

Red VAV

Red de Vigilancia Veterinaria de Resistencias a Antimicrobianos*

DR. D. MIGUEL A. MORENO

Grupo de Investigación Complutense "Vigilancia Sanitaria", Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense, Madrid

**Conferencia impartida el 28 de mayo de 2008 en la Real Academia de Ciencias Veterinarias*

ANTECEDENTES

La Red de Vigilancia Veterinaria de Resistencias a Antimicrobianos (VAV) se creó en 1996 en Departamento de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid. El objetivo fundamental de la Red VAV era, y sigue siendo, proporcionar datos fiables y contrastables de los niveles de resistencia a los antimicrobianos en las bacterias presentes en los animales en nuestro país, y especialmente en las de mayor relevancia en Salud Pública. Un primer ejemplo que sirve para demostrar la utilidad de la Red VAV es que, desde 2004, sus datos son incorporados en el Informe de Fuentes y Tendencias de Zoonosis, Agentes Zoonóticos, Resistencia Antimicrobiana y Brotes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos de la Unión Europea publicado por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA).

La preocupación por el aumento de las resistencias bacterianas frente a los antimicrobianos saltó al primer plano de actualidad a principios de los años noventa al detectarse en algunos enfermos bacterias resistentes a todos los antimicrobianos conocidos, lo que volvía a dejarnos sin armas específicas para combatir las, tal y como ocurría en la era preantibiótica, es decir, antes del descubrimiento de las sulfamidas y de la penicilina.

Los antimicrobianos no sólo se utilizan para combatir las infecciones de origen bacteriano en las personas, sino que son igualmente útiles cuando las bacterias atacan a los animales, siendo por tanto necesario emplearlos en ellos teniendo en cuenta los mismos criterios de uso adecuado. La Sanidad Animal tiene en los antimicrobianos una herramienta valiosa, pero no exenta de peligros, toda vez que también en los animales es posible detectar bacterias resistentes frente a todos los antimicrobianos conocidos.

La relación entre uso de antimicrobianos y aparición de bacterias resistentes no es fácil de entender, ya que lo que ocurre es que la presencia del antimicrobiano favorece la supervivencia de las bacterias resistentes previamente presentes en el individuo enfermo, sean estas patógenas o no. Si las favorecidas son las bacterias patógenas, el individuo no mejora con el tratamiento y se instaura uno nuevo, pero si las favorecidas son las no patógenas, fundamentalmente bacterias intestinales, aunque el individuo se cure, se transforma en un reservorio de bacterias resistentes. Dado que la resistencia es una propiedad codificada en el material genético bacteriano (genes de resistencia), y que este material puede, además de ser transmitido a las siguientes generaciones bacterianas (transmisión vertical), ser también transferido o captado por otras bacterias físicamente próximas (transmisión horizontal) tanto de la misma especie como de especies filogenéticamente alejadas, las posibilidades de diseminación de los genes bacterianos de resistencia a los antimicrobianos son múltiples. La participación en este fenómeno tanto de bacterias patógenas como no patógenas, así como el hecho de que muchas de ellas se mueven con relativa facilidad entre animales y personas, hace necesario que todas las actividades que se pongan en marcha se apliquen en ambas esferas,

"El objetivo fundamental de la Red VAV era, y sigue siendo, proporcionar datos fiables y contrastables de los niveles de resistencia a los antimicrobianos en las bacterias presentes en los animales en nuestro país, y especialmente en las de mayor relevancia en Salud Pública"

humana y animal, ya que se encuentran indisolublemente unidas en este problema.

Por tanto, aunque la causa principal de la selección y diseminación de bacterias o genes de resistencia es el uso inapropiado de antimicrobianos en las personas, su empleo en animales también contribuye al establecimiento de una reserva de resistencia que supone un peligro para la salud pública y, en consecuencia, cuando no quede otra solución para preservar su eficacia para combatir las infecciones bacterianas en personas que restringir o prohibir su uso, es lógico pensar que estas medidas deben aplicarse en la esfera animal.

