

Dowell, and G. C. Smith. 1999.
• Case life of seven retail products from beef cattle supplemented with alpha- tocopheryl acetate. J Anim. Sci. 77:2458-2463.

• Zhou, G. H., X. L. Xu, Y. Liu. 2010. Preservation technologies for fresh meat – A review. Meat Sci. 86:119-128. doi:10.1016/j.meatsci.2010.04.033.

PAUTAS PARA EL USO PRUDENTE DE ANTIMICROBIANOS EN BOVINOS

Nora Mestorino.

Laboratorio de Estudios Farmacológicos y Toxicológicos (LEFyT) - Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Email: noram@fcv.unlp.edu.ar.

Los antibióticos son medicamentos esenciales para la salud humana y animal, tanto que han permitido salvar millones de vidas, pero su uso masivo e indiscriminado provocó el desarrollo de un fenómeno de resistencia cada vez más complejo. "Las bacterias se vuelven más y más resistentes a los antibióticos, por lo que estos van perdiendo su eficacia". Es un problema mundial que debemos afrontar en forma multidisciplinaria entre organismos del Estado; y de la sociedad civil y científica competentes.

Los agentes antimicrobianos son utilizados en animales productores de alimentos para tratar o prevenir enfermedades como así también para promover el crecimiento. Los tratamientos terapéuticos están destinados para los animales enfermos y frecuentemente se realiza a grupos enteros a través del alimento o del agua, aunque en ocasiones se efectúan tratamientos individuales. Sin embargo, para algunos animales (aves, porcinos y peces), la medicación masiva es el único medio viable de tratamiento. Ciertos procedimientos de medicación en masa, como la metaflaxis, tienen por objetivo tratar a todos los animales enfermos y sanos (prevenir la enfermedad). Metaflaxis implica la administración de fármacos a nivel terapéutico por cortos períodos de tiempo ante la aparición del primer síntoma de enfermedad, por ejemplo aumento de la temperatura corporal. Otras formas de tratamiento son profilácticas, las que usualmente son realizadas durante períodos de alto riesgo de contraer enfermedad (por ejemplo, después del destete o transporte). Algunos agentes, como los coccidiostáticos (ionóforos, sulfamidas), con propiedades antibacterianas, se utilizan rutinariamente para

prevenir la coccidiosis en terneros, administrados a intervalos estratégicos.

Los antibióticos, además, son administrados a los animales productores de alimentos (excepto en peces de cultivo) para promover el crecimiento y mejorar la eficiencia de la alimentación. Los promotores de crecimiento generalmente se administran en concentraciones relativamente bajas y durante períodos prolongados. El término "no terapéutico", incluiría tanto la promoción del crecimiento como la profilaxis de la enfermedad. En la práctica, el tratamiento no terapéutico a menudo ocurre al inicio de la producción para ser interrumpido cuando los animales alcanzan la madurez.

Algunos países desarrollados con sistemas productivos de excelente manejo sanitario y nutricional (como el danés o el sueco), sin embargo, se oponen a esta forma de utilización debido a los riesgos que esta modalidad supone en la emergencia y diseminación de bacterias resistentes y su eventual llegada al hombre.

En el año 2013, la Food and Drugs Administration (FDA) de Estados Unidos llamó oficialmente a que, voluntariamente, se dejaran de utilizar antibióticos como promotores de crecimiento. Para actualmente, pasar a implementar nuevas medidas a fin de controlar el crecimiento de las resistencias bacterianas. Así, los únicos que podrán administrar antibióticos en las producciones bovinas, porcinas, ovinas y avícolas serán los veterinarios y además, ya no podrán realizar tratamientos generales, solo estará permitido tratar a los animales de manera individual. Mientras que

en Europa, en la reunión realizada en octubre de 2015 en Bélgica quedó claro que es fundamental un **“Uso responsable de los antibióticos”** en producción animal, aunque existieron algunas divergencias en cuanto al uso como preventivos entre la Comisión Europea y los médicos veterinarios y productores, ya que estos últimos consideran que es fundamental continuar utilizándolos de esta manera para garantizar la seguridad sanitaria del establecimiento y la salud de los animales, mientras que la Comisión Europea se inclina hacia la prohibición de esa modalidad. Es decir, aún existen diversas y encontradas opiniones al respecto...

