



FACULTAD DE FARMACIA

Grado en Farmacia

ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS Y POLÍTICAS PALIATIVAS

Memoria de Trabajo Fin de Grado

Sant Joan d'Alacant

Febrero 2019

Autor: M^a Luisa Baeza Molina

Modalidad: Revisión bibliográfica

Tutor/es: M^a del Val Bermejo Sanz / Bárbara Sánchez Dengra

ÍNDICE

1. RESUMEN	1
2. MATERIAL Y MÉTODOS	2
3. ANTECEDENTES	3
3.1 Acciones prioritarias en salud humana	
3.2 Acciones prioritarias en sanidad animal	
4. OBJETIVOS	11
5. RESULTADOS	12
5.1 Limitaciones del estudio	
5.2 Vigilancia	
5.3 Indicadores	
5.4 Prevención	
5.5 Pruebas de diagnóstico rápido	
5.6 Investigación	
5.7 Campañas de concienciación social	
5.8 Grupos de trabajo específico	
6. CONCLUSIÓN	27
7. BIBLIOGRAFÍA	29
8. ANEXO	32

1. RESUMEN

En la actualidad el desarrollo de resistencias a antibióticos se considera uno de los problemas más graves en sanidad a nivel mundial.

Las causas que favorecen la diseminación de la resistencia a antibióticos son diversas, entre las que destacan el uso inapropiado de los antibióticos y un control deficiente de las infecciones bacterianas (1). La consecuencia de estas resistencias provoca la ineficacia de los tratamientos farmacológicos. Esta situación no sólo compromete la salud humana y animal, sino también el medio ambiente y la economía.

El descubrimiento de la penicilina (2) supuso una revolución sanitaria, ya que las infecciones eran la principal causa de mortalidad. Tras la fabricación de antibióticos a nivel industrial dio comienzo el uso descontrolado de estos fármacos.

Ante la gravedad de la situación, la Unión Europea insta a los estados miembros a tomar medidas para frenar el desarrollo de las resistencias. En respuesta a esa instancia, en el año 2012 comienza en España una línea de trabajo coordinada por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios y se desarrolla el Plan Nacional frente a la Resistencia a los Antibióticos (PRAN).

El objetivo de estas estrategias es reducir el riesgo de propagación de las resistencias a los antibióticos mediante: formación a profesionales sanitarios y estudiantes, concienciar a los ciudadanos de la gravedad del mal uso de los tratamientos antibióticos e investigación de futuros antibióticos.

En este trabajo se ha realizado una búsqueda bibliográfica en fuentes electrónicas de acceso público, con la finalidad de conocer la dimensión actual de la amenaza que suponen las resistencias a los antibióticos y las medidas adoptadas en el marco sanitario, político y social, para prevenir la inefectividad de los antibióticos en el futuro.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo está basado en un estudio descriptivo originado de la búsqueda bibliográfica obtenida de diferentes fuentes electrónicas de acceso público, como:

Bases de datos:

Google Scholar: Herramienta de búsqueda de citas bibliográficas y documentos científicos. Disponible en: <http://www.scholar.google.es>

Medline/PubMed: Base de datos bibliográfica, recoge numerosos artículos científicos del ámbito sanitario proporcionados por la Biblioteca Nacional de Medicina de E.E.U.U. Disponible en: <https://www.nlm.nih.gov/bsd/pmresources.html>

- **Palabras clave:** “resistencia antimicrobiana”, “resistance”, “antibiotics”, “human”, “animal”; por separado y combinados.
- **Fecha:** 2013 – 2018

Páginas Web

OMS (Organización Mundial de la Salud): Organismo coordinador en materia sanitaria de las Naciones Unidas. Disponible en: <http://www.who.int/es/>

SEFAC (Sociedad Española de Farmacia Familiar y Comunitaria): Sociedad científica que ofrece a farmacéuticos y estudiantes, de último curso, formación y actualización sanitaria en atención primaria en el ámbito de la farmacia comunitaria. Disponible en: <http://www.sefac.org>

Portalfarma: Portal Web del Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos que ofrece información general del entorno farmacéutico. Disponible en: <http://www.portalfarma.com>

Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social: Consulta de campañas sanitarias. Disponible en: <http://www.mscbs.gob.es>

3. ANTECEDENTES

Los antibióticos son principios activos originados de manera sintética o natural que impiden el desarrollo de bacterias, bien por inhibir su desarrollo o por provocar su muerte.

El mecanismo de acción de los antibióticos consiste en su afinidad por una diana específica presente en las bacterias. Una mutación en el gen de dicha diana hace que cambie su estructura resultando irreconocible por el antibiótico. Originando la resistencia a los antibióticos, como resultado los tratamientos antibióticos resultan ineficaces (2, 3)

En la actualidad, las resistencias a los antibióticos constituyen una de las amenazas de mayor importancia en salud pública. Las bacterias multirresistentes son la causa de miles de muertes al año en todo el mundo. La falta de tratamientos efectivos contra estas bacterias supone un retroceso sanitario y científico al siglo pasado. Además, la OMS alerta que “En 2050 morirá más gente por resistencia bacteriana que por cáncer” (1). De ahí la urgencia de frenar estas resistencias y la investigación de nuevos tratamientos antibióticos (4).

Las resistencias bacterianas son consecuencia de la selección natural y la mutación génica. En el proceso de selección natural esta situación se ve agravada por factores humanos, como el uso inadecuado en la práctica sanitaria en humanos y animales (5).

Esta situación, sostenida en el tiempo, hace que los antibióticos sean menos eficaces y a largo plazo, inefectivos.

Desde 1999 la Comisión Europea ha invertido más de 1.300 millones de euros en investigación de la resistencia a los antimicrobianos, convirtiendo al continente europeo en líder en este ámbito.

Uno de los progresos más relevantes es el programa “New Drugs for Bad Bugs” (6). Asocia los sectores público y privado con fines de investigación, formando parte de la Iniciativa sobre Medicamentos Innovadores (IMI).

Además, se crea la Iniciativa de Programación Conjunta sobre la resistencia a los antimicrobianos (JPIAMR) (7), que supone la clave para cambiar el rumbo de las resistencias antimicrobianas. Se fundamenta en la coordinación y mejora a escala mundial de las actividades de investigación de resistencias.

