

# Alteraciones del nicho ecológico: resistencias bacterianas a los antibióticos

Raimundo Pastor-Sánchez

Centro de Salud Canillejas. Servicio Madrileño de Salud 4. Secretario de la Red Española de Atención Primaria. Madrid. España.

(Ecological niche altering: bacteria resistance to antibiotics)

## Resumen

Las resistencias bacterianas a los antibióticos es un problema de salud pública mundial. Porque está en juego la posibilidad de seguir tratando, con éxito, infecciones que en la actualidad se curan fácilmente con medicamentos. Si no se controlan las resistencias bacterianas se incrementarán la morbilidad, la mortalidad y el coste de la sanidad. La principal causa del incremento de las resistencias se debe al incorrecto uso de los antibióticos: por los profesionales sanitarios prescriptores (médicos, odontólogos, veterinarios) y dispensadores (farmacéuticos), por los pacientes (automedicación, incumplimiento terapéutico), por la administración sanitaria (falta de política y gestión efectiva orientada al uso racional de los antibióticos), y por las industrias farmacéuticas, químicas y agroalimentarias (promoción y utilización inadecuada de los antibióticos). Las soluciones para resolver este problema son múltiples y ninguna definitiva; pero pasan necesariamente por asumir la convivencia con los microorganismos, y no por intentar su exterminación.

**Palabras clave:** Antibióticos. Atención primaria. Dispensación, prescripción. Resistencia bacteriana. Salud pública.

## Abstract

The antimicrobial resistances to antibiotics are a worldwide public health issue. Today's successful treatments of infections are threatened. If the antimicrobial resistances to antibiotics are not controlled, morbidity, mortality and health care costs would increase. The main reason for the increasing number of these resistances is the wrong use of antibiotics by: health professional prescriptors (physicians, dentists, veterinary surgeons), dispensers (pharmacists), patients (self-prescription, non-fulfilment of treatments) and health care authorities (lack of policy and ineffective management of the rational use of antibiotics). There are multiple ways to solve this problem, but none is definitive by itself. It is required to assume the coexistence with microorganisms instead of trying to exterminate them.

**Key words:** Antibiotics. Antimicrobial resistance. Dispensation. Prescription. Primary care. Public health.

## Introducción

La resistencia a los tratamientos con antimicrobianos reduce la eficacia de estos medicamentos y da lugar a un aumento de la morbilidad, de la mortalidad y del gasto sanitario. Como la globalización aumenta la vulnerabilidad de cualquier país a enfermedades originadas en otras latitudes, esa resistencia supone una grave amenaza para la salud pública mundial, y ningún país que actúe en solitario protegerá adecuadamente la salud de su población. Es fundamental la acción colectiva internacional. No obstante, la responsabilidad de preservar la salud sigue incumbiendo, ante todo, a las autoridades nacionales. En

consecuencia, se advierte una divergencia potencialmente importante entre los problemas y las soluciones relacionados con la resistencia a los antimicrobianos, y las instituciones y los mecanismos disponibles para abordarlos<sup>1,2</sup>.

## Los antibióticos: medicamentos muy valiosos

Los antibióticos son un tipo de terapia muy efectiva, porque realmente curan las enfermedades infecciosas, ya que actúan directamente sobre la etiología (las bacterias) inhibiendo su crecimiento (bacteriostáticos) o causando su muerte (bactericidas). Al actuar sólo sobre los seres procariontes, explica su escasa o nula acción nociva sobre las células eucariotas, su rara toxicidad para el hombre y sus limitados efectos secundarios, salvo las reacciones alérgicas.

*Correspondencia:* Raimundo Pastor-Sánchez.  
Apartado de Correos 1207.  
28800 Alcalá de Henares. Madrid. España.  
Correo electrónico: rpastors@meditex.es

Las consideraciones generales para instaurar un tratamiento con antibióticos son<sup>3,4</sup>:

1. Valorar la situación del paciente:
  - No hay urgencia: actitud expectante, sin tratamiento, e intentar alcanzar un diagnóstico etiológico.
  - Urgencia con evidencia o sospecha de enfermedad infecciosa grave: instaurar la antibioterapia con celeridad.