Como todos sabemos los antimicrobianos se emplean en los animales para los dos mismos usos que en personas; para combatir las infecciones producidas por bacterias sensibles y para prevenir la aparición de infecciones en situaciones de riesgo (intervenciones quirúrgicas por ejemplo). Sin embargo, **existe, o mejor dicho existía, una tercera forma de uso que sí es específica de animales y que no es otra que su empleo como agentes promotores de crecimiento (APC).**

El uso de APC se remonta a los años cincuenta cuando se comprobó el efecto beneficioso sobre el crecimiento de los animales de la utilización de subproductos de fermentación de las industrias de medicamentos y que dicho efecto se debía a las cantidades residuales de antimicrobianos presentes en tales subproductos. Este efecto beneficioso es complejo ya que se debe a la concatenación de diversas acciones tanto en la regulación de la población bacteriana residente en el tracto intestinal como en la absorción de nutrientes.

Si bien desde el principio el uso de antimicrobianos con esta finalidad específica estuvo regulado a través de una lista positiva, que se restringió a antimicrobianos que no se absorbieran desde el tracto intestinal, que fueran efectivos frente a bacterias grampositivas y que se establecieron tanto las cantidades mínimas y máximas como las espe-

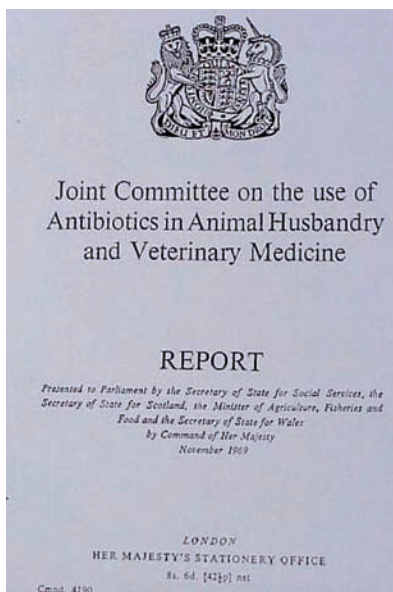


Figura 1.- En 1969 se presentó en el Reino Unido el denominado informe Swann, en el que se postulaba la prohibición de usar como APC en animales a los antimicrobianos con utilidad en terapéutica humana.

cies y los periodos de uso, lo cierto es que su empleo suscitó reservas sobre sus posibles implicaciones en salud pública. De hecho, y adelantándose al debate surgido durante la década de los noventa, ya en 1969 se presentó en el Reino Unido el denominado informe Swann, en el que se postulaba la prohibición de usar como APC en animales a los antimicrobianos con utilidad en terapéutica humana, lo que condujo inmediatamente en Europa a la retirada de penicilina y tetraciclina de la lista autorizada de promotores.

La entrada de Suecia en la Comunidad Europea tuvo una influencia decisiva en la prohibición de la mayor parte de los APC que culminó el uno de enero de 2006 con la finalización de la autorización de uso de avilamicina, flavofosfolipol, monensina sódica y salinomocina sódica.

El camino que conduce desde el empleo de un antimicrobiano en

un animal hasta la aparición de una infección por una bacteria resistente que compromete la salud de una persona por la ausencia de tratamiento antimicrobiano es largo, pero no imposible, y de hecho, en la actualidad gran parte de los esfuerzos de la comunidad científica están volcados en la aplicación del Análisis de Riesgos a este tipo de situaciones tan complejas.

Uno de los hitos en esta historia se encuentra en las denominadas **Recomendaciones de Copenhague, nacidas de una reunión celebrada en 1998** en la que se propusieron acciones que deberían emprenderse para intentar contener el problema de las resistencias bacterianas a los antimicrobianos. Una de estas recomendaciones era la puesta en marcha de Redes de Vigilancia de los niveles de resistencia en las bacterias presentes tanto en las personas como en los animales, que coincidió en el tiempo con la creación de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (Real Decreto 2210/1995, de 20 de diciembre) que en su artículo 27 menciona expresamente "Con periodicidad, al menos anual, las autoridades sanitarias competentes realizarán una encuesta sobre resistencias a antimicrobianos".

La respuesta veterinaria española a esta recomendación fue la Red VAV que, como ya hemos mencionado, empezó a dar sus primeros pasos a finales de 1996 y que publicó en 1997 la primera edición de su Boletín VAV. En el año 1996 sólo existía en Europa una Red de Vigilancia Veterinaria,



Figura 2.-En 1996 se crea la Red VAV.

la red danesa denominada DANMAP, y por ello, a pesar de las notables diferencias entre España y Dinamarca, se utilizó como modelo de estructura para la creación de la Red VAV, habiéndose conseguido construir un sistema de vigilancia similar en los parámetros esenciales de vigilancia. Sin embargo, es obligado dejar constancia de que no se ha logrado emular a DANMAP en lo referido a la cuantificación del uso de antimicrobianos en animales, que sigue siendo una asignatura pendiente en nuestro país.