Tras las Conclusiones del Consejo de 17 de junio de 2016, los estados miembros exigen un plan de actuación en cuanto a las resistencias a antimicrobianos sin perder el enfoque “Una sola salud”. Este nuevo plan de acción se apoya en el elaborado en 2011.

Se llegó a la conclusión de que el Plan de Acción de 2011 constituyó un símbolo de compromiso político, fomentando medidas en los estados miembros y reforzando la cooperación internacional. Destacando que el punto de vista de “*Una sola salud*” debía ampliarse, para emprender la lucha contra las resistencias de manera más exhaustiva.

En 2012 comenzó en España la coordinación de los grupos de trabajo (anexo I) en todas las Comunidades Autónomas, con la información recabada se desarrolla, en 2014, el Plan Nacional frente a la Resistencia a los antibióticos (PRAN) (8). El objetivo del PRAN “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”.

Las estrategias orientadas a obtener información en salud humana y veterinaria son:

- Vigilar el consumo y resistencia a los antibióticos.
- Control de resistencias bacterianas.
- Crear medidas alternativas de prevención.
- Definición de prioridades en materia de investigación de nuevos tratamientos.
- Formación de profesionales sanitarios.
- Concienciación social en cuanto al uso racional de los antibióticos y la problemática de las resistencias.

Las iniciativas propuestas por el PRAN se encuentran recogidas en el *Informe Anual de 2016 – 2017* (9) y son las siguientes:

3.1 Acciones prioritarias en salud humana

Las acciones con mayor prioridad en el ámbito sanitario son: los Programas de Optimización de Uso de Antibióticos (PROA) (10) en ámbito de atención primaria y el ámbito hospitalario.

Los laboratorios de referencia también son integrados como apoyo al PRAN y al Sistema Nacional de Vigilancia de Infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (IRAS). El sistema de información sobre resistencias a los antibióticos necesita mejoras, como la divulgación de recomendaciones y programas de prevención de infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria, la implementación de pruebas de diagnóstico rápido en puntos de atención al paciente y aumentar la formación a profesionales sanitarios.

Implementación de programas de uso óptimo de antibióticos en sanidad pública.

Evitar el mal uso de los antibióticos es la iniciativa principal de este proyecto, ya que ésta es la principal causa del desarrollo de resistencias.

Las Comunidades Autónomas han desarrollado iniciativas para la implantación de programas PROA (11), que han dado importantes resultados en cuanto a la disminución de prescripciones inadecuadas, así como del consumo de estos fármacos.

Integración de laboratorios de referencia para apoyar el Sistema Nacional de Vigilancia y al PRAN.

Es importante que la información referente a: mecanismos causantes de la resistencia, el nivel molecular de los clones resistentes, tendencia evolutiva y dinámica de dispersión; sean trasladados a todos los departamentos implicados de forma detallada y explícita.

El objetivo es desarrollar un sistema de vigilancia nacional con información sistemática y estandarizada, así poder realizar la comparación de los valores de incidencia y prevalencia para lograr el control del desarrollo de infecciones.

El Director General de Salud Pública incorpora módulos en cuanto a la vigilancia de: brotes epidémicos hospitalarios y de microorganismos resistentes.

Mejorar los sistemas de información sobre resistencia a los antibióticos.

Para seleccionar el tratamiento idóneo es necesario conocer la evolución y prevalencia de las resistencias.

En España disponemos de una red de laboratorios expertos en microbiología clínica. Proporcionan información de calidad, en cuanto a la sensibilidad a los antibióticos en las diferentes áreas sanitarias. Una iniciativa de estos programas consiste en generar mapas de resistencia locales, como herramienta de apoyo a la prescripción.

Implementación de programas sobre prevención de las Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS).

Durante los últimos años las administraciones autonómicas han promovido distintas iniciativas encaminadas al control y prevención de las IRAS. Algunos de esos programas son: “Higiene de manos”, “Bacteriemia Zero” y “Neumonía Zero”. Estos proyectos han tenido un gran éxito en el ámbito hospitalario.

En la nueva Estrategia de Seguridad del Paciente 2015-2020 (12) se recogen recomendaciones de prevención y control de resistencias a los antibióticos. También contempla los sistemas de vigilancia junto a estrategias desarrolladas por el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Se impulsan estrategias y programas de prevención de las IRAS, además de ampliar el alcance de los programas ya consolidados.

Se crean grupos de trabajo multidisciplinar para consensuar la estrategia de implementación de las recomendaciones del PRAN y las Estrategias de Seguridad del Paciente.

Implementación de pruebas de diagnóstico rápido en atención al paciente.

El desconocimiento en el proceso de diagnóstico es una de las razones con más peso que da lugar a la prescripción innecesaria de antibióticos en atención primaria.

Las pruebas de diagnóstico rápido dotan al profesional sanitario de información necesaria para un correcto diagnóstico y prescripción del tratamiento idóneo.

Es necesario identificar cuáles son las pruebas de diagnóstico rápido idóneas, además de la formación de los profesionales sanitarios para garantizar el uso correcto de las pruebas.

Formación de los profesionales sanitarios.

Los profesionales sanitarios deben estar implicados en la campaña de información social, control y vigilancia de las resistencias a los antibióticos (13). Para que realicen una labor adecuada es fundamental asegurar su correcta formación. El PRAN desarrolla iniciativas en diferentes estamentos para la inclusión de elementos de promoción del uso responsable de los antibióticos en el ámbito sanitario.

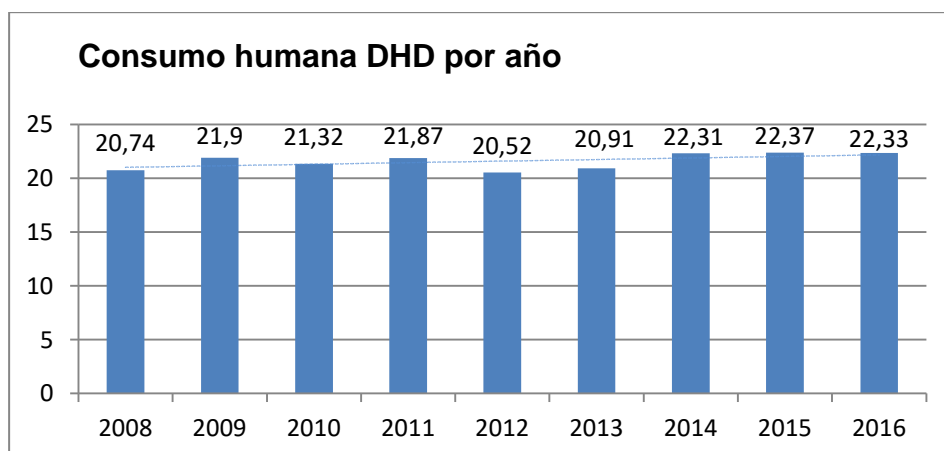


Figura 1. Consumo real de antibióticos en atención primaria. - (Informe PRAN 2016-2017)

3.2 Acciones prioritarias en el ámbito de sanidad animal

Las propuestas en cuanto a sanidad animal han sido consensuadas entre las Comunidades Autónomas y el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA).