La aparición de bacterias resistentes es un fenómeno global, tanto en medicina humana como veterinaria, poniéndose de manifiesto la necesidad de aumentar la vigilancia para asegurar la detección temprana y respuesta rápida, frente a enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes relacionadas con la resistencia bacteriana. Al problema del fallo terapéutico se suma el riesgo de que las bacterias multiresistentes de procedencia animal se transmitan a la población humana (zoonosis) o viceversa (humanosis). Actualmente, este tema ha tomado aún más relevancia dado que se inserta en la gran problemática de la contaminación ambiental. Internacionalmente, la evaluación de la ecotoxicidad es un requisito obligatorio para toda solicitud de licencia de comercialización de los productos de uso veterinario, incluyendo en éstos los antimicrobianos.

EL MAL USO DE ANTIMICROBIANOS Y EL DESARROLLO DE RESISTENCIAS

La emergencia de cepas bacterianas resistentes a antimicrobianos está, obviamente, ligada a la utilización de este tipo de agentes. Es claro, sin embargo, que, si los antibacterianos se utilizaran, en todos los casos, en forma racional, las resistencias serían mucho más raras de lo que, efectivamente, son. Por lo tanto, la mala utilización de antibacterianos es una condición para la emergencia y el desarrollo de resistencias.

CAUSAS DEL MAL USO DE ANTIMICROBIANOS Y SU VINCULACIÓN CON LA GENERACIÓN DE BACTERIAS RESISTENTES

A continuación se presenta un breve listado de posibles causas de fracaso antibiótico:

— Uso de antibióticos cuando no son necesarios: Es algo bastante frecuente y está estrechamente vinculado con diagnósticos incorrectos. Mucho se ha comentado sobre el hecho de que los veterinarios pueden ser también vendedores de productos, y eso podría tener algún tipo de influencia en los niveles de prescripción dado que la venta del producto es parte de la ganancia del profesional. Sin embargo, pareciera natural que un producto veterinario debe ser vendido por un veterinario, quien está capacitado para asesorar adecuadamente a la persona encargada de los tratamientos. Obviamente el no uso cuando son necesarios también es un problema serio.

— No se indica dosis a la persona que aplicará el medicamento. La dosis queda librada al criterio de la persona a cargo del tratamiento, que en muchos casos no está capacitada para tomar ese tipo de decisiones.

— Dosis incorrecta: Puede ser elevada o baja. Dependiendo del tipo de principio químico de que se trate, esa dosis baja repercutirá probablemente en la selección de bacterias resistentes.

— Intervalo entre dosis. Si el intervalo es demasiado corto, habrá una acumulación de antimicrobiano y los niveles serán demasiado elevados, el tratamiento puede ser exitoso, pero puede haber riesgos de toxicidad y, por supuesto pérdida de dinero en medicamento. Si el intervalo, por otra parte, es demasiado largo, las concentraciones de principio activo caerán por debajo de las necesarias durante un período demasiado largo y eso llevará al fracaso terapéutico.

— Duración del tratamiento. Aquí tenemos un punto realmente crítico, dado que, si el tratamiento es demasiado largo, corremos el riesgo de seleccionar bacterias resistentes. Por otra parte, si el tratamiento es demasiado corto, seguramente fallará la terapia. Obviamente, e independientemente de los efectos nocivos desde el punto de vista de la selección de microorganismos resistentes, un tratamiento demasiado prolongado también representará una pérdida de dinero.

