

# **Resistencias Antimicrobianas**

**Actualmente, existen microorganismos capaces de sobrevivir en presencia de antimicrobianos (AM) ya que han desarrollado resistencias antimicrobianas (RAM) que les habilitan para vivir y multiplicarse en presencia de estos.**

**El problema principal de las RAM se centra en las resistencias generadas por determinadas bacterias a determinados antibióticos.**

**Durante las últimas décadas y tras el uso inadecuado y un abuso sistemático de determinados antibióticos en sanidad humana, sanidad animal y en la producción de alimentos, se ha generado un alto riesgo sanitario a nivel mundial, ya que infecciones comunes podrían no llegar a curarse con tratamientos al uso, ya que éstos no tendrían el efecto esperado.**

**Se estima que la mortalidad causada por las RAM a nivel mundial ronda las 700.000 muertes al año: 35.000 en Europa y 4.000 en España.**

**El medio ambiente es un reservorio natural para las RAM: los microorganismos resistentes se propagan por el agua, el suelo y el aire, además de en las personas, los animales, los alimentos.**

**El excesivo uso de antimicrobianos en animales destinados a la producción de alimentos puede ser una fuente de generación de bacterias resistentes. (p.e Salmonella, Campylobacter...)**

**Lucha contra las RAM: actualmente existen planes de control a nivel internacional (OMS/FAO/OIE) y estatal (MAPA/AESAN).**

**Las OMS aboga por la optimización del uso de los antimicrobianos tanto en humanos como en animales para mantener su eficacia, utilizando para ello el enfoque "One**

Health”.

La OMS publica una lista de antimicrobianos de importancia crítica para la medicina humana: médicos/veterinarios, agencias reguladoras y gestores del riesgo, pueden usar esta clasificación de para **desarrollar estrategias que ayuden a minimizar el problema de las RAM.**

Los antimicrobianos son **sustancias químicas de origen natural, semisintéticas o sintéticas** que se utilizan para **tratar, controlar y prevenir enfermedades** en seres humanos, animales y plantas.

Son capaces de matar o impedir el crecimiento de los microorganismos causantes de infecciones y se utilizan en forma de:

- **Medicamentos farmacéuticos** para el tratamiento de infecciones causadas por:
  - **Bacterias-Antibióticos, contra los que se centra, actualmente, la lucha contra las RAM.**
  - Virus-Antivirales
  - Parásitos-Antiparasitarios
- **Productos químicos** como:
  - Antisépticos
  - Desinfectantes
  - Conservantes en productos de cuidado personal
  - Esterilizantes

La **resistencia antimicrobiana (RAM)** o farmacorresistencia es la **capacidad heredada o adquirida** de los microorganismos para **persistir o crecer** en presencia de los antimicrobianos que han sido diseñados para lo contrario, inhibir su crecimiento o matarlos.

Las RAM aparecen cuando los microorganismos cambian a lo largo del tiempo y desarrollan **mecanismos que les permiten sobrevivir en presencia de antimicrobianos** que anteriormente

causaban su muerte o frenaban su multiplicación. Las sucesivas generaciones de microorganismos heredan estos cambios en forma de RAM.

Las RAM **se generan** debido a:

- **mutaciones** aleatorias en el material genético bacteriano
- **transferencia de genes a través de plásmidos:** es común entre las bacterias compartir los genes que confieren resistencia a los antimicrobianos.

Como resultado, las **bacterias**, por ejemplo, se transforman en **resistentes a determinados antibióticos**, y adquieren la capacidad de **multiplicarse y diseminarse** en presencia de estos más fácilmente, ya que **no tienen que competir** con otras bacterias **sensibles**, que son eliminadas por ese mismo antibiótico.