2. Condiciones previas a la antibioterapia:
  - Si es posible, recoger muestras biológicas para tinciones y/o cultivos con fines diagnósticos antes de iniciar el tratamiento.
  - A veces, mediante pruebas inmunológicas se pueden tomar las muestras cuando ya se ha iniciado el tratamiento.

3. Instauración de antibioterapia empírica: al administrar un tratamiento antibiótico basado en diagnóstico de presunción, la elección se hará según los microorganismos más probables, seleccionando los antibióticos que los cubran adecuadamente y con el espectro más estrecho posible. Debe basarse en el conocimiento de los patrones de sensibilidad más próximo entre los disponibles (idealmente del propio laboratorio de microbiología), y tenerse en cuenta: localización de la infección; edad, sexo y factores de riesgo del paciente; la gravedad del cuadro; los estudios diagnósticos rápidos previos de muestras biológicas; los factores epidemiológicos (lugar de adquisición de la infección, contactos, etc.); alergias o reacciones adversas conocidas a medicamentos; y circunstancias especiales del paciente (embarazo, lactancia, insuficiencia renal o hepática, inmunodepresión).

4. Elección del antiinfeccioso específico: conocido el agente patógeno, se seleccionará el fármaco con mayor efectividad demostrada, considerando:
  - Espectro lo más específico posible: los de amplio espectro tienen más posibilidades de causar sobreinfección y colonizar por microorganismos resistentes.
  - A igualdad de eficacia clínica, el que presenta menos efectos adversos potenciales.
  - Es preferible el efecto bactericida al bacteriostático, si es posible elegir.
  - Características farmacocinéticas y farmacológicas específicas del antiinfeccioso: capacidad de penetración, toxicidad, etc.
  - Valorar la necesidad de tratamiento combinado o asociado de varios antibióticos, para asegurar un efecto sinérgico o la prevención del desarrollo de resistencias.
  - Necesidad de monitorizar las concentraciones séricas del antibiótico empleado.

- Eficacia del tratamiento: a igualdad de factores previos, optar por el fármaco menos caro.

5. Comodidad posológica: vía de administración, dosis, sabor, presentación, intervalos y duración del tratamiento; con el objetivo de asegurar el cumplimiento y ajustarse a las características individuales del paciente.

Además hay que considerar una circunstancia especial, la profilaxis antibiótica en cirugía<sup>3</sup>. Su objetivo es disminuir el riesgo de infecciones asociadas al acto quirúrgico. Consiste en administrar un antimicrobiano previo a la incisión, y mantenerlo a concentraciones suficientes hasta el cierre o unos días después, cubriendo todo el período de la posible contaminación bacteriana quirúrgica. Una adecuada profilaxis antibiótica no exige de seguir estrictamente las normas de limpieza y antisepsia propias de un quirófano.

Por tanto, para seleccionar un antibiótico, los médicos tienen que considerar no sólo las circunstancias del paciente y el tipo de enfermedad a la que van destinados, sino los grupos de organismos patógenos sobre los que actúa principalmente, su farmacocinética, su biodisponibilidad, su espectro y mecanismo de acción, su capacidad de penetración, su concentración mínima inhibitoria sobre los tejidos infectados, su precio y las resistencias que los gérmenes han desarrollado.

---

### Las resistencias bacterianas: peligro real

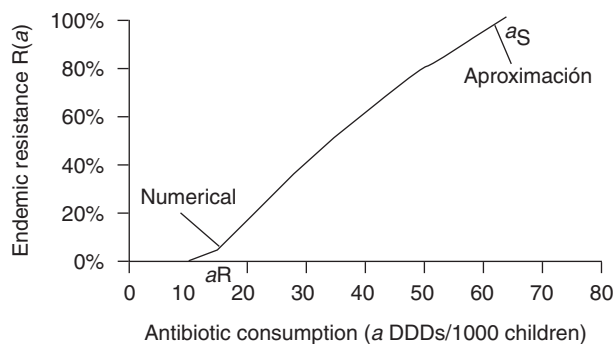
Los microorganismos evolucionan, se seleccionan, y se reproducen. Originando nuevos seres vivos de su especie con características diferentes como son, por ejemplo, sobrevivir a las sustancias que podían eliminar a sus predecesores. Se denomina resistencia a la susceptibilidad disminuida o nula de un microorganismo a determinado antimicrobiano.