— Uso de medicamentos de mala calidad. Aún, cuando todo lo que hace a diagnóstico y dosificación sea correcto, si se elige un medicamento de mala calidad, no controlado, no trazable, es muy probable que fracasemos terapéuticamente. Cuando el que se usa es

un medicamento de mala calidad, aún en el éxito, no podemos confiar en él, pues si pretendemos usarlo nuevamente en las mismas condiciones, probablemente fracasemos, dado que obtendremos una respuesta diferente. Es importante comprender las diferencias entre medicamentos que teóricamente son iguales, la importancia de la elaboración bajo normas GMP, la forma de evaluar físicamente un medicamento, la importancia de una buena biodisponibilidad y la comprensión del concepto de **bioequivalencia**.

EFFECTOS Y CONSECUENCIAS DE LA RESISTENCIA MICROBIANA EN MEDICINA VETERINARIA:

Los efectos de la resistencia microbiana en microorganismos de origen animal, se deben evaluar bajo dos aspectos fundamentales:

A.- Sobre la salud humana.

B.- Sobre la eficacia clínica y pérdidas económicas.

A- Sobre la salud humana:

La resistencia microbiana en Medicina Veterinaria adquiere gran relevancia si se considera que existen antecedentes epidemiológicos y clínicos que indican que las bacterias y determinantes de resistencia de procedencia animal, multiresistentes a los agentes antimicrobianos, pueden llegar a la población humana por varias vías y que, la presencia de residuos de agentes antimicrobianos en leche, carne y huevos pueden inducir a la aparición de resistencia, fundamentalmente en la flora intestinal del hombre.

Bacterias coliformes resistentes a los antimicrobianos, han sido aisladas de carne fresca y cocida, de manipuladores de alimentos y de trabajadores de establecimientos pecuarios. También se ha detectado resistencia en bacterias responsables de producir intoxicación alimentaria, como *Salmonella typhimurium*, *S. aureus* y *Clostridium perfringens*. Al respecto, es importante señalar que las bacterias resistentes a los antimicrobianos son capaces de transferir su resistencia a otras bacterias, provocando así resistencia múltiple a un gran número de antibióticos utilizados habitualmente en las terapias. Se ha demostrado que durante los procesos de faenamiento, el hombre se puede contaminar con *E. coli* multiresistente de origen fecal, luego cuando esa *E. coli* llega a su intestino, puede transferir sus determinantes de resistencia a la flora intestinal normal de ese individuo contami-

nado.

En relación al rol que juegan en la resistencia bacteriana los residuos de antimicrobianos presentes en los alimentos de origen animal, se señala que, la ecología de la microflora intestinal humana es alterada por la presencia de éstos, provocando supresión de la flora intestinal normal, aumento de un determinado tipo de flora y colonización de bacterias patógenas exógenas como también, generación de resistencia a estos fármacos por parte de la flora no patógena y patógena humana, hasta llegar incluso a provocar colitis pseudomembranosa.

B.- Sobre la eficacia clínica y pérdidas económicas:

La selección óptima de un antimicrobiano requiere de criterio clínico y conocimiento detallado de los factores farmacológicos y microbiológicos, incluyendo en estos últimos datos actualizados de sensibilidad bacteriana a los antibióticos disponibles. Una situación muy común es que el Médico Veterinario no siempre tiene la posibilidad de identificar fehacientemente por pruebas de laboratorio el agente causal de una infección bacteriana antes de iniciar un tratamiento. En estos casos el comienzo de la antibioticoterapia empírica óptima exige conocer los microorganismos infectantes más frecuentes y su sensibilidad a los antimicrobianos disponibles en el mercado nacional.

Por otro lado, se debe tener presente que cuando se está administrando un medicamento, se deben respetar los períodos de descarte en carne y leche con el fin de salvaguardar la salud del consumidor. Estos pueden durar horas, días o semanas después de finalizada la terapia, dependiendo del fármaco y de la vía de administración.

Una equivocación en la selección de un antibiótico, además de provocar un fracaso terapéutico, conlleva pérdidas económicas al productor, ya que además debe comenzar una segunda o tercera terapia con el consiguiente incremento de los períodos de descarte, prolongación de la enfermedad y costos de tratamientos adicionales, además de la posibilidad de la eventual muerte del animal

CONSECUENCIAS DE LA PRESENCIA EN ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL DE BACTERIAS RESISTENTES PROCEDENTES DE LOS ANIMALES.