También se pueden generar resistencias **a más de un antibiótico**, pudiéndose diferenciar, en el caso de las bacterias, a los siguientes grupos:

- bacterias **multi-resistentes**, bacterias que son resistentes a más de un antibiótico
- bacterias **pan-resistentes:** a todos los antibióticos disponibles

**Principalmente, el uso excesivo y/o indebido** de antimicrobianos en la **salud humana, en los animales, en la producción de alimentos y en la agricultura** es lo que ha generado la selección de poblaciones resistentes a los antimicrobianos actualmente en aumento.

**Otras causas** que también han contribuido al aumento de las RAM son:

- la **mala gestión de los residuos efluentes** procedentes de hogares, granjas, fábricas y entornos sanitarios humanos y veterinarios.

- **la debilidad de los sistemas de garantía de la calidad y la falta de acceso a los AM de algunos países** puede hacer que los tratamientos sean de baja calidad, con lo que los pacientes quedan expuestos a **concentraciones subóptimas** de antimicrobianos.

Las RAM suponen una **amenaza** a la esencia misma de la medicina moderna y a la sostenibilidad de una respuesta de **salud pública mundial eficaz** ante el peligro persistente de las enfermedades infecciosas, ya que, **infecciones comunes con baja mortalidad podrían volverse extremadamente graves**.

La rápida propagación mundial de bacterias multirresistentes y panresistentes, que provocan **infecciones que no pueden tratarse con los antimicrobianos al uso** (p.e antibióticos) conlleva, no sólo un aumento de la mortalidad y morbilidad, sino que **no se puedan llevar a cabo con escasos riesgos procedimientos médicos comunes** como determinadas intervenciones quirúrgicas (cesáreas, quimioterapia, trasplante de órganos...).

**El mal uso y el abuso sistemático de los antimicrobianos en la sanidad humana, sanidad animal y la producción de alimentos han puesto a todas las naciones en un alto riesgo sanitario.**

Se ha estimado que el **número de muertes** que se producen a nivel mundial como consecuencia de las resistencias a antimicrobianos se eleva a **700.000 cada año**, estimándose estas cifras en **35.000 al año en Europa y 4.000 en España**.

Según la OMS, se necesitan **urgentemente nuevos antibacterianos**, para tratar las infecciones debidas a **bacterias gram-negativas resistentes a los antibióticos carbapenémicos**. En 2017, esta organización internacional publicó su primera **lista de «patógenos prioritarios»** resistentes a los antibióticos, en la que se incluyen las 12 familias de bacterias más peligrosas para la salud humana. **La lista se divide en 3 categorías** con arreglo a la urgencia:

## Prioridad 1: CRÍTICA

- *Acinetobacter baumannii*, resistente a los carbapenémicos
- *Pseudomonas aeruginosa*, resistente a los carbapenémicos
- *Enterobacteriaceae*, resistentes a los carbapenémicos, productoras de ESBL

## Prioridad 2: ELEVADA

- *Enterococcus faecium*, resistente a la vancomicina
- *Staphylococcus aureus*, resistente a la meticilina, con sensibilidad intermedia y resistencia a la vancomicina
- *Helicobacter pylori*, resistente a la claritromicina
- *Campylobacter*, resistente a las fluoroquinolonas
- *Salmonellae*, resistentes a las fluoroquinolonas
- *Neisseria gonorrhoeae*, resistente a la cefalosporina, resistente a las fluoroquinolonas

## Prioridad 3: MEDIA

- *Streptococcus pneumoniae*, sin sensibilidad a la penicilina
- *Haemophilus influenzae*, resistente a la ampicilina
- *Shigella*, resistente a las fluoroquinolonas

En este contexto y desde 2005, la OMS viene actualizando periódicamente [una lista de todos los antimicrobianos utilizados actualmente en la medicina humana](#) (y la mayoría de ellos también en la medicina veterinaria), agrupándolos en tres categorías en función de su importancia para la medicina humana. El objetivo de la lista es contribuir a gestionar la resistencia a los antimicrobianos y garantizar que todos los antimicrobianos, sobre todo los de importancia crítica, se utilicen de forma prudente en la medicina tanto humana como veterinaria.