Las circunstancias que facilitan las resistencias pueden ser ambientales (anaerobiosis, cambios de pH, altas concentraciones de cationes, etc.) o microbianas naturales o adquiridas (debida a mutaciones cromosómicas o fenómenos de transferencia genética mediados por plásmidos o transposones).

El uso excesivo de antibióticos es el motivo principal para que se generen y expandan las resistencias bacterianas a los antimicrobianos<sup>5,6</sup>, como se refleja en la figura 1. Con muy escasas excepciones, se asume que una vez que un antibiótico se ha introducido en el mercado, la aparición de estirpes resistentes a él es sólo un problema de tiempo<sup>7</sup>.

Los mecanismos bioquímicos por los que se expresa la resistencia bacteriana a los antibióticos son<sup>8</sup>: la inactivación o modificación enzimática (en aminoglucósidos, betalactámicos, cloranfenicol y eritromicina), las alteraciones de la permeabilidad de la membrana por cap-

**Figura 1. Resistencia bacteriana endémica como una función del consumo de antibióticos.**



Fuente: Austin et al<sup>6</sup>.

tación disminuida (en aminoglucósidos, cloranfenicol, betalactámicos, fosfomicina, glucopéptidos y quinolonas) o por eliminación aumentada (en quinolonas y tetraciclinas), las modificaciones de la «diana» bacteriana (en aminoglucósidos, betalactámicos, glucopéptidos, lincosamidas, macrólidos, quinolonas y tetraciclinas), y los cambios en los sistemas enzimáticos bacterianos (en rifampicina y sulfamidas).

Las infecciones por bacterias resistentes se asocian a una mayor morbilidad, mortalidad, demanda sanitaria, coste de tratamiento y deterioro de la calidad del tratamiento en futuros pacientes<sup>9</sup>.

El aumento en la utilización de antibióticos potentes en Europa ha favorecido un aumento en el número de bacterias resistentes que son difíciles de tratar cuando se usan antibióticos convencionales. En los países del sur de Europa (España, Francia, Grecia, Italia) la frecuencia de bacterias resistentes es de las más altas del Viejo Continente, mientras que en los países nórdicos (Dinamarca, Noruega, Suecia) no se aíslan generalmente bacterias resistentes. Los antibióticos que más se prescriben en los países nórdicos son los de espectro reducido; con estos antibióticos se pueden tratar de forma efectiva las infecciones del tracto respiratorio. En el sur de Europa, sólo se puede utilizar la penicilina de espectro reducido en una parte de estas infecciones (amigdalitis causada por estreptococos beta-hemolíticos) debido a la alta frecuencia de bacterias resistentes<sup>10</sup>.

España es uno de los países desarrollados con más consumo de antibióticos, mayores tasas de resistencia bacteriana, sobre todo en los patógenos de origen comunitario (*Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, *Campylobacter jejuni*, *Salmonella* o *Escherichia coli*) y exportadora de estas resistencias al mundo<sup>9,11</sup>.

Se calculó que para un antibiótico cualquiera la probabilidad de fracasar, en el tratamiento de alguno de los gérmenes, era al menos del 10%<sup>12</sup>.

Los tratamientos combinados siguen siendo necesarios para garantizar una cobertura adecuada frente a las infecciones por Gram negativos hasta que se identifiquen los organismos. Es apremiante la necesidad de utilizar con más prudencia las quinolonas para limitar el consiguiente desarrollo de resistencias<sup>12</sup>.

### Un problema de salud pública con protagonistas bien definidos

Los humanos hemos introducido grandes y rápidos cambios en nuestra forma de vida y por extensión en la naturaleza, para acomodarla a nuestras necesidades, sin considerar las posibles consecuencias hasta que se convierten en un problema. Utilizamos los antibióticos para defendernos de las bacterias. En el mundo desarrollado actual es excepcional la persona que no ha tomado en alguna ocasión un antibiótico, ya que son populares, accesibles y muy bien valorados social y científicamente. Muchas personas conocen las reacciones alérgicas o los efectos adversos que les originan determinados antimicrobianos. Sin embargo, no hay una conciencia ciudadana de las causas y los efectos de las resistencias bacterianas. Sólo en círculos profesionales sanitarios hay un conocimiento del problema, y no siempre se actúa en consecuencia.