Los alimentos de origen animal pueden tener un importante papel en la aparición de resistencias a antibióticos en los seres humanos. Las bacterias se hacen resistentes sobre todo en el intestino de los animales de producción y pueden contaminar los alimentos durante la fase de pre-elaboración / elaboración de productos y subproductos alimenticios. Partiendo de alimentos de origen animal o agua contaminados con bacterias resistentes nos encontramos dos posibles situaciones:

- Por un lado, estas bacterias pueden causar enfermedad en las personas (por ej. *Salmonella*, cuyos reservorios son el pollo y el pavo, y *Campilobacter*, cuyos reservorios son los bovinos, pollos, cerdos, y pavos), enfermedades que generalmente serán de tipo gastrointestinal con diarreas como síntoma principal. Estos trastornos en las condiciones más benignas (caso de bacterias no resistentes) serían autolimitantes, por lo que no requerirán de antibióticos para su resolución. Pero en el caso de que estos trastornos gastrointestinales estén causados por bacterias resistentes y que su tratamiento requiera de antibióticos, este se prolongará y posiblemente sea necesario recurrir a otros antibióticos potencialmente más costosos o incluso con efectos secundarios más graves. Por último, en el peor de los casos, podría ocurrir que las bacterias fuesen resistentes a todos los antibióticos disponibles y por ello la enfermedad se hiciese intratable aumentando la mortalidad de los pacientes.

- Por otro lado, estas bacterias pueden no ser patógenas para las personas, lo que no quiere decir que su llegada al organismo humano no tenga efectos negativos, puesto que si estas bacterias son resistentes a los antibióticos, es posible que transfieran sus genes de resistencia a bacterias que sí son potencialmente patógenas para los seres humanos. Es decir, el uso imprudente de antibióticos en animales de producción contribuye a incrementar la prevalencia de bacterias resistentes a antibióticos, sobre todo y en la actualidad en el sistema digestivo humano. Una vez que las bacterias resistentes colonizan a un ser humano a través de los alimentos, pueden transmitirse a otros individuos, a otros animales y/o al medioambiente.

Para afirmar a ciencia cierta este tipo de transmisión, es necesario recurrir a estrategias de biología molecular y a estudios de tipo epidemiológico que demuestren la composición idéntica de los genes de resistencia de las bacterias de origen animal, ambiental y de las bacterias patógenas para los humanos.

También es importante destacar que para disminuir el riesgo de que estas bacterias de origen animal resistentes lleguen al hombre a través de la cadena alimentaria es imprescindible el estricto respeto de las normas de higiene en todos los niveles del ciclo de producción animal.

Por otra parte al referirnos a la producción de alimentos de origen animal, existe una diferencia notable en cuanto al tipo de explotación y su relación con la resistencia antimicrobiana. Así, en explotaciones intensivas, el uso indiscriminado e irracional de antibacterianos contribuye de manera más importante a la emergencia y diseminación de cepas resistentes, comparado con explotaciones extensivas. Sin embargo no existe evidencia debidamente documentada, o ésta es completamente insuficiente, de que el uso de antibióticos **exclusivamente** en animales de producción sea el origen de la emergencia de cepas resistentes o multirresistentes que afecten a los seres humanos. Es importante destacar que una de las bacterias comensales con mayores posibilidades de generar resistencias en el campo veterinario es *Escherichia coli*. La multirresistencia es la más grave expresión de resistencia desde el punto de vista clínico. Uno de los mecanismos de multirresistencia de *Escherichia coli* a antibióticos lipofílicos/anfifílicos está representado por la sobreexpresión de bombas de eflujo. Estas bombas envían al antimicrobiano hacia el exterior de la bacteria impidiéndole ejercer su efecto.

