles de ser colonizadas han de presentar ausencia de este serotipo.

El plásmido que está presente en los nuevos clones emergentes también se ha transferido a otros serotipos, según informes recientes, lo que hace que el problema sea potencialmente mayor de lo previsto inicialmente (Dos Santos *et al.*, 2022).

**Figura 1.** Distribución de los serotipos causantes de Salmonelosis humana en la UE (2020)



Si bien los nuevos clones emergentes de *Salmonella* Infantis (y otros, por ejemplo, *Paratyphi B*, *Heidelberg*) persisten en gran medida en las granjas de pollos y, por lo tanto, la contaminación ambiental y la propagación horizontal son importantes, también las ponedoras y las reproductoras pueden ser colonizadas. Estas últimas pueden contribuir potencialmente a la transmisión vertical (a través del huevo), aunque los informes existentes son escasos (Lapuz *et al.*, 2012, Calero-Cáceres *et al.*, 2020). Si bien la bioseguridad y el manejo son clave para el control de la infección en las granjas (y en los mataderos), la protección de ponedoras y reproductoras también puede contribuir a la reducción de la prevalencia de *Salmonella* Infantis.

Las vacunas utilizadas actualmente se basan principalmente en antígenos o cepas vivas de *Salmonella* Enteritidis o Typhimurium, ya que estos han sido los principales serotipos que contribuyen a las infecciones humanas. Una de las principales dudas que han surgido es si también se puede inducir la protección cruzada frente a otros serotipos de importancia mundial. *Salmonella* se clasifica en serogrupos según la presencia de antígenos lipopolisacáridos (LPS) y, además, en serotipos según los antígenos LPS y flagelina. Se describen más de 2.000 serotipos y, aunque la mayoría puede causar infecciones en humanos, solo una docena se aísla con frecuencia de casos y brotes en humanos.

Siempre se ha creído que las cepas vacunales del mismo serotipo (o serogrupo) confieren una mejor protección contra las cepas del mismo serotipo (o serogrupo), inicialmente en base a estudios de vacunas entre serotipos que muestran que las vacunas contra *Salmonella* Enteritidis y Gallinarum confieren protección cruzada entre sí. Varios estudios también muestran protección entre serogrupos, usando preparaciones de vacunas de un solo serotipo o vacu-

## “Las vacunas contra ‘Salmonella’ no sólo pueden proporcionar protección entre serotipos, sino que también pueden conferir protección contra otros serotipos”

nas que usan cepas de múltiples serotipos en una sola vacuna viva. Esto parece lógico, ya que se comparten muchos antígenos entre diferentes serotipos de *Salmonella* y las respuestas inmunitarias humorales y mediadas por células se dirigirán a una gran cantidad de serotipos de *Salmonella*.

Los ejemplos de estudios sobre protección cruzada son numerosos. Por ejemplo, Lee (2015) observó que después de la vacunación oral a ponedoras con una cepa atenuada de *Salmonella* Typhimurium a los 7 días de edad, seguida de una dosis de refuerzo a las 4 semanas, se evidenció una respuesta de anticuerpos significativa a los antígenos contra los serotipos Typhimurium, Gallinarum y Enteritidis, así como respuestas linfoproliferativas significativas a los 3 serovares de *Salmonella*. En este estudio, tras el desafío de *Salmonella* Gallinarum, el grupo inmunizado mostró una mortalidad significativamente menor en comparación con el grupo no inmunizado. También se observó una persistencia reducida de *Salmonella* Typhimurium y Enteritidis en ciegos y órganos internos, mostrando una clara protección cruzada.

También se ha demostrado que la administración oral de una vacuna viva bivalen-

te de *Salmonella* Enteritidis/Typhimurium causa una reducción de la colonización cecal por *Salmonella* Enteritidis y Infantis, esta última a niveles muy bajos, que estaban cerca del límite de detección (Eeckhaut *et al.*, 2018). En este estudio la vacuna viva bivalente de *Salmonella* Enteritidis/Typhimurium fue administrada a las aves dos veces (el día 1 y la semana 6) y tres veces (el día 1, la semana 6 y 16) y la infección fue en la semana 7 y 17, respectivamente. Ambos estudios evidenciaron un nivel medio de colonización cecal por *Salmonella* de aproximadamente 105 ufc/g en aves no vacunadas, mientras que la vacunación lo redujo a niveles que solo podían detectarse después de usarse cultivos de enriquecimiento.

Este estudio muestra una clara protección cruzada entre las vacunas con Enteritidis y Typhimurium y otros serotipos, en este caso *Salmonella* Infantis, un serotipo de un serogrupo diferente en comparación con Enteritidis y Typhimurium.

A pesar de que son necesarios estudios que lo confirmen, se espera que cuando se añaden múltiples serotipos a una preparación vacunal se puede inducir una protección cruzada más fuerte, ya que podrían estar presentes más antígenos. Otros estudios refieren efectos de protección cruzada similares, por lo que la base científica es evidente.

En conclusión, las vacunas contra *Salmonella* no solo pueden proporcionar protección entre serotipos, sino que también pueden conferir protección contra otros serotipos.

Todavía no se ha investigado si este es el caso para cualquier serotipo y por lo tanto es necesario realizar más estudios para respaldar esta afirmación, pero dado que muchos antígenos compartidos están presentes en las cepas de todos los serotipos de *Salmonella*, es de esperar la existencia de protección cruzada.

Es importante recordar también que las estrategias de vacunación son altamente eficientes para controlar la presencia de *Salmonella* en lotes de ponedoras y reproductoras siempre que vayan unidas a una estrategia adecuada de bioseguridad y manejo.

Para consultar las referencias bibliográficas de este artículo, por favor, escriban a: [mundoganadero@eumedia.es](mailto:mundoganadero@eumedia.es) MG

**Figura 2.** Colonización cecal por *Salmonella* Infantis o *Salmonella* Enteritidis en aves no vacunadas y en aves vacunadas con una vacuna viva bivalente de *Salmonella* Enteritidis/Typhimurium, y desafiadas siete días después de la vacunación con 5x10<sup>8</sup> ufc de *Salmonella* Enteritidis y 4,6x10<sup>8</sup> ufc de *Salmonella* Infantis.