La utilización de los antibióticos es la causa principal de las resistencias bacterianas. Paradójicamente, esa presión selectiva es resultado de una combinación del uso excesivo que se hace en muchas partes del mundo, en particular para combatir infecciones menores; y de un uso incorrecto por falta de acceso a un tratamiento apropiado y de una subutilización debida a la falta de recursos financieros para terminar los tratamientos<sup>13</sup>.

Los problemas en el uso de los antibióticos que facilitan la creación de resistencias bacterianas se deben a<sup>14</sup>: la prescripción irracional (médicos, odontólogos y veterinarios), la dispensación inapropiada (farmacéuticos), el consumo incorrecto, la industria agroalimentaria incontrolada, los laboratorios farmacéuticos con desmedido afán lucrativo, y los escasos objetivos políticos concretos en prevención sanitaria.

España, después de Francia, es el país con más prescripciones de antibióticos. Su consumo va disminuyendo desde el máximo alcanzado en 1996, de manera que en el año 2002 se vendieron casi la mitad de envases que en 1976. El descenso se debe fundamentalmente al subgrupo de penicilinas de amplio espectro. Las diferencias de consumo entre las Comunidades Autónomas son muy notables y difícilmente se pueden justificar por un patrón epidémico diferente<sup>15</sup>.

En atención primaria se prescribe la mayoría de los antibióticos (92%), y su manejo es muy diferente del

medio hospitalario. Generalmente no existen comisiones asesoras sobre los tipos de infección prevalentes, ni listas de uso restringido, ni antibióticos de reserva, ni guías terapéuticas específicas y es muy difícil controlar la automedicación o el cumplimiento terapéutico a diario, como suele ser habitual en los hospitales<sup>9</sup>. En general, en las visitas a las consultas de atención primaria el 70% de los pacientes no precisa antibióticos, pero se prescriben inadecuadamente en un 40% de éstas<sup>16</sup>. En los hospitales los utilizan inadecuadamente en el 30% de los casos de uso terapéutico, y el 75% de los casos de uso preventivo.

Los médicos de atención primaria están sometidos a la presión de la industria farmacéutica para prescribir los antibióticos más nuevos, a las dificultades para conseguir una información fiable sobre las resistencias bacterianas, a la incertidumbre en la práctica médica y al poco tiempo que se dispone en la consulta para atender a los pacientes<sup>9</sup>.

Es conocida y «popular» la prescripción y la dispensación inapropiada de antibióticos en España<sup>17,18</sup>. Aunque son medicamentos que obligatoriamente precisan, por ley, la presentación de receta médica, se puede conseguir cualquier antibiótico con gran facilidad sin este requisito.

La utilización inapropiada de antibióticos (consumo elevado, utilización en infecciones de vías respiratorias altas de etiología viral, características farmacodinámicas inadecuadas para la infección a tratar, y los tratamientos de duración incorrecta o con dosis subóptimas) es la causa más importante de selección de resistencias bacterianas<sup>19</sup>. Como resultado, tratamientos terapéuticos que en un principio fueron eficaces ahora resultan inocuos<sup>20</sup>.

Las estrategias de restricción en el uso de antibióticos, así como otro tipo de intervenciones, han proporcionado resultados dispares para limitar la prevalencia de enterococos resistentes a la vancomicina. En los estudios con resultados más favorables se limitó la prescripción de antibióticos y se pusieron en marcha procedimientos estrictos para controlar la infección<sup>21</sup>.

La automedicación y la cumplimentación inapropiada de los tratamientos antibióticos son muy frecuentes. La automedicación con antibióticos es del 30% de las personas que adquieren un antibiótico en la farmacia. Dos de cada 3 personas que obtienen un antibiótico por automedicación adquieren penicilinas semisintéticas de amplio espectro, y un 23% adquiere un macrólido. Por edades, se automedican más las personas entre los 30 y 39 años (36%) seguidos del grupo entre 40 y 49 años (29,5%). La automedicación es ligeramente superior en los varones que en las mujeres, pero el 39% de lo que adquieren las mujeres de esta forma es para otra persona. La faringoamigdalitis es el problema de salud que más frecuentemente (34,5%) motivó automedicación con antibióticos<sup>22-24</sup>.