Por ello es de suma importancia remarcar el riesgo que implica que cepas bacterianas comensales de animales y del hombre puedan convertirse en verdaderos nichos de resistencia en latencia y sobreexpresar bombas de eflujo potencialmente transferibles. Existen sospechas muy fundadas de que la excreción de antibióticos y/o sus metabolitos activos ejercen presión de selección sobre la flora bacteriana ambiental, generando un "reservorio" de genes codificadores de resistencia, que pasan de bacteria en bacteria y pueden alcanzar, eventualmente a la pobla-

ción humana.

Según algunos autores, *cepas bacterianas saprófitas del mismo género y especie*, sometidas a diferentes grados de presión antibiótica, comparten resistencia a los mismos antibióticos. Además existe evidencia documentada que estas cepas saprófitas de igual género y especie, aisladas desde un mismo establecimiento/zona tanto de animales, hombres o del entorno, comparten resistencia a los mismos antimicrobianos.

La asociación de dos o más antibióticos puede llegar a seleccionar resistencia cruzada entre ellos. De esta forma, una vez instalada la resistencia es probable que ésta persista aún retirado el antimicrobiano responsable de la selección.

Existe una "ventana" de concentraciones de antimicrobianos, dentro de la que se produce selección de cepas resistentes. Esa ventana tiene un límite superior, concentración bactericida máxima, que elimina a todas las bacterias presentes y un límite inferior, que es la mínima concentración capaz de ejercer presión de selección. Existe una interesante discusión vinculada a este límite inferior, ya que posiblemente, las concentraciones residuales que persisten en tejidos, por debajo de los Límites Máximos de Residuos Permitidos (LMR), no tengan ninguna significación en la selección de cepas resistentes.

A pesar del extenso desarrollo y conocimiento en las últimas décadas sobre el uso racional de antimicrobianos siguiendo pautas farmacocinéticas/farmacodinámicas (PK/PD) como herramienta para reducir y controlar la aparición y persistencia de flora antibiótico resistente, es primordial seguir trabajando estrictamente en la vigilancia del cumplimiento y la difusión de esta temática.

Como mencioné, la resistencia a los antimicrobianos puede tener consecuencias directas sobre la economía y la Salud Pública de un país. Las consecuencias directas serían la falta de respuesta a tratamientos convencionales, con la consecuente pérdida económica resultante de pagar tratamientos ineficaces y la de animales que no se curan, e incluso mueren. Esto, en países con una enorme producción cárnica, representa una responsabilidad aún mayor. Pero hay otra consecuencia más, muy grave, de enorme impacto socioeconómico. Es indudable que en un futuro cercano, la comunidad inter-

nacional, plenamente consciente de la gravedad del fenómeno, establezca controles rutinarios no solamente sobre la calidad bacteriológica, sino sobre las potenciales posibilidades de transferencias de resistencias. Los consumidores internacionales de carnes, huevos, leches y sus subproductos, comenzarán a pedir pruebas de que los productos que consumen, sean seguros.

El problema de la resistencia a antibióticos en salud pública y sanidad animal

La aparición de resistencias a antibióticos es un hecho manifiesto a la vez que preocupante en el ámbito de la Salud Pública, ya que se ha detectado cada vez con más frecuencia la aparición de agentes patógenos para el hombre que son capaces de resistir a la gran mayoría de los antibióticos existentes. Este problema se hace extensivo al mundo de la ganadería, ya que también en Sanidad Animal se está detectando un importante incremento de microorganismos que presentan resistencia a los antibióticos y que poseen un riesgo añadido, el de la transferencia de esa resistencia al hombre, bien mediante la cadena alimentaria o incluso a través de los propios microorganismos comensales que podrían actuar como vehículos de esa transferencia para microorganismos mucho más patógenos en forma horizontal.

Pero el problema tampoco se acaba aquí, ya que también se ha detectado que la persistencia en el medio ambiente de residuos de antibióticos o de microorganismos saprofitos capaces de resistir a la mayoría de los antibióticos como consecuencia de un contacto permanente con ellos jugará un papel clave como transmisores de la resistencia a microorganismos patógenos.