Las RAM tienen un **impacto negativo en las economías** de los países y provocan **costos considerables** en los sistemas de salud:

- se incrementa el coste de la atención sanitaria
- disminuye la calidad de vida
- aumenta el absentismo laboral, disminuyendo la productividad.

LA UE estima que el coste económico total asociado a las RAM es **1.500 millones de euros al año en costes sanitarios y pérdidas de productividad.**

La diseminación de las RAM es **compleja**: comprender y gestionar el **papel del medio ambiente** en su desarrollo y propagación es la tarea principal para combatir con éxito las RAM.

Los microorganismos resistentes a los medicamentos están presentes en el medio ambiente, que funciona como un **reservorio natural** para las RAM, que se propagan por el agua, el suelo y el aire, además de en las personas, los animales, los alimentos.

**Las vías de diseminación** de las RAM en el medio ambiente se resumen en:

- **aguas residuales** de las plantas de fabricación de antimicrobianos
- **efluentes y lodos** de las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales
- aguas residuales de los **hospitales, hogares y de las zonas urbanas**
- **suelos contaminados** por tratamientos antimicrobianos utilizados para el control de enfermedades en la producción de plantas
- residuos en **estiércol y desechos** aplicados como fertilizantes para cultivos

La siguiente **infografía** muestra **cómo el** uso indebido de antimicrobianos en las personas, las plantas y los animales contribuye a la carga ambiental de bacterias, genes, residuos y sus metabolitos resistentes a los antimicrobianos:

\*Fuente: [Antimicrobial resistance: a global threat | UNEP – UN Environment Programme](#)

En 2016, se publicó una [revisión bibliográfica](#) mundial de estudios que midieron las concentraciones ambientales de contaminantes farmacéuticos ambientalmente persistentes (incluidos antibióticos, analgésicos, fármacos que reducen los lípidos, estrógenos y otros) detectó un total de 631 productos farmacéuticos diferentes o sus productos de transformación en el medio ambiente de 71 países; 16 de ellos fueron detectados en las cinco regiones de las Naciones Unidas. En la siguiente imagen se puede ver la distribución de los resultados:

\*Fuente: [Antimicrobial resistance: a global threat | UNEP – UN Environment Programme](#)

**Actualmente**, la diseminación de las RAM mediante los **efluentes no está controlada por regulaciones legales nacionales o internacionales**: son necesarias estrategias eficaces de abastecimiento de agua, saneamiento, higiene y gestión de residuos, como se describe en el siguiente documento del Tripartito formado por FAO/OMS/OIE:

En las últimas décadas, la **intensificación agrícola** ha llevado a un aumento significativo en el uso de **agroquímicos**.

Los **plaguicidas** desempeñan un **papel importante** en la reducción de las pérdidas en la producción de **cultivos**. Sin embargo, su uso indebido y excesivo pueden suponer un riesgo para la salud humana (personas consumidoras) y para la contaminación del medio ambiente.

Aunque las **estimaciones** muestran que la cantidad de **antibióticos** utilizados para los **cultivos es relativamente baja**, no debe ignorarse el riesgo potencial de las RAM en producción vegetal.

Por ejemplo, los residuos de **fungicidas y antibióticos** en los cultivos pueden fomentar la aparición de cepas resistentes de

hongos y bacterias y posiblemente aumentar el riesgo de resistencia humana a los fármacos.

La liberación de compuestos antimicrobianos al medio ambiente, combinada con el contacto directo entre las **comunidades bacterianas naturales y las bacterias resistentes al vertido**, están **impulsando** la evolución bacteriana y la aparición de **cepas más resistentes**. En el siguiente documento se evalúa esta transición:

**En sanidad animal el uso de medicamentos veterinarios es fundamental por las siguientes razones:**

- Garantizar la **sanidad y el bienestar animal**, teniendo en cuenta que las enfermedades de los animales pueden generar pérdidas de producción de hasta un 20%
- Contribuir a la **seguridad alimentaria**, ya que el aumento de la población mundial induce un aumento de las necesidades de proteína animal de calidad, que se encuentra, por ejemplo, en los huevos, la carne y la leche
- Proteger la **salud pública**, puesto que más de un 60% de las enfermedades animales infecciosas son transmisibles al hombre (zoonosis).