Los elementos básicos que configuran la Red VAV son seis: bacterias, antimicrobianos, métodos de laboratorio, especies animales, métodos de muestreo y procedimientos de difusión de la información generada. Inicialmente, se contempló la puesta en marcha de tres sistemas paralelos, destinados respectivamente a la vigilancia en animales sanos, en animales enfermos y en alimentos de origen animal. Sin embargo, la mayor parte de los datos que presentamos pertenecen al programa de animales sanos, ya que es el que mejor permite la comparación de la situación española con la del resto de países de nuestro entorno.

- **Bacterias:** en el primer estudio realizado con animales sanos en el año 1998, las bacterias incluidas en la vigilancia eran dos bacterias indicadoras: *Escherichia coli* y *Enterococcus faecium*. Posteriormente, se incorporó *Salmonella enterica* y finalmente *Campylobacter coli* y *Campylobacter jejuni*. Este modelo,

“La preocupación por el aumento de las resistencias bacterianas frente a los antimicrobianos saltó al primer plano de actualidad a principios de los años noventa al detectarse en algunos enfermos bacterias resistentes a todos los antimicrobianos conocidos”

bacterias zoonóticas (géneros *Salmonera* y *Campylobacter*) y bacterias indicadoras (géneros *Escherichia* y *Enterococcus*) es el aplicado en todas las redes de vigilancia europeas y el contemplado oficialmente por la Unión Europea en sus programas de Vigilancia de Resistencias.

- **Antimicrobianos:** la relación de antimicrobianos incluidos en la Red VAV es larga, ya que responde a un doble objetivo: Salud Pública y Sanidad Animal. Por ello, en esta relación se encuentran antimicrobianos considerados críticos para personas (WHO, 2007), y cuyo uso debe quedar restringido a tratamiento de infecciones en personas, como son los casos de las monobactamas (imipenem) o de los glucopéptidos (vancomicina), junto con antimicrobianos cuyo uso está autorizado en animales (considerados críticos o importantes para animales; OIE, 2007), incluyendo los promotores del crecimiento actualmente prohibidos en la Unión Europea.

- **Especies animales:** como ya hemos señalado, en el programa de animales sanos se empezó con la especie porcina, incorporándose los broilers en el año siguiente. En 2007 se ha incluido una tercera especie animal que son los terneros de cebo. En todos los casos, los animales han sido muestreados al final de su vida productiva, concretamente en el matadero tras su sacrificio, entendiéndose que es en este lugar donde se puede producir el paso de bacterias desde los animales hacia los alimentos de origen animal. En todos los casos las muestras tomadas son heces o contenido intestinal por ser el hábitat de las bacterias incluidas en la vigilancia y el lugar donde es más probable la transferencia y/o captación de material genético por parte de las bacterias.

- **Métodos de muestreo:** como acabamos de indicar, todos los muestreos en animales sanos se han hecho en mataderos considerando como unidad de interés la partida de sacrificio, es decir, el grupo de animales procedentes de la misma granja que llegan y se sacrifican en

