

RAPACES SILVESTRES COMO CENTINELAS DE SALMONELLA MULTIRRESISTENTE: UN ENFOQUE ONE HEALTH

Fernando González^{1,2}, Marta Torrijos-Moya¹, Rocío Fernández-Valeriano¹, Bárbara Martín-Maldonado³, Alberto Alvarado-Piqueras^{1,*}

¹ GREFA (Grupo de Rehabilitación de la Fauna Autóctona y su Hábitat). Carretera Monte del Pilar s/n, 28220 Majadahonda, Madrid. España.

² Departamento de Farmacología y Toxicología. Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid. Avenida Puerta de Hierro s/n, 28040 Madrid. España

³ Departamento de Veterinaria, Facultad de Ciencias Biomédicas y de la Salud, Universidad Europea de Madrid. Calle Tajo, s/n, 24670, Villaviciosa de Odón, España.

*alberto@grefa.org - Autor de correspondencia

1.- INTRODUCCIÓN

La interacción cada vez más frecuente entre fauna silvestre, humanos y animales domésticos incrementa el riesgo de transmisión de patógenos con potencial zoonótico, como *Salmonella* spp. Esta bacteria, causante de la salmonelosis, impacta significativamente en la salud pública y animal, afectando también a las aves silvestres. Este estudio se centró en identificar cepas de *Salmonella* spp. y sus perfiles de resistencia antimicrobiana (RAM) en especies de aves rapaces de la península ibérica.

Los centros de recuperación de fauna autóctona como GREFA (Grupo de Rehabilitación de la Fauna Autóctona y su Hábitat) emplean sus recursos en recuperar la fauna silvestre herida lo que permite hacer un control no solo de las especies implicadas, sino también de agentes bióticos y abióticos que pueden afectar a la cadena trófica incluyendo al ser humano, como es el caso de *Salmonella* spp y las RAM que puede presentar.

Las aves silvestres son cruciales como bioindicadores de salud medioambiental debido a su sensibilidad a los cambios en los ecosistemas. Al monitorizar las poblaciones de rapaces, se pueden detectar elementos perjudiciales, como las RAM, lo que permite tomar medidas preventivas para proteger el medioambiente y, en última instancia, la salud humana.



Figura 1.- Procesamiento de muestras para el análisis de *Salmonella* spp. en el laboratorio de GREFA.



Figura 2.- Aparato Vitek@2 cedido a GREFA por bioMérieux.

3.- RESULTADOS

De las 120 muestras analizadas 26 (21,67%) tuvieron colonias fenotípicamente compatibles con *Salmonella* spp. de las cuales 20 (16,67%) se identificaron como *Salmonella* spp. mediante Vitek@2. Se alcanzó una identificación más específica en un 40% de los aislados, identificando cinco cepas como *S. enterica* ssp *arizonae* y cuatro cepas como *S. enterica* ssp *diarizonae*.

Se realizó un perfil de RAM a los aislados positivos a *Salmonella* spp. obteniéndose 16 perfiles completos* mediante Vitek@2. De los 16 aislados a los que se les realizó un perfil de RAM, un 71% presentaron resistencia a al menos un antimicrobiano. Cuatro de los aislados fueron considerados multirresistentes**.

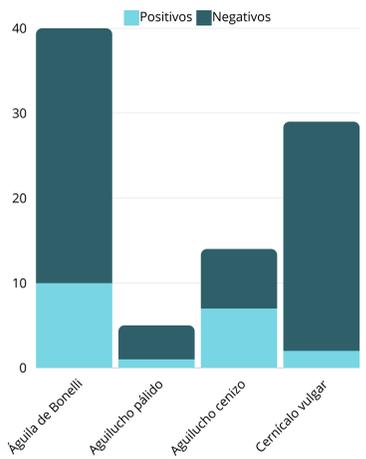


Figura 8.- Positividad detectada a *Salmonella* spp. en las distintas especies analizadas.

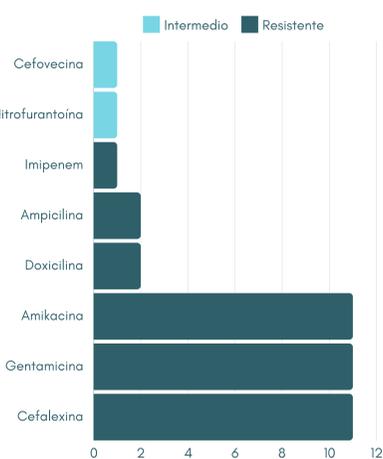


Figura 9.- Resistencias completas o intermedias presentadas en los distintos antimicrobianos presentados.