**Los antimicrobianos se utilizan en la atención veterinaria** en todo el mundo y en muy diversos sistemas de producción ganadera, tanto extensiva como intensiva, para proteger la salud y el bienestar del ganado y mejorar su rendimiento:

- **Uso terapéutico** para tratar animales enfermos e introducir nuevas técnicas quirúrgicas (p.e cesáreas) y como tratamiento para prevenir la propagación de enfermedades en un rebaño, cuando la enfermedad está presente sólo en algunos animales.
- **Uso profiláctico como promotores del crecimiento:** durante cerca de 70 años y con la intensificación de la ganadería, los AM se han usado en animales sanos para



obtener una mejora en la productividad a través de la adición en dosis subterapéuticas a los piensos para el ganado, pero:

**El uso de antibióticos para promover el crecimiento animal está prohibido en los países de la Unión Europea desde el 1 de enero de 2006.**

**El uso excesivo de estas sustancias en el ganado contamina el medio ambiente y contribuye a un aumento de microorganismos resistentes**, representando una amenaza no sólo para la salud humana, sino también para la salud animal, el bienestar animal y la producción ganadera sostenible, lo que tiene implicaciones para la seguridad alimentaria y la salud de las personas. En la siguiente herramienta interactiva realizada en conjunto por la EFSA y ECDC se pueden ver los efectos:

**La Agencia Europea de Medicamentos (EMA) ha publicado la última actualización de la [categorización de los antibióticos de uso veterinario](#)** que incluye todos los tratamientos y los clasifica según el riesgo que representa su uso. Esta clasificación distingue 4 categorías:

**A) No usar:** antibióticos no autorizados en medicina veterinaria en la UE

**B) Uso restringido:** antibióticos cuyo uso debe restringirse con el objetivo de mitigar el riesgo para la salud humana

**C) Usar con cautela:** antibióticos que sólo deben usarse cuando no haya opciones efectivas en la categoría D

**D) Usar con prudencia:** antibióticos que pueden usarse de manera prudente, evitando su uso innecesario, en tratamientos largos y/o grupales **Según los últimos datos de la EMA, Europa está en el camino correcto: [el informe anual](#)** publicado por la EMA (European Medicine Agency) sobre vigilancia europea del consumo de antimicrobianos veterinarios (Proyecto ESVAC) destaca que los países europeos continúan **reduciendo el uso de**

**antibióticos en animales: entre 2011 y 2018, las ventas totales de antibióticos veterinarios se redujeron en más del 34%**, como se puede ver en la siguiente guía visual publicada por la EMA:

La acuicultura es el sector de producción de alimentos de **más rápido crecimiento** del mundo.

El auge de la acuicultura como proveedor principal del suministro mundial de alimentos acuáticos se han asociado con el cultivo de nuevas especies acuáticas, el movimiento de organismos acuáticos a nuevos países y continentes.

La tendencia general hacia la **intensificación** de los métodos de producción, la **industrialización del sector** y al **igual que en otros sistemas de cría** de animales, –por ejemplo, aves de corral, ganado, ovejas– **la enfermedad representa un importante impedimento para la producción** que debe ser tratado.

El problema en acuicultura, radica en que hay más de 500 especies que se cultivan comercialmente y muchas afectadas por **problemas sanitarios específicos que sólo se dirigen a ellas**.

Todo ello **ha facilitado simultáneamente la propagación de sus patógenos y enfermedades**, lo que ha dado lugar a una **mayor dependencia de los medicamentos veterinarios** para garantizar una producción exitosa a través de la prevención y el tratamiento de enfermedades, **asegurando existencias saludables y maximizando la producción**, y por consiguiente, la generación y diseminación de las RAM.