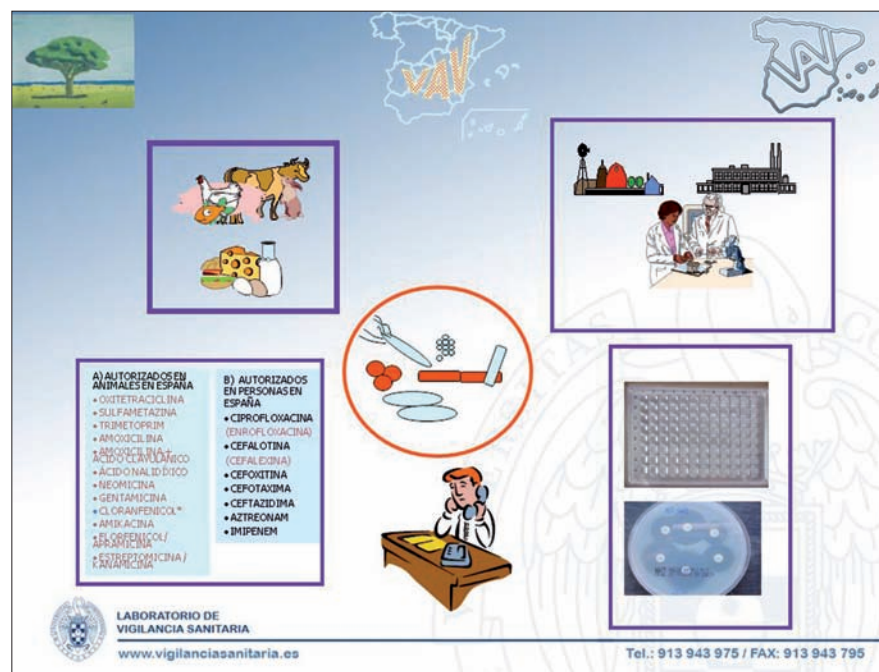


Figura 3.- Los elementos básicos que configuran la Red VAV son seis: bacterias, antimicrobianos, métodos de laboratorio, especies animales, métodos de muestreo y procedimientos de difusión de la información generada.

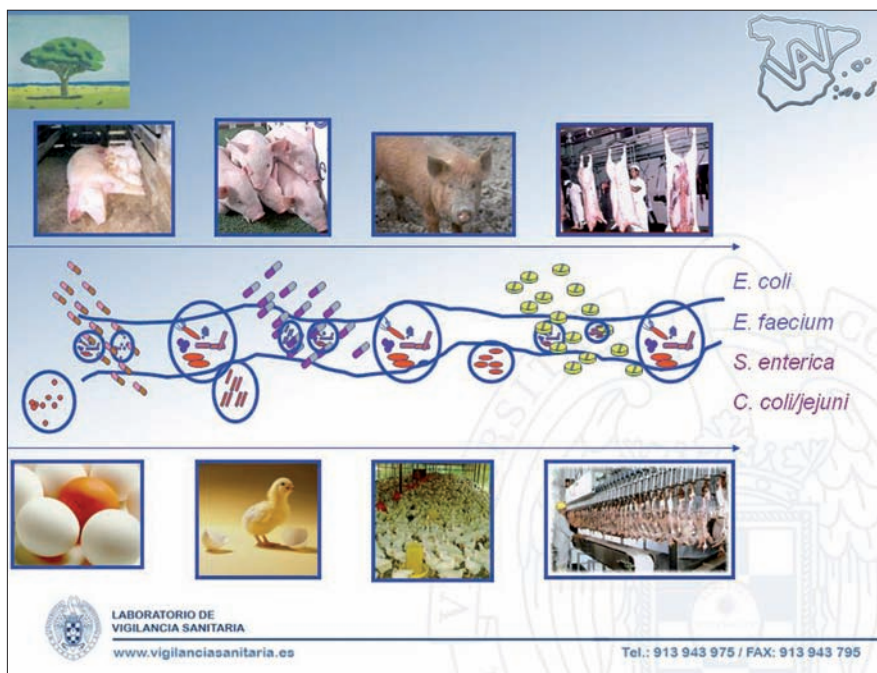


Figura 4.-El Programa de Vigilancia en Animales Sanos incluye dos especies animales (cerdos y pollos) y cinco especies bacterianas (*S. entérica*, *C. coli*, *C. jejuni*, *E. coli* y *E. faecium*)

Interpretación de los resultados de sensibilidad de acuerdo con las categorías microbiológicas y farmacológico-clínicas.

CATEGORÍAS MICROBIOLÓGICAS	CATEGORÍAS FARMACOLÓGICO-CLÍNICAS		
	CONCENTRACIÓN ALCANZABLE	CONCENTRACIÓN CONDICIONALMENTE ALCANZABLE	CONCENTRACIÓN INALCANZABLE
MICROBIOLÓGICAMENTE SENSIBLE	Sensible	Intermedio	Resistente
MICROBIOLÓGICAMENTE RESISTENTE	Intermedio/Sensible	Resistente	Resistente

Fuente: Baquero et al., 1997. Rev. Esp. Quimioterapia, 10.