Actualmente hay consenso generalizado sobre el hecho de que el uso de antibióticos en Medicina Humana y Veterinaria es el mecanismo más importante de selección de estas resistencias. Un segundo problema adicional es que los animales son el reservorio de determinados microorganismos que por definición pueden ser transferidos desde los animales al hombre (zoonosis). Lo peor que podíamos esperar hace unos años, ya ha sido detectado y documentado: cepas patógenas multirresistentes del hombre pueden alcanzar a los animales (humanosis). Por lo tanto, el abordaje de las resistencias antimicrobianas debe realizarse desde una perspectiva de una **única salud**. Todo ello ha motivado

numerosas recomendaciones y diversas normativas sobre el uso de antimicrobianos tanto en animales como en la especie humana. No obstante, la situación actual indica que las medidas que se han tomado no han sido lo suficientemente eficaces para controlar las resistencias bacterianas. Como consecuencia, se ha producido un justificado temor a la aparición, en la especie humana, de enfermedades infecciosas refractarias al tratamiento "con numerosos antibióticos", temor que ha hecho que ganasen fuerza distintas corrientes de opinión acerca de la necesidad de establecer medidas de control en el uso de los antibióticos, como:

a) La de "reservar" los componentes más eficaces de algunas familias de antimicrobianos para su utilización exclusiva en terapéutica humana.

b) La introducción del concepto de "uso prudente" de los antimicrobianos, tanto en medicina humana como en medicina veterinaria.

c) La necesidad de crear "unidades de seguimiento o vigilancia" para conocer el grado de sensibilidad de las cepas aisladas de los casos clínicos que van surgiendo, con el objetivo de utilizar únicamente los antimicrobianos seleccionados por antibiograma previo o con índice terapéutico alto, lo que debe permitir minimizar la selección de cepas multiresistentes.

La Comisión Europea instó a los Estados miembros a desarrollar planes de lucha contra las resistencias antimicrobianas y nosotros desde Latinoamérica debemos seguir el ejemplo. Como consecuencia de ello los Planes estratégicos que se han puesto en marcha para disminuir el riesgo de resistencias antimicrobianas, entre otras múltiples acciones, reevaluarán el consumo de los antimicrobianos tanto a nivel humano como veterinario en todas las especies de interés alimentario (bovinos, aves y porcinos). Actualmente en nuestra región, desconocemos cuál es la proporción de este consumo general que corresponde al bovino. En este contexto nacional y sudamericano, todos los implicados en la producción de animales nos debemos plantear qué puede hacer cada uno de nosotros para intentar optimizar el uso de antimicrobianos. Particularmente considero que se puede hacer mucho por mejorar en este campo. Quizás el punto de partida para cada uno de nosotros es saber dónde estamos parados: ¿Sabemos cuántos miligramos

de antimicrobianos utilizamos para producir un kilo de carne? ¿Hemos realizado un buen diagnóstico del problema clínico y los antimicrobianos son realmente necesarios? ¿Utilizamos la higiene y desinfección como debemos en nuestras explotaciones? ¿Utilizamos los antimicrobianos para curar a los animales o es realmente una herramienta para prevenir las enfermedades? ¿Somos capaces de defender ante las autoridades que necesitamos estas herramientas? ¿Utilizamos la dosis correcta y monitoreamos que los animales se medican correctamente? Todos sabemos que el día a día no nos deja mucho tiempo para pararnos a mirar con ojos críticos qué estamos haciendo y si podemos mejorar lo que hacemos. El programa nacional de resistencias antimicrobianas y la presión que nos viene de los mercados internacionales lo podemos ver como una pesada losa o como una oportunidad para mejorar el sector bovino. Yo los invito a que lo veamos como una gran oportunidad y que empecemos a tomarnos muy en serio el uso de antimicrobianos. Si no lo hacemos nosotros, alguien acabará imponiendo unas normas muy restrictivas que pueden suponer un problema serio para la viabilidad de un sector productivo con un gran presente y futuro.