La presencia de **microorganismos resistentes** en los **sistemas de producción agrícola y cadenas alimentarias** es una **ruta potencial** de exposición a través de la **ingestión** de alimentos:

- Si estos son **patógenos zoonóticos**, pueden resultar en **enfermedades humanas** y es posible que los antibióticos disponibles u otros **tratamientos no respondan**.
- Incluso si los microorganismos **no son en sí mismos**

**patógenos**, pueden contribuir a un **reservorio de resistencia** a los antimicrobianos **dentro** de nuestro **suministro** de alimentos.

- Dado la **globalización** y el movimiento generalizado de los productos alimenticios pueden **contribuir a la propagación** de las RAM, así como **transmitir resistencia** a otros organismos patógenos.

La **creciente** población mundial y el aumento de la demanda de alimentos, está ejerciendo una **presión sobre las cadenas alimentarias** que fomentan condiciones que pueden **favorecer** la selección de **microorganismos resistentes** a los antimicrobianos:

- que pueden **causar directamente enfermedades humanas**
- **dañar indirectamente la producción de alimentos**

Este es especialmente el **caso si prevalece el uso imprudente** de:

- **AM en la producción de alimentos:** ganadería, acuicultura y producción de cultivos.
- uso de **desinfectantes y biocidas** a través de la cadena alimentaria.

**Las RAM** en los alimentos no sólo son un gran desafío para la salud pública, sino que también **representan un riesgo económico, ya que:**

- Suponen un sobre costo que implica la adaptación o el cambio de prácticas con el fin de reducir su presencia y proliferación.
- Tienen el potencial de afectar al acceso a los mercados, ya sea a través de regulaciones sanitarias o de comportamiento de compra de consumidores. Estos riesgos económicos deben evaluarse de manera amplia debido a la capacidad de RAM para extenderse a través de las fronteras.

La EFSA y ECDC publican un [informe anual](#) que analiza la situación de la resistencia a los antimicrobianos en bacterias zoonóticas que afectan a personas, animales y alimentos. Durante los años 2017 y 2018 y en lo que respecta a los animales productores de alimentos, los resultados indican que la susceptibilidad de los antimicrobianos para algunos microorganismos está aumentando en algunos EEMM.

En la siguiente herramienta interactiva creada conjuntamente entre EFSA y ECDC se pueden visualizar datos que muestran la resistencia de *Salmonella*, *E. Coli* y *Campylobacter* en alimentos, animales y seres humanos, por países, a partir de 2019 en Europa:

Las RAM afectan al ámbito de la Salud Pública (personas), al de Veterinaria (animales) y al Medio Ambiente. Para la lucha contra las RAM se ha de tener en cuenta lo siguiente:

- Alrededor del **75% de las enfermedades infecciosas emergentes** que afectan al ser humano tienen su origen en los animales, **son zoonosis**.
- El uso inadecuado de **antimicrobianos en Medicina Humana y Veterinaria** favorece la aparición y diseminación de **bacterias multi-resistentes y pan-resistentes**.
- **No** disponemos de **métodos armonizados de vigilancia y caracterización** de las resistencias antimicrobianas en el ámbito humano y animal.
- Los **mecanismos** de resistencia emergentes son cada vez más **complejos** y requieren de **nuevos métodos** para la **detección temprana y confirmación** de la resistencia antimicrobiana.
- **Los microorganismos resistentes que infectan a los animales pueden transmitirse a la población a través de la cadena alimentaria**
- Al medio ambiente se vierten **residuos de antibióticos** (no absorbidos por el organismo del paciente, humano o animal) que en contacto con las **bacterias presentes favorecen** la aparición y diseminación de **resistencias**

que posteriormente pueden trasladarse a **bacterias infecciosas para humanos y animales.**

- Algunos de los **antibióticos** utilizados en la producción ganadera son de **importancia crítica para la salud humana.**
- **Carecemos de datos** suficientes para entender los posibles **mecanismos de transmisión** a través de la **cadena alimentaria** y el impacto potencial de esta vía de transmisión.

