

Grupo de Investigación: Resistencia a los antibióticos desde el enfoque One Health de la Universidad de La Rioja (OneHealth-UR)

CARMEN TORRES, MYRIAM ZARAZAGA, CARMEN LOZANO, SUSANA SANZ, CARMEN OLARTE, BEATRIZ ROBREDO, RINE C. REUBEN, SANDRA MARTÍNEZ, ROSA FERNÁNDEZ, IDRIS N. ABDULLAHI, SARA GARCÍA, PAULA EGUIZÁBAL, ALLELÉN CAMPAÑA, MARIO S. PINO, JAVIER LATORRE, CARMEN GONZÁLEZ, AGUSTÍ MARTÍNEZ, BEATRIZ MARTÍNEZ

Universidad de La Rioja, Facultad de Ciencia y Tecnología, Departamento de Agricultura y Alimentación, Madre de Dios 53, 26006 Logroño.

✉ carmen.torres@unirioja.es



Foto de los componentes del grupo OneHealth-UR.

El grupo de investigación, coordinado por la profesora Carmen Torres, lleva tres décadas investigando en la Universidad de La Rioja (UR) sobre la resistencia bacteriana a los antibióticos desde el enfoque holístico OneHealth basado en la conexión e interdependencia de la salud humana, animal y medioambiental. El grupo OneHealthUR, entendiendo la dimensión global de esta problemática, estudia también el papel que desempeña la cadena alimentaria en la epidemiología de la resistencia a los antibió-

ticos como vía de transmisión de bacterias resistentes y genes de resistencia.

Desde esta perspectiva, se analizan bacterias tanto comensales (consideradas “centinelas” de la resistencia) como patógenas, especialmente aquellas con la doble vertiente de ser comensales e importantes patógenos oportunistas como es *Escherichia coli* o *Klebsiella pneumoniae*, diferentes especies de *Enterococcus* (*E. faecalis* o *E. faecium*) o de *Staphylococcus* (tanto coagulasa

positivos, como *S. aureus* o *S. pseudintermedius*, o coagulasa negativos).

Las cepas se aíslan de muestras de muy diversos orígenes procedentes de personas y de animales sanos entre los que se encuentran animales de producción (ganado porcino, aviar, bovino, etc), de compañía (perros y gatos), de vida libre (mamíferos y aves, incluyendo aves migratorias), alimentos de origen animal y vegetal y también de muestras medioambientales (incluyen-

do aguas residuales y superficiales, aire del entorno ganadero, suelos agrícolas sometidos a distintos tipos de riegos etc).

Gracias a las múltiples colaboraciones con grupos de investigación de otros países y continentes (Europa, África [Magreb y África subsahariana] o América [tanto Norteamérica como Sudamérica]), se estudian bacterias procedentes de áreas geográficas con distintos hábitos alimentarios o diferente grado de contacto con animales, así como de países con distintas políticas de uso de antibióticos en medicina o en producción y sanidad animal. Estas características dispares pueden influir en la emergencia y diseminación de bacterias multirresistentes en los diferentes ecosistemas.

El trabajo se centra especialmente en el estudio de los mecanismos de resistencia a antibióticos de gran relevancia en salud pública, como es el caso de betalactamasas de espectro extendido BLEE] o carbapenemasas en Enterobacterias, la resistencia a linezolid o glicopéptidos en enterococos y estafilococos, o la resistencia a metilina en *S. aureus*. Se analizan además otros mecanismos de resistencia, principalmente mecanismos emergentes, así como las estructuras genéticas que los portan. Se abordan asimismo estudios de epidemiología molecular en los que se analizan las estructuras poblacionales y la diseminación de clones bacterianos de gran interés en salud pública.

La trayectoria y estudios más destacados del grupo OneHealth-UR que han contribuido a un mejor conocimiento de la dimensión global del fenómeno de la resistencia a los antibióticos se resumen a continuación.