Recopilación de datos de consumo de antibióticos por prescripción veterinaria.

En 2009 comenzó el proyecto ESVAC (European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption) (14), donde se recogen las ventas de antibióticos autorizados para uso veterinario anualmente.

Es fundamental conocer los datos de consumo real de antibióticos en las explotaciones ganaderas para la disminución del desarrollo de resistencias y proponer medidas efectivas.

El Ministerio de Agricultura (MAPAMA) en colaboración con la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios ha desarrollado un Real Decreto para la transmisión electrónica de los datos de prescripción veterinaria de antibióticos para animales de abasto. Este decreto obliga al veterinario a transmitir semanalmente todos los datos de prescripciones de antibióticos.

El proyecto ESVAC recopila datos de laboratorios titulares de medicamentos veterinarios y distribuidores. El PRAN ha realizado una campaña de información y concienciación dirigida al sector con la obligatoriedad de aportar esta información.

Reducción del uso de colistina en cerdos.

La colistina se emplea como último recurso para el tratamiento de infecciones graves en personas. Por ello, en 2013, se limitó su uso a tratamientos en seres humanos bajo determinadas condiciones.

Tras el descubrimiento de mecanismos de resistencia a colistina, el Comité Europeo de Evaluación a Medicamentos ha definido objetivos de reducción de

los valores de uso de colistina en 5mg/PCU, siendo 1mg/PCU el valor deseable en Europa en un plazo medio de tres años.

En 2014, España era el país con mayor consumo de antibióticos veterinarios, siendo el consumo de colistina de 36 mg/PCU. Por ello puso en marcha un acuerdo de reducción del uso de colistina en el sector porcino. Los principales representantes de este sector se adhieren al acuerdo de manera voluntaria, con el compromiso de alcanzar el objetivo en un plazo medio de dos años. El PRAN desarrolla el proyecto “Reduce Colistina”, en cerdos de engorde (15).



Figura 2- Imagen Programa Reduce Colistina – (Informe PRAN 2016-2017)

A este proyecto se suman empresas de producción ganadera del territorio nacional, con el compromiso de declarar el uso de colistina en sus animales.

Las bacterias indicadoras de resistencia son E. Coli y Enterococcus.

	2015	2016	1º SEMESTRE 2017
MG/PCU COLISTINA	51,09	23,91	9,00
MG/PCU NEOMICINA	38,83	25,51	14,81
MG/PCU APRAMICINA	1,04	1,37	1,83

Tabla 1. Resultados datos proporcionados por empresas ganaderas- (Informe Programa Reduce Colistina PRAN)

Producción de piensos medicamentosos.

La normativa exige a los explotadores de empresas fabricantes de piensos o pre-mezclas, a remitir los datos relativos a la cantidad de productos fabricados, cantidad de aditivos, materias primas y piensos, del ejercicio anterior.

El PRAN en colaboración con el MAPAMA elaboró una propuesta para intensificar los controles del uso correcto de los medicamentos veterinarios, tanto en la competencia de alimentación animal, como la fabricación de piensos medicamentosos.

Creación de un mapa interactivo: Red de Vigilancia de Resistencias de Bacterias Patógenas en Sanidad Animal.

La idea de establecer una base legal para el control de patógenos resistentes en animales destaca en la nueva legislación europea de sanidad animal. Es necesario establecer un sistema de vigilancia de bacterias resistentes mediante monitorización y el control de los patógenos diana.

El PRAN (8) desarrolla una aplicación informática que permite desarrollar un mapa por regiones ganaderas, estableciendo perfiles de resistencia y recomendaciones de tratamiento.

Formación de profesionales de salud animal sobre el uso adecuado de los antibióticos y el desarrollo de resistencias.

El PRAN elabora una serie actuaciones encaminadas a la formación de veterinarios, la finalidad es concienciar de la gravedad de la situación del desarrollo de resistencias y la importancia de las medidas encaminadas a la prevención de las mismas.

Los colegios profesionales han colaborado en este proyecto dirigiendo las formaciones a veterinarios, ganaderos y manipuladores de alimentos.

4. OBJETIVOS

El control de las infecciones bacterianas es el objetivo principal para conseguir la disminución de las resistencias.

Para ello, las autoridades españolas en colaboración con sociedades científicas y profesionales desarrollan campañas publicitarias y planes de actuación.

Los planes de reducción del uso de antibióticos se centran en tres objetivos:

1. Recogida de datos objetivos sobre el consumo de antibióticos en humanos y animales.
2. Análisis de los datos para evitar problemas en prescripción.
3. Evaluación de los datos recogidos para establecer la relación entre consumo de antibióticos y desarrollo de resistencias.

El método empleado es el cálculo de consumo de antibióticos, en salud humana se basa en el consumo de antibióticos en atención primaria con datos de receta oficial y por estimación del consumo hospitalario. Información suministrada por el departamento de medicamentos de uso humano de la AEMPS.

Los datos de consumo en salud veterinaria son proporcionados por el departamento de medicamentos veterinarios de la AEMPS, según los datos de suma total de ventas de los antibióticos.

Los datos obtenidos en el desarrollo del Plan Nacional, se han recogido en un informe llamado JIACRA (16) España. Este es el primer análisis integrado del consumo de antibióticos y su relación con la aparición de resistencias. Contiene cifras del consumo de antibióticos y el porcentaje de resistencias a éstos entre los años 2012 a 2016.

A nivel internacional y ante la necesidad de la investigación de nuevos tratamientos farmacológicos alternativos a los existentes, surge el proyecto SWI. Su finalidad es conseguir nuevos antibióticos de manera natural. Se

realiza a través del fomento de la investigación entre estudiantes de todo el mundo. Creando una base de datos universal que impulse futuras investigaciones que desarrollen tratamientos farmacológicos alternativos a los actuales.