Figura 5.- La medida de la sensibilidad se puede hacer a través de dos parámetros: la concentración mínima inhibitoria (CMI) y el diámetro de la zona de inhibición (DZI)

ellos. En el caso de cerdos y terneros, se recogen muestras de dos animales de cada lote y en pollos de tres. Debido al elevado número de mataderos de estas especies, los muestreos se han hecho empleando el denominado "criterio de autoridad" y manteniendo un número aproximado de ocho mataderos por especie y programa. Los mataderos participantes han sido seleccionados, después de dar su aceptación para participar en los estudios, atendiendo a su volumen de sacrificio

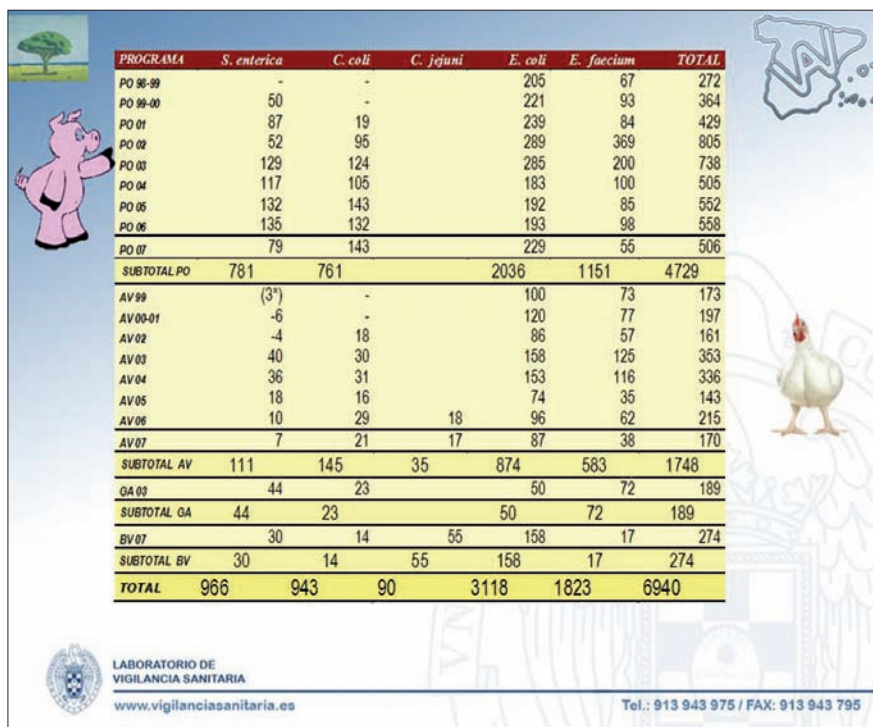
y a su localización geográfica (intentando que en cada especie estuvieran representadas las zonas de mayor sacrificio), prestando especial atención a su continuidad a lo largo de los sucesivos estudios.

- **Métodos de laboratorio:** nos referimos en este caso, no a los métodos de aislamiento de las bacterias, sino a los de caracterización de su resistencia a los antimicrobianos. El objetivo teórico del sistema de vigilancia es poder diferenciar a las bacterias sin mecanismos de resistencia de las que portan dichos mecanismos y para ello empleamos el método fenotípico del antibiograma. La medida se puede hacer a través de dos parámetros: la concentración mínima inhibitoria (CMI), que se obtiene por métodos de dilución, y el diámetro de la zona de inhibición (DZI) procedente del método de difusión. La diferenciación de las bacterias "sin" de las bacterias "con" se hace estableciendo y aplicando los denominados puntos de corte, que son específicos para cada antimicrobiano. Es importante destacar que los puntos de corte más conocidos son los de tipo clínico, para cuyo cálculo se tiene en cuenta otros datos farmacológicos, pero que en vigilancia se deben aplicar puntos de corte microbiológicos (también llamados a veces epidemiológicos) que tienen en cuenta esencialmente la distribución de los valores de parámetro (tanto CMI como DHI) en la población bacteriana desprovista de mecanismos de resistencia, localizando el punto de corte en el punto de inflexión que completa el dibujo de la subpoblación des-

provista de mecanismos y la separa de la que sí los tiene. Aunque ambos parámetros son perfectamente válidos para diferenciar las bacterias "sin" de las bacterias "con" la Unión Europea está definiendo los puntos de corte empleando CMI lo que nos conduce a emplear las técnicas de dilución en este tipo de estudios.

- **Difusión de la información:** un sistema de vigilancia no se completa hasta que se cierra el círculo y la información llega hasta los que tiene capa-

cidad de poner en marcha medidas destinadas a combatir el problema vigilado. En el caso de la Red VAV su información se difunde a través del propio Boletín de la Red, de los Informes Anuales que se hacen para el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (anteriormente de Agricultura, Pesca y Alimentación), para la Agencia de Medicamentos y Productos Sanitarios, de los datos, como ya se ha indicado, incluidos en el Informe de Fuentes y Tendencias publicado por EFSA, de publicaciones y de ponencias y conferencias en diferentes foros científicos y profesionales.