\*Fuente: [OIE](#)

La solución a este problema de origen multifactorial y alcance global requiere acciones inmediatas, integradas y multisectoriales a través de un trabajo coordinado bajo el [enfoque \*One Health\*](#), que reconoce que **la salud de las personas, los animales y el medio ambiente están interconectadas**, de manera que la **solución** requiere un **abordaje coordinado, colaborativo, transversal y multidisciplinar** para abordar cualquier riesgo originado en el interfaz animal-ser humano-ecosistema.

\*Fuente: [OIE](#)

En los últimos años se ha reforzado la vigilancia de las zoonosis, los agentes zoonóticos y la resistencia a los antimicrobianos a ellos asociada.

En la UE, gracias a la [Directiva 2003/99](#) se han establecido las exigencias mínimas que los Estados miembros deben respetar para reforzar sus actuales sistemas de vigilancia, a través de los cuales se recogen, analizan y difunden datos sobre estos fenómenos para identificar y caracterizar los peligros, evaluar la exposición y definir los riesgos correspondientes.

En última instancia, la lucha contra la RAM es una cuestión de la Agenda de Desarrollo Sostenible y será fundamental para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible:

Desde el 2010, la OMS, la FAO y la OIE han trabajado conjuntamente en una [Alianza Tripartita](#), para detectar riesgos sanitarios que afectan a humanos, animales y medioambiente con un enfoque One-Health.

En 2017, la Alianza Tripartita emitió [su segundo documento estratégico](#) y, en junio de 2018, las organizaciones reafirmaron su **compromiso** a través de la firma oficial de un memorando de entendimiento en el que se establecen las **responsabilidades** de cada una de las tres organizaciones en la **lucha contra** las enfermedades de gran impacto sanitario y económico, en particular las **zoonosis, con un enfoque One-Health**.

Sus **prioridades** son la lucha contra los **siguientes riesgos sanitarios**:

1. RAM
2. Rabia
3. Influenza aviar

La **Alianza Tripartita** acordó **colaborar** en los siguientes aspectos:

- Apoyar la continua implementación [del Plan de Acción Mundial sobre la RAM](#).
- Comprometerse a reforzar a los servicios nacionales y regionales de salud humana, sanidad animal y seguridad alimentaria de los países implicados.
- Mejorar la **colaboración interinstitucional** en materia de análisis prospectivos, **evaluación de riesgos y preparación y respuestas conjuntas** ante las enfermedades infecciosas emergentes, reemergentes y descuidadas en la **interfaz animal-hombre-ecosistemas**.
- Abordar los retos de la **inocuidad alimentaria** que exigen un enfoque multisectorial, con el ánimo de reforzar la seguridad alimentaria.
- Promover la **investigación y el desarrollo coordinados**

con el fin de lograr una comprensión común de las enfermedades zoonóticas de máxima prioridad y la investigación y el desarrollo necesarios para prevenirlas, detectarlas y combatirlas.

- **Desarrollar un código de conducta voluntario** destinado a reforzar la implementación de las normas internacionales sobre el uso responsable y prudente de los antimicrobianos.

**Las herramientas de la tripartita:** La OIE, la OMS, y la FAO han desarrollado una plataforma interactiva mundial online y un [tablero «Trello»](#) con todos los materiales de comunicación de la tripartita para que sean utilizados, compartidos y diseminados.

La [Comisión Europea](#) trabaja en conjunto con los principales actores de la UE para promover el uso reducir las RAM:

En junio de 2017, la Comisión adoptó el **Plan de Acción sanitario de la UE contra las RAM:**

Los **objetivos clave** de este plan se basan en 3 pilares principales:

- Hacer de la **UE** una región de **mejores prácticas** del uso de los AM en salud humana, salud animal y producción de alimentos.
- Impulsar la **investigación, el desarrollo y la innovación en la lucha contra las RAM.**
- Dar forma a la agenda mundial colaborando con la Alianza Tripartita.