Este trabajo se desarrolla con la intención de:

- Realizar una búsqueda bibliográfica sobre la problemática de las bacterias resistentes a antibióticos.
- Valorar las medidas de divulgación, control y la efectividad de las propuestas de mejora del uso de los antibióticos realizadas por las autoridades competentes y profesionales científicos.

5. RESULTADOS

Existen evidencias significativas en cuanto a la relación del consumo de antibióticos y el desarrollo de resistencias bacterianas.

El periodo de tiempo en el que se desarrollan las medidas del Plan Nacional es pequeño, por lo que hace que las conclusiones sean limitadas.

El desarrollo de nuevos fármacos no es la solución a corto plazo de este grave problema.

Se barajan medidas inmediatas en cuanto a modificación de posología o la administración de dosis más altas en periodos de tratamiento más cortos. La combinación de antibióticos existentes, es otra de las opciones planteada como posible solución. Estas ideas no resultan útiles en la limitación del desarrollo de resistencias, sólo dan algo más de tiempo al gran problema que acontece.

Los datos obtenidos en el primer informe elaborado por el PRAN, permiten establecer líneas de actuación positivas encaminadas al control de las resistencias bacterianas en animales y personas.

Estas observaciones se recogen desde la puesta en marcha del PRAN y coinciden con los datos registrados en los informes JIACRA europeos.

Se categorizan cuatro grupos de antibióticos según importancia crítica, recogidos en el primer informe JIACRA-ES (16):

- Cefalosporinas de 3ª y 4ª generación
- Quinolonas
- Macrólidos
- Plomixinas

Siendo los grupos de antibióticos de estudio:

- Tetraciclinas
- Betalactámicos
- Carbapenémicos

Las bacterias a estudio en cuanto a salud humana, son agentes patógenos implicados en infecciones como: *Escherichia Coli* y *Klebsiella Pneumoniae*, cepas invasivas provenientes de sangre y LCR.

Las cepas de origen animal de explotación y de animales sanos, son consideradas cepas comensales o no invasivas.

El análisis se lleva a cabo con perfiles sensibilidad/resistencia a principales familias de antibióticos (16):

Número de cepas	Familia	Origen
15319	<i>Salmonella spp</i>	Animales/alimentos
1485	<i>Campylobacter spp</i>	Alimentos
1560	<i>Campylobacter spp</i>	Animales
2042	<i>Escherichia Coli</i>	Animales
8073	<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	Personas
34695	<i>Escherichia Coli</i>	Personas

Tabla 2. Datos de sensibilidad/resistencia a las principales familias de antibióticos (*Informe JIACRA-Es*)

“Los puntos de corte para categorizar la sensibilidad de las cepas en salud humana son definidos por CLSI”.

En sanidad animal las cepas aisladas se emplean para vigilancia epidemiológica de resistencias, siendo los puntos de corte empleados para determinar su susceptibilidad datos epidemiológicos y definidos por EUCAST.

“Para comparar resistencias en humanos y animales en el caso de *Salmonella* y *Campylobacter* se usan puntos de corte epidemiológicos”.

En el informe JIACRA-Es (16) se discuten los resultados obtenidos de la relación entre el consumo de antibióticos y la resistencia a los mismos en bacterias de origen humano y animal.

En atención primaria, los antibióticos de mayor consumo en España pertenecen a la familia de los betalactámicos (64,09%), seguidos de macrólidos (10,47%) y de quinolonas (10,54%).

En el caso de la medicina veterinaria la familia de antibióticos más usada son las tetraciclina (45,35%), los betalactámicos (35,67%) y las polimixinas (8,50%).

Se determina la relación entre el consumo en salud humana de cefalosporinas de 3ª y 4ª generación en el ámbito hospitalario.

Año	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Salmonella</i> Enteritidis	<i>Salmonella typhimurium</i>
2011	0,04	0,00	0,00
2012	1,64	0,36	2,31
2013	1,39	0,16	1,74
2014	1,35	0,18	1,95
2015	0,74	0,16	0,94
2016	1,37	0,21	2,37

Tabla 3. Porcentajes de resistencia a cefalosporinas de cepas de *Salmonella*. (Informe JIACRA España)

Puede observarse el incremento significativo de resistencias a cefalosporinas de 3ª y 4ª generación en el caso de *Salmonella typhimurium*.

5.1 Limitaciones del estudio

El envío de aislados de *Campylobacter* en salud humana se realiza de manera continua durante el desarrollo del PRAN. El número de envíos que se realiza es escaso, en proporción al número total de casos declarados a nivel nacional.

Tanto en medicina humana como veterinaria, no se ha podido relacionar el consumo de antibióticos con el porcentaje de resistencias, esto no quiere decir que su uso no aumente la prevalencia de las resistencias.

Las resistencias a los antibióticos es un tema complejo, sus consecuencias y origen no pueden descifrarse en un plazo de 5 años de desarrollo del PRAN. Para poder observar relaciones se requiere un marco de puntos de análisis más amplio y una serie temporal más larga para que los datos obtenidos sean significativos.

En salud humana y animal debe hacerse un uso responsable de los antibióticos, reduciendo en la medida de lo posible, aquellos de importancia crítica para la salud y así reducir el riesgo de emergencia y selección de bacterias resistentes.

El informe JIACRA-ES supone el punto de partida para evaluar el efecto positivo de las medidas tomadas para mejorar el uso de los antibióticos y establecer medidas que fomenten su uso racional.

5.2 Vigilancia

Los profesionales suponen la pieza clave para alcanzar los objetivos determinados de cada estrategia.

El pilar fundamental para la lucha contra las resistencias a los antibióticos es la vigilancia. Permite conocer los hábitos de prescripción y el comportamiento relacionado con el consumo de antibióticos.

El PRAN pretende establecer líneas sólidas de vigilancia que mejoren el conocimiento de estos hábitos para elaborar medidas de control.

Los antibióticos críticos son consecuencia de la falta de desarrollo de nuevos antibióticos, haciendo fundamental establecer recomendaciones sobre el uso racional de los antibióticos existentes.