*Los aislados identificados como *S. enterica* ssp *diarizonae* no pudieron ser sometidos al antibiograma al no tener puntos de corte en la base de datos.

**Considerada multirresistencia cuando la cepa es resistente a tres o más familias de antimicrobianos.

5.- AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el trabajo a todo el equipo de voluntarios de GREFA, además de todas a las entidades que colaboran activamente en el funcionamiento del laboratorio de GREFA, especialmente a bioMérieux. Este estudio ha sido financiado por el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, aunque no expresa necesariamente la opinión del mismo.

2.- MATERIAL Y MÉTODOS

Como parte de la revisión clínica veterinaria de los animales que forman parte de los distintos proyectos de GREFA, se obtuvieron hisopados cloacales de 120 rapaces, reflejadas en la Tabla 1 y correspondientes a 11 especies de distintas comunidades autónomas de España.

Los hisopos recogidos se mantuvieron en refrigeración (4°C) conservados en un medio con carbón activo, glicerol y suplemento FBP (Oxoid™) hasta su procesamiento, que se realizó en menos de una semana desde su recogida.

Siguiendo la norma ISO 6579-1:2017, reflejada en el Esquema 1 se analizó la presencia de *Salmonella* spp. y tras seleccionar las colonias fenotípicamente compatibles, se empleó la tecnología del Vitek@2 Systems para identificar y realizar un panel de RAM (VITEK@ 2 AST-GN).



Figura 3.- Águila de Bonelli (*Aquila fasciata*).



Figura 4.- Milano real (*Milvus milvus*).



Figura 5.- Buitre negro (*Aegypius monachus*).



Figura 6.- Cernicalo vulgar (*Falco tinnunculus*).

Especie	N
Águila de Bonelli (<i>Aquila fasciata</i>)	40
Cernicalo vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>)	29
Aguilucho cenizo (<i>Circus pygargus</i>)	14
Lechuza (<i>Tyto alba</i>)	13
Milano real (<i>Milvus milvus</i>)	9
Buitre negro (<i>Aegypius monachus</i>)	6
Aguilucho pálido (<i>Circus cyaneus</i>)	5
Águila imperial (<i>Aquila adalberti</i>)	1
Águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>)	1
Mochuelo (<i>Athene noctua</i>)	1

Tabla 1.- Especies analizadas en el estudio.

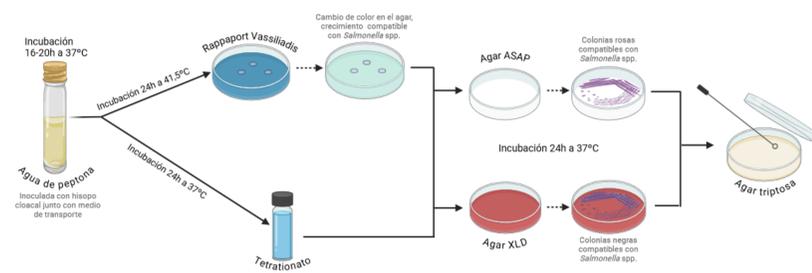


Figura 7.- Procesamiento de muestras para el análisis de *Salmonella* spp. siguiendo la norma ISO 6579-1:2017.

4.- DISCUSIÓN

Los residuos de antimicrobianos y bacterias resistentes pueden llegar al medioambiente a través de diversas rutas y persistir durante grandes periodos de tiempo. La detección de RAM en rapaces resalta una problemática cada vez más frecuente: la diseminación de resistencias en el medioambiente y su impacto en la fauna silvestre.

Las aves silvestres, por su movilidad e interacción con distintos hábitats, son clave en la detección y dispersión de genes de resistencia antimicrobiana, actuando como reservorios y vectores. La presencia de estos genes en aves silvestres es preocupante, ya que indica su propagación desde entornos urbanos y agrícolas hacia la naturaleza, aumentando el riesgo de que las bacterias resistentes afecten a los humanos y disminuyan la efectividad de los tratamientos antimicrobianos, agravando la crisis global de las RAM.

La detección de RAM en aves silvestres, no tratadas con antimicrobianos, subraya la necesidad de implementar estrategias de manejo más sostenibles y responsables en el uso de antimicrobianos. Así mismo, destaca la urgencia de abordar esta problemática desde un enfoque *One Health*, que reconozca la interconexión entre la salud humana, animal y ambiental, con el fin de mitigar las consecuencias adversas de la resistencia a antimicrobianos en todos los ámbitos.