**Las agencias implicadas trabajan conjuntamente a nivel europeo:**

- **Supervisan y analizan** la situación de las RAM en alimentos y animales de toda Europa, proporcionando **apoyo científico independiente y asesoramiento** sobre los riesgos para la salud humana y animal relacionados

con la posible aparición, propagación y transferencia de las RAM en la cadena alimentaria y animales.

- Sobre la base de los datos recopilados por los Estados miembros de la UE, la **EFSA elabora en cooperación con la ECDC [informes resumidos anuales](#)** de la Unión sobre infecciones zoonóticas, brotes transmitidos por alimentos y las RAM que ilustran la evolución de la situación en Europa.

Este **plan existe desde 2014** y cuyo **objetivo es reducir el riesgo de selección y diseminación de resistencia a los antibióticos** y, consecuentemente, reducir el impacto de este problema sobre la salud de las personas y los animales, preservando de manera sostenible la eficacia de los antibióticos existentes.

El **PRAN** fue aprobado por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de la Salud y por la Conferencia Intersectorial de Agricultura como respuesta a la petición de la **Comisión Europea** que solicitó planes a nivel estatal.

En él participan:

- **todas las Comunidades Autónomas (CCAA)**
- **9 ministerios:** Sanidad, Agricultura, Economía, Educación, Ciencia, Universidades, Interior, Defensa y Transición Ecológica
- **más de 70 sociedades científicas, organizaciones colegiales, asociaciones profesionales y universidades,** y alrededor de **300 colaboradores.**

Para alcanzar su objetivo, el PRAN propone **6 líneas estratégicas comunes para la salud humana y la sanidad animal:**

- [Vigilancia del consumo y de la resistencia a los antibióticos](#)
- [Controlar las resistencias bacterianas](#)
- [Identificar e impulsar medidas alternativas y/o complementarias de prevención y tratamiento](#)



- [Definir las prioridades en materia de investigación](#)
- [Formación e información a los profesionales sanitarios](#)
- [Comunicación y sensibilización de la población en su conjunto y de subgrupos de población](#)

El MAPA es el responsable de la coordinación y ejecución del programa de vigilancia de resistencias a antimicrobianos en bacterias zoonóticas y comensales.

El programa engloba el establecimiento de programas de vigilancia de zoonosis y resistencia a antimicrobianos de:

- Microorganismos/especies animales no incluidos en los Planes Nacionales de Control de la *Salmonella* (PNCS), pero incluidos en la [Decisión \(UE\) 2020/1729](#); y en la medida de lo posible, recomienda el empleo de las muestras y/o aislados obtenidos en el marco de los programas nacionales de control ya existentes (p.e PNCS) establecidos en avicultura (gallinas ponedoras, pollos de engorde y pavos de engorde); estos son:
  - *Campylobacter coli*, *Campilobacter jejuni*, *Escherichia coli* indicador comensal y *Salmonella spp.* y *E. coli* productores de betalactamasas de espectro ampliado/pAmpC/carbapenemasas.
- Otras bacterias indicadores comensales que decidan incluirse como *Enterococcus (E. faecalis o E. faecium)* u otros agentes que puedan suponer una amenaza para la salud pública, como *Staphylococcus aureus* meticilin resistente.

Anualmente, el MAPA elabora y publica [un informe con los principales datos de España](#).

En la CAPV, en el año 2017 se puso en marcha un Programa de actuación frente a las resistencias antimicrobianas en el ámbito de la ganadería (RAM Euskadi).