Tomando como referencia la respuesta de la Agencia Europea del Medicamento y la Organización Mundial de la Salud, sobre el impacto del uso de antibióticos en salud humana y animal, el PRAN desarrolla tres categorías de antibióticos, en función de la recomendación de su uso en medicina veterinaria y su repercusión en salud pública:

- Categoría 1: menos riesgo para la salud pública
- Categoría 2: mayor riesgo para la salud pública
- Categoría 3: no autorizado para su uso en animales

5.3 Indicadores

Los indicadores de resistencia facilitan el conocimiento detallado de la situación y ayuda a la detección precoz de bacterias resistentes.

En salud humana se ha elaborado una selección de indicadores de resistencia a antibióticos. En salud animal, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y el centro europeo para la prevención y control de enfermedades instados por la Comisión Europea (17), analizan la información recopilada de todos los estados miembros en relación a las zoonosis.

En general, los antibióticos usados en animales destinados a consumo son similares a los usados en medicina humana. Por lo que las bacterias que desarrollan resistencia pueden transferirse de la fuente de alimento al ser humano. Las bacterias más relevantes son *Salmonella* y *Campylobacter*, la resistencia de estas bacterias supone un peligro importante para la salud humana. *Escherichia Coli* se caracteriza por la facilidad para adquirir genes de resistencia. Estas bacterias son seleccionadas para monitorizar la presencia de marcadores de resistencia en animales destinados a consumo humano.

Una de las principales prioridades de la Unión Europea es garantizar el grado de seguridad alimentaria. Con el objetivo de controlar y reducir la incidencia de enfermedades de transmisión alimentaria.

La nueva Decisión de Ejecución 2013/652/UE indica que en los años 2014, 2016, 2018 y 2020 se analizará las resistencias en ponedoras y pavos de engorde de: *Salmonella spp*; *C. jejuni* y *E. Coli*.

En los años 2015, 2017 y 2019 se analizarán las resistencias en cerdos de engorde y bovinos menores de un año de las bacterias: *Salmonella spp* y *E. Coli*.

5.4 Prevención

Tomar medidas preventivas para evitar el desarrollo de resistencias bacterianas es el objetivo fundamental de todas las campañas y programas, tanto a nivel nacional como continental. Este objetivo se fundamenta en la disminución de la necesidad de antibióticos mediante la prevención de la infección. Se basa en el desarrollo de medidas higiénicas y desarrollo de pruebas de sensibilidad y diagnóstico.

Algunas de las recomendaciones para la prevención de infecciones en el entorno de atención primaria y hospitalaria son:

- Estandarizar los mecanismos de transmisión: bioseguridad, limpieza e higiene (desinfección y esterilización) de material y entorno.
- Prevención de infecciones específicas y comunes como son: Infecciones quirúrgicas, infección urinaria asociada a la sonda vesical o infecciones respiratorias, entre otras.

El PRAN elabora un documento estandarizado sobre recomendaciones para inmunización en pacientes de riesgo.

Además, desde el Ministerio de Sanidad se crean cinco programas de prevención:

Campañas de mejora de la adherencia a la higiene de manos en profesionales del Sistema Nacional de Salud (18).



Lavarse las manos en el momento adecuado puede salvar vidas.

Figura 3. Cartel campaña de seguridad del paciente
Ministerio de Sanidad

La OMS crea la campaña *“Una atención limpia es una atención más segura”*, la finalidad es el control de las infecciones, es esencial para no comprometer la seguridad del paciente y contribuye a disminuir las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria.

El Ministerio de Sanidad, tomando ejemplo de la campaña de la OMS, ha tomado medidas para concienciar de la importancia de la prevención en la atención sanitaria: *“Salve vidas: límpiese las manos”*



Figura 4. Campaña 5 de Mayo de 2018
Ministerio de Sanidad

Campañas de prevención de infecciones en pacientes críticos.

De las más recientes cabe destacar “Tolerancia Zero en las UCIS”, promover la disminución de bacterias multirresistentes mediante la aplicación de medidas de prevención y diseminación.



Figura 5. Imágenes campaña “Tolerancia Zero”

- Prevención de infección en el entorno quirúrgico.

Las infecciones relacionadas con el procedimiento quirúrgico suponen un problema de seguridad para el paciente. El proyecto es una iniciativa de la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud e Higiene del Ministerio de Sanidad “*Infección Quirúrgica Zero*”, cuyo objetivo es mejorar la calidad asistencial y la seguridad de los pacientes disminuyendo el riesgo de infección en el ámbito hospitalario.



Figura 6. Imagen campaña “Infección quirúrgica zero”

- Prevención y control de la flebitis asociada a catéter venoso de inserción periférica.

La intención de disminuir la tasa de flebitis y bacteriemia por catéter venoso de inserción periférica a los valores estándares establecidos por organismos internacionales. Es un paquete de medidas aplicadas de forma conjunta para permitir alcanzar los objetivos planteados.



Figura 7. Imagen campaña “Flebitis zero”

- Sepsis: detección y tratamiento precoz

La finalidad es la mejora del manejo de la sepsis en el ámbito hospitalario para disminuir la mortalidad. Esta iniciativa surge de la asociación de administraciones sanitarias, sociedades científicas y profesionales de la salud.



Figura 7. Imagen campaña detección y tratamiento precoz de la sepsis

En el entorno de sanidad animal, las medidas preventivas van encaminadas fundamentalmente al entorno de explotación ganadera.

La toma de medidas para evitar el desarrollo de las resistencias a antibióticos en la explotación ganadera proporciona beneficios no sólo para la sanidad pública, sino también para el bienestar animal y la economía.

Existe un documento dentro de la campaña del PRAN de recomendaciones para prevenir y controlar las enfermedades infecciosas en animales (19).



Figura 8. Campaña PRAN para veterinarios y ganaderos

5.5 Pruebas diagnóstico rápido.

La estandarización de pruebas de sensibilidad antimicrobiana realizadas en los laboratorios es primordial para la obtención de datos extrapolables al ámbito regional y nacional. Los criterios de interpretación de los antibiogramas están

establecidos por el Comité EUCAST y el Centro europeo para la Prevención y Control de enfermedades.

La promoción de este tipo de pruebas de diagnóstico ayudará al prescriptor a tomar una decisión adecuada en cuanto al tratamiento de determinados síndromes infecciosos, así seleccionar el tratamiento antibiótico más adecuado. La elección del antibiótico más adecuado en atención primaria resulta una medida muy importante para el control del desarrollo de resistencias.