➤ A principios de los 90 se aislaron enterococos resistentes a vancomicina en muestras ambientales, en concreto en muestras de aguas residuales. Este importante hallazgo puso en evidencia la relación entre el uso de antibióticos (la avoparcina) como promotores del creci-

miento en animales de producción y la selección e incremento de la resistencia en bacterias de gran relevancia en medicina. Asimismo, se realizaron diversos trabajos en modelo animal en pollos que ponían en evidencia el efecto del uso de antibióticos como promotores del crecimiento en la microbiota intestinal de dichos animales. Estos estudios aportaron información en el debate abierto por entonces sobre el polémico uso de antibióticos con este fin.

➤ Durante la década de los 2000 el grupo se centró en el estudio de la resistencia a antibióticos en la microbiota intestinal de animales de abasto y alimentos de origen animal. Múltiples trabajos pusieron en evidencia que el tracto intestinal de los animales constituye un reservorio de bacterias comensales resistentes a antibióticos que pueden contaminar los alimentos. En este sentido, se publicaron las primeras detecciones de cepas *E. coli* productoras de BLEEs aisladas de alimentos y animales de producción pudiendo demostrar la presencia de las mismas estructuras genéticas portadoras de los genes implicados en cepas de la microbiota de personas y, en algunos casos, los mismos clones. Estos hallazgos reafirmaron el papel de la cadena alimentaria como vehículo de transmisión de bacterias resistentes y genes de resistencia.

➤ Desde mediados de los 2000, el grupo OneHealth-UR estudia la epidemiología de *S. aureus* resistente a metilina (SARM). En 2005 se detectó en Holanda el linaje genético CC398 asociado a ganado (SARM-AG) porcino y personas en contacto con estos animales. El grupo de investigación ha estudiado en profundidad el linaje SARM-CC398, su prevalencia y sus características analizando muestras procedentes de ganado porcino a nivel de granjas y de matadero, de trabajadores de dichas granjas, de alimentos de origen porcino o aviar, de muestras ambientales de las granjas porcinas, etc. Asimismo se han llevado a cabo estudios multicéntricos en los

que han participado numerosos hospitales españoles en los que se ha podido demostrar la estrecha relación entre la frecuencia de detección de SARM del linaje CC398 a nivel hospitalario y la densidad de ganado porcino en la zona en la que se localizan los hospitales. En esta línea de investigación el grupo sigue trabajando mediante el análisis de la evolución de *S. aureus* y de otros estafilococos (tanto coagulasa-positivo como coagulasa-negativo) en la interfaz animal-hombre.

➤ En la última década el grupo está llevando asimismo una intensa investigación en la diseminación de la resistencia a los antibióticos en animales de vida libre y en el medioambiente. Ya en 2006 el grupo publicó el primer estudio en el que se detectaban cepas de *E. coli* productoras de BLEEs en animales salvajes, mecanismo de gran importancia clínica. A partir de esa fecha, otros grupos también han puesto en evidencia la diseminación de cepas portadoras de BLEEs en otros animales de vida libre o en muestras ambientales. En la actualidad, el grupo OneHealth-UR está realizando amplios estudios de epidemiología molecular en distintos animales de vida libre (pequeños y grandes mamíferos, aves migratorias, lagomorfos..) y muestras ambientales (fundamentalmente aguas superficiales y aguas residuales) para poder analizar la implicación del ecosistema ambiental en la diseminación y evolución de la resistencia desde un enfoque One Health.

➤ En los últimos años el grupo OneHealth-UR está involucrado en la búsqueda de nuevas alternativas a los antibióticos y en sus potenciales aplicaciones en sanidad humana y animal así como también en ganadería y en la producción y conservación de alimentos. En esta línea, está investigando en la caracterización de péptidos antimicrobianos (bacteriocinas) por bacterias de los géneros *Staphylococcus* y *Enterococcus* y su aplicación en biomedicina, veterinaria y producción y conservación de alimentos.



Para más información del grupo:

<https://investigacion.unirioja.es/grupos/39/detalle>

<http://investigacion.unirioja.es/investigadores/187/detalle>