Las resistencias son el origen de muchos fracasos terapéuticos y, sin embargo, un estímulo para seguir investigando y desarrollando nuevos fármacos. En la investigación, el desarrollo y la innovación de nuevos medicamentos tiene que imperar la ética, la justicia social, y el compromiso con un medio ambiente sostenible. No todo antibiótico nuevo es mejor por definición. Todos los nuevos descubrimientos en antibioterapia, aparte de demostrar su eficacia, efectividad y eficiencia, debe entenderse como una herramienta más dentro de un arsenal terapéutico, y no como una panacea que desplace el tratamiento previo, sólo por ser más antiguo. No se trata de despreciar los nuevos y mejores antibióticos. Lo lógico es utilizarlos cuando sean necesarios, no por consecuencia de una práctica médica defectuosa o de su abuso en otros campos.

Existe una relación perversa entre la aparición de resistencias bacterianas a los antibióticos y la investigación de nuevos antibióticos de amplio espectro para combatirlas, que podría motivar a la industria farmacéutica a realizar una presión excesiva sobre los profesionales y la población para un consumo irracional<sup>9</sup>.

La utilización masiva que se está haciendo de los antibióticos en la ganadería, la cadena alimentaria humana y los productos de limpieza son otros factores causantes del incremento de las resistencias bacterianas<sup>25</sup>.

Necesitamos una política global de salud pública, en la producción, promoción y uso de antibióticos.

---

### **Estrategia: múltiples soluciones para un futuro incierto**

La estrategia mundial de la Organización Mundial de la Salud proporciona un marco de intervenciones encaminadas a desacelerar la aparición y reducir la propagación de los microorganismos resistentes a los antibióticos mediante las siguientes medidas generales<sup>13</sup>: reducción de la carga de morbilidad y de la propagación de la infección; mejora del acceso a los antimicrobianos apropiados; mejora de la utilización de los antimicrobianos; fortalecimiento de los sistemas de salud y de su capacidad de vigilancia; cumplimiento de los reglamentos y de la legislación; y fomento del desarrollo de nuevos medicamentos y vacunas apropiados.

Las recomendaciones propuestas para el uso racional de los antibióticos, y por ende el control de las resistencias bacterianas, son múltiples y hasta ahora ninguna definitiva<sup>1,9,13,14,26-29</sup>:

- Mejorar las condiciones en la atención médica. Proporcionar al médico el tiempo y las herramientas necesarias para hacer un buen uso de los antibióticos. El incremento de la presión asistencial es una de las principales causas de prescripción a demanda.

– Monitorizar la asistencia sanitaria, diagnosticando las inadecuaciones y proponiendo alternativas para impulsar las estrategias de mejora de calidad<sup>18</sup>.

– Programas de control del empleo de antibióticos, basados en la asesoría por «infectólogos»<sup>30</sup>. Expertos que actualicen y distribuyan la información sobre patógenos, sensibilidades y resistencias bacterianas y virales del hábitat cercano, para que los médicos pauteen antimicrobianos racionalmente.

– Disponer de guías apropiadas de uso de antibióticos y mapas actualizados sobre las resistencias bacterianas para cada Área de Salud. El conocimiento de la flora patógena y de sus patrones de sensibilidad antibiótica, en cada institución o área geográfica, son condiciones imprescindibles para cualquier política racional de antiinfecciosos<sup>3</sup>. Son fundamentales para orientar los tratamientos empíricos.

– Rotación cíclica de antibióticos: consistente en la alternancia de agentes antimicrobianos, mediante la restricción del uso de un tipo o clase de ellos durante un período determinado para ser reintroducido posteriormente. Se persigue la reducción de presión selectiva que el antibiótico restringido ejerce sobre la flora microbiana, pretendiendo así minimizar la aparición de resistencias hacia los antibióticos rotados. La experiencia en este campo es limitada y sin resultados concluyentes<sup>31</sup>.

– Restringir la profilaxis con antibióticos a casos muy seleccionados y con estudios previos que los avalen<sup>19</sup>.

– Prevenir las infecciones nosocomiales<sup>32</sup>.

– La prescripción diferida de antibióticos. Consiste en recetar un antibiótico a un paciente, para que sólo lo tome, 2 o 3 días después, en caso de empeorar<sup>33</sup>.

– Inmunización con vacunas: disminuye el número y la extensión de las infecciones, evitando la necesidad del uso de antibióticos.

– Las pruebas diagnósticas rápidas en la consulta han demostrado su utilidad para disminuir el uso de antibióticos, aunque aumentan los costes<sup>34,35</sup>.