5.6 Investigación

En España se siguen las líneas de investigación marcadas por la Unión Europea:

- Síntesis de nuevos antibióticos, alternativas e indicaciones.
- Fomentar el correcto diagnóstico de los microorganismos.
- Vigilancia del consumo de antibióticos y las resistencias desarrolladas.
- Vías de transmisión de resistencias.
- Uso racional de los antibióticos para el control de las resistencias
- Medios de comunicación y campañas informativas sobre el desarrollo de resistencias como consecuencia de un uso imprudente de los antibióticos.

La OMS publica un listado de “patógenos prioritarios” de resistencia a antibióticos, se incluyen las familias de bacterias más peligrosas para la salud. Estas indicaciones van encaminadas a guiar la investigación de nuevos antibióticos para solventar el problema de las resistencias.

“Patógenos prioritarios para I+D de nuevos antibióticos” OMS (20):

Prioridad 1: CRÍTICA

- *Acinetobacter baumannii*
- *Pseudomonas aeruginosa*
- Enterobacteriaceae

Prioridad 2: ELEVADA

- *Enterococcus faecium*
- *Staphylococcus aureus*
- *Helicobacter pylori*
- *Campylobacter spp.*
- *Salmonellae*
- *Neisseria gonorrhoeae*

Prioridad 3: MEDIA

- *Streptococcus pneumoniae*
- *Haemophilus influenzae*
- *Shigella spp.*

5.7 Campañas de concienciación social

1. **“Antibióticos: tómatelos en serio”** es una campaña televisiva desarrollada por el PRAN dentro del marco del Día Europeo para el uso prudente de antibióticos. Cuyo mensaje principal es concienciar del peligro que supone para la salud de la población el autoconsumo de antibióticos, este comportamiento contribuye al desarrollo de bacterias resistentes, comprometiendo la efectividad de los tratamientos y por ende la salud de la población.

Se establece el lema: *“Nunca sin receta, nunca se comparte, nunca en infecciones víricas”*.

2. **“Ni menos, ni más. ¡Tú decides!** esta campaña está dirigida a profesionales prescriptores. Se diseñó en el Hospital Universitario de la Paz, dentro del marco del PROA. Destacar la importancia del papel de los especialistas en el uso racional de los antibióticos y dota de aspectos clave para fomentarlo.



Figuras 9 y 10. Imagen campaña informativa del PRAN a profesionales de sanidad animal

Se realizó también una versión orientada a profesionales de la sanidad animal. Los veterinarios y ganaderos del sector bovino, porcino, avícola y pequeños animales. Uno de los carteles tiene una *checklist* de tareas que orientan a los veterinarios mediante cuestiones fundamentales que se deben tener en cuenta en el momento de prescribir un antibiótico.

5.8 Grupos de trabajo específico

En atención primaria:

- Facilitar a los profesionales sanitarios el documento guía PROA, además de guías de tratamiento de antibióticos. Fomentar medidas como limitar los tratamientos con antibióticos a 7 días, pautas de tratamiento cortas, especificando las situaciones en las que el tratamiento debe ser más prolongado. La dosis antibiótica en formato unidosis. Y unificar los criterios e informes microbiológicos proporcionados en atención primaria.
- En atención hospitalaria:

Dotar de guías como PROA para el ámbito hospitalario y otras guías de tratamiento. Formación específica y campañas para profesionales sanitarios hospitalarios.

La Consejería de Salud de la Junta de Andalucía ha desarrollado un proyecto propio denominado PIRASOA (Programa integral de prevención y control de las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria y uso

apropiado de los antimicrobianos. Se trata de un equipo científico multidisciplinar de IRAS y PROA, coordinados por responsables en atención primaria y hospitales de toda la autonomía.

Dio comienzo en el año 2014, elaboran de manera sistemática informes trimestrales, con la información obtenida por los profesionales a través de una aplicación informática.

Los informes trimestrales incluyen la siguiente información:

Información en Atención Primaria:

- Cumplimentación de indicadores PROA
- Calidad del uso de antibióticos. Tasa de uso inadecuado.
- Incidencia acumulada de bacterias resistentes.
- Consumo de antibióticos y gasto.

Información Hospitalaria:

- Cumplimentación ISRAS y PROA.
- Cumplimiento de medidas higiénicas.
- Incidencia de bacterias resistentes.
- Calidad del uso de antibióticos. Tasa de uso inadecuado.
- Mortalidad de pacientes por neumonía.
- Consumo antibióticos y la estancia de los pacientes, en distintos grupos de antibióticos.

La Sociedad Española de Farmacia Familiar y Comunitaria (SEFAC) elabora, en 2017, un convenio con la AEMPS para la realización de estudios y análisis de datos de demanda de antibióticos con receta privada, prescripción irregular y sin prescripción. Este convenio se incluye dentro del desarrollo del PRAN.

Desde SEFAC realizan la recogida de información mediante encuesta, a profesionales de farmacia comunitaria, estudiantes de farmacia y otros

participantes. Los datos son enviados de manera telemática a través de su página web.

En el mes de noviembre de este año, han realizado el primer informe de resultados. La participación total de esta iniciativa ronda las 5000 personas, entre farmacéuticos, estudiantes y usuarios de farmacia de toda España. La mitad de los encuestados usuarios de farmacia, reconoce haber presionado a su médico en alguna ocasión para obtener la prescripción de tratamiento antibiótico.

La mayoría de estudiantes de farmacia y profesionales farmacéuticos consideran que una posible solución va encaminada a que la industria farmacéutica limite las presentaciones de los antibióticos a los días de tratamiento y posología de cada paciente. Además de concienciar a los pacientes de depositar el antibiótico que no consuma en un tratamiento en el punto SIGRE de la farmacia.

Los farmacéuticos hacen hincapié en la necesidad de formación de los profesionales sanitarios y una adecuada información a los pacientes sobre los riesgos del desarrollo de resistencias a antibióticos.



Figura 11. Díptico facilitado por SEFAC a las farmacias colaboradoras en el proyecto.

A nivel internacional, en el año 2012 se desarrolla en Estados Unidos el proyecto **SWI** (Small World Initiative).



Figura 12. Imagen presentación proyecto SWI (www.smallworldinitiative.com)

Impulsado por la Universidad de Yale, se crea este programa innovador para fomentar la investigación entre los estudiantes de ciencias en la búsqueda de soluciones a las resistencias bacterianas, las llamadas “superbacterias”.