PROGRAMA	<i>S. enterica</i>	<i>C. coli</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>E. coli</i>	<i>E. faecium</i>	TOTAL
PO 98-99	-	-	-	205	67	272
PO 99-00	50	-	-	221	93	364
PO 01	87	19	-	239	84	429
PO 02	52	95	-	289	369	805
PO 03	129	124	-	285	200	738
PO 04	117	105	-	183	100	505
PO 05	132	143	-	192	85	552
PO 06	135	132	-	193	98	558
PO 07	79	143	-	229	55	506
SUBTOTAL PO	781	761		2036	1151	4729
AV 99	(3 ^a)	-	-	100	73	173
AV 00-01	-6	-	-	120	77	197
AV 02	-4	18	-	86	57	161
AV 03	40	30	-	158	125	353
AV 04	36	31	-	153	116	336
AV 05	18	16	-	74	35	143
AV 06	10	29	18	96	62	215
AV 07	7	21	17	87	38	170
SUBTOTAL AV	111	145	35	874	583	1748
GA 03	44	23	-	50	72	189
SUBTOTAL GA	44	23		50	72	189
BV 07	30	14	55	158	17	274
SUBTOTAL BV	30	14	55	158	17	274
TOTAL	966	943	90	3118	1823	6940

LABORATORIO DE VIGILANCIA SANITARIA
www.vigilanciasanitaria.es
Tel.: 913 943 975 / FAX: 913 943 795

Figura 6.- El número de cepas caracterizadas en el Programa de Vigilancia en Animales Sanos se acerca a 7.000

RESULTADOS DE LA RED VAV

“Las personas mayores aman las cifras” nos dice “El Principito”, nacido de la pluma de Antoine de Saint-Exupéry, y tal vez ellas, las cifras, sean una buena tarjeta de presentación para resumir algunos de los logros alcanzados desde su creación. El primer boletín de la Red VAV (enero-junio de 1997) contaba en 15 páginas los resultados obtenidos con dos técnicas (difusión en agar y microdilución en caldo), 12 antimicrobianos y 101 cepas de *E. coli* aisladas de animales enfermos por nueve Laboratorios Colaboradores. El boletín VAV 2005 contiene datos de 36 antimicrobianos y 1.056 cepas distribuidas entre cinco especies bacterianas (*E. coli*, *E. faecium*, *S. enterica*, *C. coli* y *C. jejuni*), que han sido aisladas de cerdos y pollos sanos en el momento del sacrificio en el mataderos (711) y de animales enfermos por los Laboratorios Colaboradores (345).

En la actualidad, incluyendo las cepas estudiadas en el año 2007, el número de cepas caracterizadas en el Programa de Animales Sanos asciende a 6.940, que se distribuyen entre cinco especies bacterianas (*E. coli*, 3.118; *E. faecium*, 1.823; *S. enterica*, 966; *C. coli*, 943; y *C. jejuni*, 90) y cuatro especies animales (cerdos, 4.729; broilers, 1.740; terneros, 274; y ponedoras, 189)

Estas cifras nos permiten tener una visión continuada y amplia de la resistencia a los antimicrobianos en las bacterias existentes en los animales y son muchas las enseñanzas que se extraen de ellas, entre las que destacamos las siguientes:

- Los niveles de resistencia en las bacterias obtenidas de animales son en general altos frente a los antimicrobianos clásicos, especialmente tetraciclinas, sulfamidas, estreptomina, eritromicina, trimetoprim y amoxicilina. Esta apreciación se ve reforzada por el hecho de que se detecta con distintas especies bacterianas, si bien hay diferencias en función de la especie animal de procedencia, ya que en la mayor parte de los casos los valores son más altos en las bacterias aisladas de cerdos.

- En el extremo opuesto, ausencia de bacterias resistentes, se encuentran la mayor parte de los antimicrobianos cuyo uso está restringido a personas, como son los casos de imipenem o amikacina.