CONCLUSIONES

Por todo ello, cabe concluir que un buen tratamiento con antibióticos no debería ser un hecho puntual en Sanidad Animal, sino que debería ir siempre ligado a la realización de controles sanitarios que permitan conocer los principales agentes patógenos existentes y a un conocimiento óptimo de los diferentes compuestos y sus potenciales usos, desterrando la vieja costumbre de utilizar productos en función de informaciones transmitidas boca a boca sin fundamentos científicos.

La producción de animales es cada vez más intensiva, esta agrupación de un gran número de animales susceptibles en confinamiento, sin duda facilita la propagación de bacterias resistentes, de la misma manera que ocurre en los hospitales de personas. Mejorar el control de las enfermedades de los animales y desarrollar programas de exclusión de los animales enfermos ("bioseguridad") ayudaría a limitar la propagación de algunas enfermedades.

Indiscutiblemente el uso racional de los antimicrobianos es la herramienta fundamental para evitar entrar en la época post-antibió-

tica. La resistencia a los antimicrobianos es un problema que genera preocupación internacional. Las tres organizaciones internacionales que tienen responsabilidades sobre este tema, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización Internacional de Epizootias (OIE) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), han mostrado, reiteradamente, su interés en el tema y han producido documentos aportando recomendaciones para la utilización adecuada de este tipo de fármacos. Estas organizaciones, hasta la fecha han coincidido en una serie de recomendaciones, reflejadas en publicaciones que abarcan las siguientes áreas:

- Responsabilidad de las autoridades regulatorias y otras con poder de decisión.
- Calidad de manufactura.
- Marketing, distribución y ventas de este tipo de productos.
- Agentes promotores del crecimiento.
- Monitorización de resistencia y utilización de antimicrobianos.
- Uso prudente de antimicrobianos.
- Uso profiláctico de antimicrobianos.
- Búsqueda de alternativas a los antimicrobianos
- Entrenamiento y educación.
- Investigación.

Argentina ha sido el primer país latinoamericano en crear en el año 2015 de manera conjunta entre los Ministerios de Agricultura, Ganadería y Pesca, y de Salud la "**Comisión Nacional para el Control de la Resistencia Antimicrobiana**"; poniendo en marcha una "**Estrategia Nacional para el Control de la Resistencia Antimicrobiana**" con el objetivo de "garantizar un uso responsable" de estos medicamentos esenciales para la salud. Esta estrategia apunta a "retrasar o impedir la emergencia y diseminación de bacterias

resistentes a través del fortalecimiento de la vigilancia clínica, microbiológica y farmacéutica, la regulación y fiscalización de la comercialización de antimicrobianos, de la promoción del consumo racional y prudente y de la detección precoz y el control de las infecciones en hospitales y establecimientos agropecuarios". Asimismo, pregona "promover la **investigación** para la búsqueda de **alternativas** a los antimicrobianos y promotores de crecimiento como así también el desarrollo de pruebas diagnósticas **rápidas** para la identificación y caracterización de bacterias resistentes".

Además de la organización de grupos de trabajo, publicación de documentos y difusión de material bibliográfico para conocimiento de técnicos y público en general. En sintonía con organizaciones internacionales que tienen como política aportar soluciones a este tema que, como hemos dicho, es una preocupación mundial.

BIBLIOGRAFÍA

- Mestorino, N. 2011. "Uso de antimicrobianos en grandes animales y en alimentos agropecuarios y su implicancia en humanos" Taller Post-Congreso: "La multirresistencia: un Problema a abordar en forma interdisciplinaria e interinstitucional". INE-SADI, Instituto Nacional de Epidemiología "Dr. Juan H. Jara XI congreso Argentino de la Sociedad Argentina de Infectología, Mar del Plata, Argentina.
- Diario Oficial de la Unión Europea. Directrices para una utilización prudente de los antimicrobianos en la medicina veterinaria. (2015/C 299/04)
- Estrategia de la OIE sobre la resistencia a los agentes antimicrobianos y su uso prudente (Noviembre de 2016)
- Mestorino, N. 2016. "Resistencia Antimicrobiana. Cuál es nuestro rol y responsabilidad". Revista del Colegio de Veterinarios de la provincia de Buenos Aires N°65: 23-26.