El fomento de la vocación investigadora de los estudiantes es uno de los objetivos principales de este proyecto. Mediante el planteamiento experimental similar al desarrollo de la penicilina, la casualidad. Se crean grupos de voluntarios para aislar bacterias del suelo, que pueden conducir al origen de nuevos antibióticos.

En el año 2016, la Universidad Complutense de Madrid trajo a España este proyecto internacional. Mediante un sistema de aprendizaje-servicio se trata de que los estudiantes aislen microorganismos con actividad antibiótica. Se realizan acciones de divulgación científica y concienciación social en centros educativos.

Durante el curso 2017-18, la Universidad Miguel Hernández se sumó a este proyecto, integrándolo en el 2º curso del Grado en Biotecnología.

Desarrollan esta iniciativa en dos fases: la primera, emulando el descubrimiento de la penicilina y la segunda, aislando bacterias y preparando cultivos.

Los microorganismos aislados se registran en una colección pública, accesible a otros investigadores.

En veterinaria:

Fomentar la prescripción de medicamentos de uso veterinario y evitar la administración de antibióticos sin diagnóstico en animales, especialmente a los destinados a consumo. Además de facilitar los datos de prescripción, para dotar de información los proyectos como el PRAN y que los datos de antibióticos veterinarios recogidos sean valores aproximados a la realidad y no de ventas totales.

La inversión en el desarrollo de nuevos tratamientos antibióticos para los animales, que minimicen el impacto en salud humana, es otra alternativa importante en cuanto a investigación. Fármacos con bajo impacto ecológico en la microbiota animal, como alternativa para romper el vínculo existente entre la medicina humana y la veterinaria e intentar disminuir las resistencias. Todas las publicaciones coinciden en que la primera medida que se debe tomar para disminuir las resistencias derivadas del consumo de animales, es limitar el uso de tratamientos antibióticos de forma preventiva en el ganado.

6. CONCLUSIÓN

La revisión bibliográfica muestra la gravedad del desarrollo de bacterias resistentes a los antibióticos. España es uno de los países de Europa donde más se consumen antibióticos, por lo que el riesgo de desarrollo de bacterias resistentes es muy elevado.

Tanto las autoridades, como las asociaciones de profesionales sanitarios han tomado conciencia de este problema y han decidido trabajar de manera conjunta para atajar este problema.

Las medidas han empezado a dar sus frutos, el uso de antibióticos ha disminuido a pesar del breve espacio de tiempo en el que se están desarrollando estos proyectos, aunque nuestro país sigue siendo de los mayores consumidores de antibióticos en Europa.

Deben continuar y concienciar a la población del grave peligro que supone el aumento de resistencias y sus consecuencias.

En esta revisión se corrobora la necesidad de continuar con las medidas para el control del desarrollo de resistencias bacterianas. Se debe aumentar la implantación de los programas de información de prescripción tanto en salud humana como animal. Además, es fundamental la incorporación de datos de prescripción de recetas no electrónicas, para que los resultados del estudio sean fiables y las medidas que se concluyan sean efectivas.

Facilitar la formación e información a profesionales de salud humana y animal a través de los colegios y asociaciones de profesionales, proporcionarles protocolos de actuación y material didáctico.

En la ciudadanía, las medidas que se están desarrollando resultan insuficientes para concienciar de la gravedad del desarrollo de resistencias, principalmente provocadas por la automedicación y el desconocimiento de la indicación terapéutica de estos fármacos.

Tras los documentos bibliográficos revisados animo a todos los profesionales sanitarios a colaborar con campañas promovidas por las autoridades españolas y europeas, además de las sociedades científicas como por ejemplo:

- PRANet: plataforma para profesionales con la finalidad de resolver dudas, compartir información, conocimientos y necesidades.
- Sociedad Española de Farmacéuticos Comunitarios (SEFAC) que ha promovido un estudio para analizar la demanda de antibióticos en las farmacias.
- Campaña de la Organización Mundial de la Salud “*¿Cuánto sabe sobre la resistencia a los antibióticos?*”.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Ramos Vivas, J. Superbacterias ¿Moriremos por infecciones?. Ed. Círculo Rojo. 2018.
2. González J, Orero A. La penicilina llega a España: 10 de marzo de 1944, una fecha histórica. Rev. Esp. Quimioterap. Diciembre 2007. [última consulta Enero 2019]; 20(4) p. 446-450. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2592701>
3. Soothill, G. et al. ¿Can we prevent antimicrobial resistance by using antimicrobials better? Pathogens. 2013 Junio. [última consulta Octubre 2018]; p. 422-435. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25437042>
4. Smith R. et al. Antimicrobial resistance: a global response. Bulletin of World Health Organization. 2002 Enero [ultimo acceso Octubre 2018]; 80(2): p. 126-133. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/71062/80%282%29126-133.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Fariña N. Resistencia bacteriana: un problema de salud pública mundial de difícil solución. Mem. Inst. Inves. Cien. Sal . 2016 Abril [último acceso diciembre 2018]; 14(1): 04-05. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1812-95282016000100001&lng=en
6. OMS. ¿Qué es la resistencia a los antimicrobianos?. 2017. [último acceso Noviembre 2018]; Disponible en: <http://www.who.int/features/qa/75/es/>
7. IMI (Innovative Medicines Initiative) ND4BB. New grugs for bad bugs. 2013 Diciembre. [ultimo acceso Diciembre 2018]. Disponible en: <https://www.imi.europa.eu/projects-results/project-factsheets/nd4bb>
8. CORDIS (serv. Inf. Com. Investigación y Desarrollo). Final report summary – JPIAMR (Coordination action for the early implementacion of the joint programming initiative on antimicrobial resistance. 2012. [último acceso Septiembre 2018]. Disponible en: www.jpiamr.eu