– En los estudios de sensibilidad de las bacterias, utilizar todos los agentes antimicrobianos que se precise, y no un representante de cada grupo o los más novedosos. Se pretende que no se asuma el efecto de clase con los antibióticos<sup>36</sup>.

– La dispensación de antibióticos en dosis unitarias, para adecuar la dispensación a la prescripción, y disminuir los costes.

– Dispensar antibióticos sólo con receta médica. La práctica de la dispensación activa y responsable por parte del farmacéutico es la mayor aportación que hace como agente sanitario<sup>24,37</sup>.

– Registro de actividades: la historia clínica para los médicos y las fichas de seguimiento farmacoterapéutico para los farmacéuticos son dos herramientas imprescindibles para disponer de información sobre el paciente y seguir su evolución. Difícilmente vamos a de-

tectar alergias, interacciones, automedicación, etc., si se desconocen los antecedentes y las terapias de los pacientes.

– Formación continuada: cualquier actuación profesional rigurosa implica necesariamente la puesta al día de la información disponible<sup>16,38</sup>. Ya sea con la lectura crítica de revistas y libros, o con la asistencia activa a reuniones científicas abiertas y no condicionadas, debe ser la norma en la vida laboral de farmacéuticos y médicos.

– Entregar información escrita y personalizada a los pacientes sobre el medicamento que deben tomar. Mejora la cumplimentación terapéutica, aumenta la satisfacción y los pacientes están más alerta sobre los posibles efectos adversos<sup>9</sup>.

– Mejorar la información de los prospectos. Debe ser sencilla, inteligible para no profesionales, y actualizada según ficha técnica y el conocimiento científico que se disponga sobre cada medicamento.

– La educación sanitaria a los pacientes, para evitar la automedicación y asegurar la correcta cumplimentación terapéutica<sup>24,39</sup>.

– En niños con enfermedad aguda: la no escolarización durante el episodio, la menor duración del tratamiento y el menor número de dosis al día, ayudan a mejorar el seguimiento del tratamiento, factores que deberán tenerse en cuenta por el médico que los atiende<sup>40</sup>.

– Adecuada nutrición e hidratación, y prevenir las insolaciones, especialmente en niños, ancianos y enfermos.

– Recomendar el lavado de manos regular en determinados profesionales e instituciones (personal sanitario, manipuladores de alimentos, guarderías, etc.).

– Minimizar el tiempo de inmunosupresión terapéutica, e intentar remontar la patológica.

– Ayuda asistida por ordenador a la prescripción, dispensación y consumo. El ordenador es habitual en las oficinas de farmacia, los despachos médicos y los hogares. Debemos disponer de programas informáticos que realmente ayuden en las complejas actividades de prescripción, dispensación y consumo de los antibióticos. Estos programas deben orientar en la selección de los medicamentos en función del problema de salud y las características del paciente (edad, sexo, gestación, etc.), mostrar alarmas sobre alergias, interacciones, contraindicaciones y efectos adversos; y servir de ayuda y estímulo a un consumo correcto de los medicamentos.

– Controlar el uso de antibióticos en veterinaria, alimentación, y productos de limpieza. El uso indiscriminado debe llegar a su fin<sup>38</sup>.

– Políticas racionales en el sistema de autorización de nuevos antibióticos en el mercado. Cada nuevo medicamento debe aportar algo diferente y positivo al arsenal terapéutico, pero no implica la eliminación de otros



fármacos si éstos siguen demostrando su eficiencia. Limitar la prescripción de los antibióticos nuevos para su manejo exclusivo en hospitales o con un especial control médico.

– Controlar las campañas de publicidad de la industria farmacéutica. La promoción de medicamentos dirigida a los profesionales sanitarios deberá ser rigurosa, bien fundada y objetiva, y no inducir a error. La información aportada deberá ajustarse a la ficha técnica de cada fármaco<sup>41</sup>.

– Políticas de uso racional de los antibióticos y por la disminución de las resistencias bacterianas. Planteadas a escala nacional e internacional, que integre a los diferentes niveles asistenciales, y en el que se determinen las responsabilidades y los objetivos a conseguir por cada sector implicado. Las medidas que facilitan su implantación son el consenso, la difusión de las intervenciones entre los profesionales, y la elaboración de indicadores de calidad de la prescripción y dispensación ligados a incentivos<sup>9,38</sup>.