- Los datos de la Red VAV han servido para desmentir algunas presunciones acerca de la situación existente en España, siendo el caso más destacado el de la vancomicina. La vancomicina es un antimicrobiano de elección para tratar infecciones por bacterias grampositivas (estafilococos y enterococos) resistentes a otros antimicro-

“El conocimiento de la resistencia bacteriana a los antimicrobianos continua siendo en el siglo XXI un problema relevante para la Salud Pública y en el que las Redes de Vigilancia Veterinaria de Resistencias deben seguir aportando datos útiles para conocer en detalle la situación”

bianos, que pertenece al grupo de los glicopéptidos. A este grupo pertenece también la avoparcina, antimicrobiano que estuvo autorizado en la Unión Europea para su uso como promotor del crecimiento hasta 1997, y que fue prohibido aplicando el principio de precaución. Pues bien, los datos de la Red VAV indican que los niveles de resistencia en *E. faecium* (la especie bacteriana habitualmente empleada para vigilar esta resistencia) se han mantenido muy bajos durante todos los programas tanto en cerdos como en aves, lo que probablemente indica que nunca fueron elevados. Además, la reducción a cuatro de los antimicrobianos permitidos para este uso (todos ellos prohibidos finalmente en enero de 2006) nos ha permitido verificar cómo el uso intensivo de avoparcina, el único de los cuatro con utilidad real, se ha traducido en un fulminante incremento de los niveles de resistencia en pollos (medido al igual que la resistencia a vancomina con la especie bacteriana *E. faecium*).

- Un caso singular y preocupante que hemos puesto de manifiesto es el relativamente rápido aumento de los niveles de resistencia frente a cefalosporinas de tercera generación, especialmente demostrado en aves. Es difícil asociar este fenómeno con el uso de los propios antimicrobianos, ya que por razones fundamentalmente económicas su empleo en avicultura es limitado, y por tanto hay que intentar entenderlo desde una perspectiva mucho más amplia que tenga en cuenta la movilización conjunta de genes de resistencia y la gran diversidad existente de genes que codifican betalactamasas de espectro ampliado, que son los responsables de la resistencia que exhiben las bacterias que los portan. Todas las bacterias resistentes a cefalosporinas de tercera generación son multiresistentes, es decir, resistentes habitualmente a la mayor parte de las familias de antimicrobianos clásicos (tetraciclinas, sulfamidas, trimetoprim, penicilinas), lo que nos indica que el uso de cualquiera de ellos puede contribuir a su selección.
- No es posible hablar de resistencia a antimicrobianos sin dedicar unas líneas a las quinolonas, grupo de creciente utilización por su amplitud de espectro y facilidad de dosificación. Los datos de la Red VAV indican que existe una clara diferencia entre aves y cerdos con respecto a esta familia de antimicrobianos de síntesis, y que en ella se encuentra el



Figura 7.- En la mayor parte de los antimicrobianos clásicos los niveles de resistencia son más altos en las bacterias aisladas de cerdos

segundo ejemplo en el que los niveles de resistencia son superiores en aves y que además son crecientes en los últimos años

“Los niveles de resistencia en las bacterias obtenidas de animales son en general altos frente a los antimicrobianos clásicos, especialmente tetraciclinas, sulfamidas, estreptomycin, eritromicina, trimetoprim y amoxicilina”

PRESENTE Y FUTURO

La situación en la que nos encontramos en 2008 es muy diferente de la existente en 1996. En la UE se han puesto en marcha diversas iniciativas que han sido revisadas recientemente en una reunión celebrada en Bruselas (Meeting on the Review of work underway on Antimicrobial Resistance, Brussels, 17, January, 2008) y auspiciada por la Dirección General de Salud y Protección de los Consumidores de la U.E. (DG-SANCO)). En 2006 se ha creado el Laboratorio Central de Referencia para la Resistencia a los Antimicrobianos (CRL-AR), ubicado en el National Food Institute, Technical University de Dinamarca (<http://www.crl-ar.dana9.dk/>) En estos momentos, EFSA acaba de finalizar el periodo público de consulta de su documento titulado “Foodborne antimicrobial resistance as a biological hazard” en el

que se analiza de forma específica la transmisión de bacterias resistentes en la parte final de la cadena alimentaria y empieza un grupo de trabajo sobre "Public health significance of meticillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)". Por su parte EMEA, a través de su Grupo Científico Asesor en Resistencias Antimicrobianas (SAGAM) ya ha completado varios informes sobre los grupos de antimicrobianos de mayor relevancia en Salud Pública, tales como el denominado "Reflection paper on the use of third and fourth generation cephalosporins in food-producing animals in the European Union: development of resistance and impact on human and animal health".