9. Plan Nacional frente a la Resistencia a los antibióticos (PRAN). Plan estratégico y de acción para reducir el riesgo de selección y diseminación de la resistencia a los antibióticos. 2016. [ultimo acceso Enero 2019]. Disponible en: <http://www.resistenciaantibioticos.es/es/publicaciones/plan-nacional-frente-la-resistencia-los-antibioticos>
10. PRAN. Informe anual 2016-2017 Plan Nacional Frente a Resistencia a antibióticos. 2018. [último acceso Enero 2019]. Disponible en: <http://www.resistenciaantibioticos.es/es/publicaciones/informe-anual-2016-2017-plan-nacional-frente-resistencia-antibioticos>
11. Limón E, ¿Qué son los equipos PROA y cómo trabajan para el control de bacterias resistentes a los antibióticos?. Noviembre 2018. Instituto de formación continua IL-3 Universidad de Barcelona. [ultimo acceso Octubre 2018] Disponible en: <https://www.il3.ub.edu/blog/equipos-proa-control-bacterias-multirresistentes-antibioticos/>
12. Rodríguez-Baño J. et al. Programas de optimización de uso de antimicrobianos en hospitales españoles. SEIMC. Junio 2011 [último acceso Noviembre 2018]. Disponible en: <https://seimc.org/contenidos/gruposdeestudio/geiras/dcientificos/documentos/geih-dyc-2011-PROA.pdf>
13. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Estrategia de seguridad del paciente del Sistema Nacional de Salud. 2016 [último acceso Diciembre 2018]. Disponible en: <https://www.seguridaddelpaciente.es/resources/documentos/2015/Estrategia%20Seguridad%20del%20Paciente%202015-2020.pdf>
14. Palop Larrea V, Martínez-Mir I. Tratamiento empírico de las infecciones en Atención Primaria. Guías Clínicas Fisterra. 2004;4(33). [último acceso Noviembre 2018] Disponible en: www.fisterra.com
15. Agencia Española del Medicamento y Producto Sanitario (AEMPS). Recogida de datos proyecto ESVAC-ES. Mayo 2015. Disponible en: https://www.aemps.gob.es/informa/notasInformativas/industria/2015/docs/NI-MVET_06-2015-proyecto-ESVAC.pdf

16. PRAN. Primer informe programa reduce colistina. Noviembre 2017 [última consulta Enero 2019]. Disponible en: http://www.resistenciaantibioticos.es/es/system/files/field/files/primer_informe_programa_reduce_colistina_0.pdf?file=1&type=node&id=387&force=0
17. Informe JIACRA España. Primer análisis integrado del consumo de antibióticos y su relación con la aparición de resistencia. Mayo 2018. [último acceso Diciembre 2018]. Disponible en: http://www.resistenciaantibioticos.es/es/system/files/field/files/informe_jiacra-espana.pdf?file=1&type=node&id=410&force=0
18. Comisión Europea. Plan de acción europeo “Una sola salud” para luchar contra la resistencia a los antimicrobianos. Junio 2017. [última consulta Noviembre 2018]. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX%3A52017DC0339>
19. PRAN. Programa para mejorar la adherencia a la higiene de manos de los profesionales del SNS. Julio 2018. [última consulta Enero 2019]. Disponible en: <http://www.resistenciaantibioticos.es/es/publicaciones/programa-para-mejorar-la-adherencia-la-higiene-de-manos-de-los-profesionales>
20. PRAN. Recomendaciones para la prevención y control de las enfermedades en animales. Noviembre 2017. [último acceso Diciembre 2018]. Disponible en: <http://www.resistenciaantibioticos.es/es/publicaciones/recomendaciones-para-la-prevencion-y-el-control-de-las-enfermedades-en-animales>
21. OMS. Lista de patógenos prioritarios para I+D de nuevos antibióticos. Febrero 2017. [última consulta Noviembre 2018]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/detail/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed>

8. ANEXO

Marco normativo para la creación y funcionamiento de equipos y programas de Optimización de Uso de Antibióticos.

Ámbito	Responsable	Descripción
Nacional	1. Ministerio de Sanidad/AEMPS	<p>Coordinación nacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> Creación de un registro nacional de Programas/Equipos de Optimización de Tratamiento Antimicrobiano La aplicación y desarrollo de los PROA en el ámbito de la atención primaria: realizará en cada CC. AA. de acuerdo con las especificidades de su estructura sanitaria. Creación de la estructura administrativa/de gestión para la monitorización/adaptación de la estrategia de implementación de las medidas y acción incluidas en esta iniciativa. Evaluación de la implementación de los requisitos establecidos en los PROA (documento 15). Creación de herramientas informáticas de soporte a los PROA para la gestión de la optimización del tratamiento antimicrobiano para aquellos centros sanitarios que lo soliciten.
Autonómico y local (Centros e instituciones sanitarias)	2. Comunidades Autónomas (Gerencias de los Sistemas Autonómicos de Salud)	<p>Las CC. AA. designarán a los responsables autonómicos para la coordinación e implementación de PROA en el ámbito hospitalario y en atención primaria con los siguientes mínimos para los centros:</p> <ul style="list-style-type: none"> Adhesión al Plan Nacional contra la Resistencia Antimicrobiana. Existencia de un Programa/Equipo de Optimización de Tratamiento Antimicrobiano en el Centro (hospital, equipos de atención primaria) y con objetivos anuales verificables, que goce de reconocimiento institucional. Designación de un miembro del Equipo Directivo vinculado a los Programas/Equipos. Elaboración y difusión de al menos un informe anual de consumo de antimicrobianos de acuerdo a los criterios preestablecidos. Elaboración y difusión de al menos un informe anual de resistencia antimicrobiana. Disponibilidad y difusión en el centro, de guías de tratamiento antimicrobiano actualizadas: Propias/Adaptadas/Asimiladas. Ejecución de medidas/intervenciones de optimización de tratamiento antimicrobiano incluidas en el documento 15. Cada PROA deberá definir al menos uno de ellos entre sus objetivos anuales. <p>Coordinación Autonómica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Creación de un registro autonómico de Programas/Equipos de Optimización de Tratamiento Antimicrobiano. Creación de la estructura administrativa/de gestión necesaria para la monitorización y adaptación de la estrategia de implementación.
Autonómico y local (Centros e instituciones sanitarias)	3. Nivel local (Gerencias de Áreas de Salud / Gerencias hospitalarias / Estructuras de Calidad de los centros sanitarios)	<p>Nivel local (instituciones):</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconocimiento del Programa/Equipo de Optimización de Tratamiento Antimicrobiano como iniciativa institucional de mejora de la calidad. Inclusión de Objetivos de optimización de tratamiento antimicrobiano en relación de Objetivos de Calidad de los distintos Servicios (ej. acreditación, formación de un número mínimo de profesionales, participación en diversas actividades, etc). Implementación y adaptación de la herramienta informática de soporte a los PROA para la gestión de la optimización del tratamiento antimicrobiano.

Tabla 4. Línea estratégica Plan Nacional frente resistencias a antibióticos