Este programa consta de 4 objetivos con enfoque One Health para adaptar las estrategias europeas:

El **programa autonómico tiene 8 pilares o acciones** concretas encaminadas a promover el uso adecuado de los antibióticos y frenar así la aparición de resistencias a antibióticos:

1. **Diagnóstico inicial** del consumo de antibióticos para conocer es estado inicial de la generación y diseminación de RAM en la CAPV.
2. Puesta en marcha de la **receta veterinaria electrónica**
3. Plan Coordinado de **Control Oficial de Medicamentos Veterinarios** centrado en:
  1. Piensos medicamentosos
  2. Explotaciones ganaderas
  3. Botiquín veterinario
  4. Agrupaciones ganaderas
  5. Almacenes mayoristas
  6. Establecimientos comerciales detallistas
4. Elaboración de un **inventario de buenas prácticas de manejo** en explotaciones
5. Desarrollo de **propuestas de reducción** del uso de antibióticos conjuntamente con el sector
6. **Impulso a la investigación** en el ámbito de las RAM
7. **Formación** a los profesionales veterinarios
8. **Sensibilización** a la ciudadanía

[Real Decreto 992/2022, de 29 de noviembre, por el que se establece el marco de actuación para un uso sostenible de antibióticos en especies de interés ganadero.](#)

[Directiva 2003/99/CE](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de noviembre de 2003, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos, por la que se modifica la Decisión 90/424/CEE del Consejo y se deroga la Directiva 92/117/CEE del Consejo.

[Decisión de Ejecución \(UE\) 2020/1729](#) de la Comisión de 17 de noviembre de 2020 relativa a la vigilancia y la notificación de la resistencia a los antimicrobianos de las bacterias zoonóticas y comensales y por la que se deroga la Decisión de

Ejecución 2013/652/UE de la Comisión [notificada con el número C(2020) 7894].

[RD 1940/2004](#) sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos (transposición de la Directiva 2003/99).

[OMS: La resistencia a los antimicrobianos \(who.int\)](#)

[OIE: Resistencia Antimicrobiana](#)

[FAO: Resistencia a los antimicrobianos](#)

[FAO: EL PLAN DE ACCIÓN DE LA FAO SOBRE LA RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS 2021-2025](#)

[FAO: Evaluation of FAO's role and work on antimicrobial resistance \(AMR\)](#)

[FAO: How to use antibiotics effectively and responsibly in dairy production](#)

[UNEP – UN Environment Programme: Antimicrobial resistance: a global threat](#)

[UE: Acción de la UE en materia de resistencia a los antimicrobianos](#)

[EFSA: Resistencia a los antimicrobianos](#)

[Assessment of animal diseases caused by bacteria resistant to antimicrobials: kept fish species \(wiley.com\)](#)

[JPIAMR: The Joint Programming Initiative on Antimicrobial Resistance](#)

[EU-JAMRAI: Guía técnica para técnica para comunicar en las áreas de concienciación y cambio de comportamiento sobre la resistencia a los antimicrobianos](#)

[MAPA: Vigilancia de resistencias antimicrobianas \(mapa.gob.es\)](#)

[AESAN – Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición:](#)

[Vigilancia de las Resistencias a los Antimicrobianos](#)

[PRAN: Plan Nacional de Resistencias Antimicrobianas](#)

[PRAN-INFORME JIACRA: Primer análisis integrado del consumo de antibióticos en personas y animales y su relación con la aparición de resistencia](#)

[Occurrence of Campylobacter jejuni and Campylobacter coli in Cattle and Sheep in Northern Spain and Changes in Antimicrobial Resistance in Two Studies 10-years Apart](#)

[Prevalence of Cefotaxime-Resistant Escherichia coli Isolates from Healthy Cattle and Sheep in Northern Spain: Phenotypic and Genome-Based Characterization of Antimicrobial Susceptibility](#)

[Multidrug-Resistant Campylobacter jejuni on Swine Processing at a Slaughterhouse in Eastern Spain](#)

[Monitoring of Antimicrobial Resistance to Aminoglycosides and Macrolides in Campylobacter coli and Campylobacter jejuni From Healthy Livestock in Spain \(2002–2018\)](#)

[Mandatarios mundiales y expertos apelan a una importante reducción del uso de antimicrobianos en los sistemas alimentarios mundiales](#)

[OIE List of antimicrobial agents of veterinary importance \(June 2021\)](#)

[Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis – The Lancet](#)

[Fighting antimicrobial resistance: A guide for farmers](#)