En segundo lugar, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Mundial de la Sanidad Animal (OIE) han establecido sendas relaciones de antimicrobianos considerados críticos para el tratamiento de personas (OMS) y de animales (OIE), que han sido analizadas conjuntamente en una reunión celebrada en Noviembre de 2007 en Roma. La comparación de ambas listas permite corroborar que hay antimicrobianos que se consideran críticos para preservar la salud tanto de personas como de animales (aminoglucósidos, cefalosporinas, macrólidos, penicilinas y quinolonas) y que por tanto es necesario poner en marcha medidas que permitan mitigar la diseminación de las resistencias frente a ellos y mantener así su eficacia terapéutica.

Por último, otra actividad ligada con la anterior es la creación por parte de la Comisión del Codex Alimentarius de un Grupo de Trabajo sobre Resistencia Antimicrobiana (Task Force on Antimicrobial Resistance) en el que participan conjuntamente OIE, FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) y OMS. Este grupo de trabajo se estableció formalmente en una reunión celebrada en Seúl (Korea) en octubre de 2007 y se estructura en tres subgrupos de trabajo que se ocupan de diversas facetas del Análisis de Riesgo del desarrollo de resistencias a los antimicrobianos derivado de su uso en animales y plantas.

En definitiva, en los últimos veinte años hemos atravesado distintas etapas en el conocimiento de la resistencia bacteriana a los antimicrobianos, que continua siendo en el siglo XXI un problema relevante para la Salud Pública y en el que las Redes de Vigilancia Veterinaria de Resistencias deben seguir aportando datos útiles para conocer en deta-

"Un caso singular y preocupante que hemos puesto de manifiesto es el relativamente rápido aumento de los niveles de resistencia frente a cefalosporinas de tercera generación, especialmente demostrado en aves"

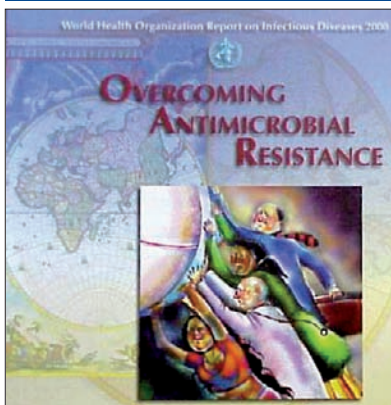


Figura 8.- Existen muchas iniciativas supranacionales destinadas a combatir el problema de las resistencias

lle la situación, para orientar el diseño y la aplicación de medidas correctoras y para detectar oportunamente la aparición de nuevas amenazas derivadas de la enorme plasticidad del mundo microbiano con el que debemos convivir.

BIBLIOGRAFÍA

- Commission Decision of 12 June 2007 on a harmonised monitoring of antimicrobial resistance in *Salmonella* in poultry and pigs (2007/407/EC). Official Journal of the European Union, 14.6.2007, L 153/26-29.
- Commission Decision of 19 July 2007 concerning a financial contribution from the Community towards a survey on the prevalence and antimicrobial resistance of *Campylobacter* spp. in broiler flocks and on the prevalence of *Campylobacter* spp. and *Salmonella* spp. in broiler carcasses to be carried out in the Member States (2007/516/EC). Official Journal of the European Union, 21.7.2007, L 190/25-37.
- European Food Safety Authority. Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Antimicrobial Resistance in the European Union in 2004. The EFSA Journal 2005 – 310.
- Moreno, M.A., et al. Redes de vigilancia veterinaria de resistencias a los antimicrobianos, en: Antimicrobianos y antiparasitarios en medicina veterinaria. San Andrés, M. y Boggio, J.C. (Eds.), Editorial Intermédica, 2007, Buenos Aires, pp.: 719-732.
- Report Joint Committee on the use of Antibiotics in Animal Husbandry and Veterinary Medicine. London, 1969.
- FAO/WHO/OIE. 2008. Joint FAO/WHO/OIE Expert Meeting on Critically Important Antimicrobials. Report of a meeting held in FAO, Rome, Italy, 26-30 November 2007. FAO, Rome, Italy and WHO, Geneva, Switzerland.
- Report from the Task Force on Zoonoses Data. Collection including guidance for harmonized monitoring and reporting of antimicrobial resistance in commensal *Escherichia coli* and *Enterococcus* spp. from food animals. The EFSA Journal (2008) 141: 1-44.
- The Copenhagen Recommendations. Report from the Invitational EU Conference on The Microbial Threat. Copenhagen, Denmark, 9 - 10 September 1998.