– Fortalecer significativamente los sistemas de salud en los países deprimidos, asumiendo que los costos de aplicación no serán despreciables. Sin embargo, esos gastos deben compararse con el ahorro que se obtendrá en el futuro, gracias a la contención de la resistencia generalizada a los antimicrobianos<sup>13</sup>.

– Receta electrónica: debe convertirse en algo más que un simple vínculo comercial (financiador/prescriptor/dispensador/consumidor). Debe aportar información apropiada, inteligible y suficiente sobre el medicamento y su destinatario. Debe ser capaz de generar información retroactiva que condicione futuras actuaciones profesionales. Su elaboración no debe suponer una pesada carga burocrática, ni un riesgo económico profesional, ni un abuso en su acceso.

– Investigación<sup>16</sup>: es el mayor recurso, junto con el estímulo de la asistencia a los pacientes, para mejorar los conocimientos y las habilidades profesionales. Buscar respuestas con el método científico a las preguntas que a diario se nos plantean, debe ser la norma de todo ejercicio profesional.

– Compromiso personal: las decisiones profesionales, basadas en una fuerte convicción y adecuada formación, deben orientarse hacia el uso racional de los antibióticos y la lucha por evitar las resistencias bacterianas<sup>42</sup>.

## Conclusiones

Las resistencias bacterianas son un problema de salud pública mundial. Deben implantarse múltiples acciones profesionales, ciudadanas, industriales y políticas apropiadas, con el objetivo de eliminar el uso inadecuado de los antibióticos y conseguir la reducción de

las resistencias microbianas. Se trata de no eliminar a todos los microorganismos de la Tierra, sino de convivir con ellos pacíficamente, delimitando nuestras actividades al cuidado racional de los enfermos, la prevención de las infecciones y a la conservación y el mantenimiento de la naturaleza.

## Agradecimientos

A la Dra. Ana de Blas Llamas por su colaboración en la traducción del resumen al inglés.

## Bibliografía

1. Smith RD, Coast J. Antimicrobial resistance: a global response. *Bulletin of the World Health Organization*. 2002;80:126-33.
2. National Institute of Allergy and Infectious Diseases. The Problem of Antibiotic Resistance. Exploring. 2004. Disponible en: [www.niaid.nih.gov/factsheets/antimicro.htm](http://www.niaid.nih.gov/factsheets/antimicro.htm)
3. Esteban C, Sanz J, Muñoz B, Mur AM, Sánchez MN, Villó N, et al. Antiinfecciosos vía general. En: Villa Alcázar LF, editor. *Medimecum*. Madrid: Adis Internacional; 2003. p. 393-505.
4. Terapéutica antimicrobiana. En: Braunwald E, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, editores. *Harrison, Manual de Medicina*. Madrid: McGraw-Hill; 2002. p. 335-342.
5. Bronzwaer SL, Cars O, Buchholz U, Mölsted S, Goettsch W, Veldhulzen IK, et al. European Antimicrobial Resistance Surveillance System. A European study on the relationship between antimicrobial use and antimicrobial resistance. *Emerg Infect Dis*. 2002; 8:278-82.
6. Austin DJ, Kristinsson KG, Anderson RM. The relationship between the volume of antimicrobial consumption in human communities and the frequency of resistance. *Proc Natl Acad Sci USA*. 1999; 96:1152-6.
7. Linares-Rodríguez JF, Martínez-Menéndez JL. Resistencia a los antimicrobianos y virulencia bacteriana. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2005;23:86-93.
8. Abizanda González M, Andreu Domingo A, Ridao Ridao F, Pizarro Romero G. *Antimicrobianos en Atención Primaria*. Madrid: SEMERGEN; 1997.
9. Palop Larrea V, Melchor Penella A, Martínez Mir I. Reflexiones sobre la utilización de antibióticos en atención primaria. *Aten Primaria*. 2003;32:42-7.
10. Bjerrum L. Infecciones del tracto respiratorio en atención primaria, Cataluña. Odense (Dinamarca): SCMFYC y APO; 2005.
11. Goossens H, Ferech M, Vander Stichele R, Elseviers M; ESAC Project Group. Outpatient antibiotic use in Europe and association with resistance: a cross-national database study. *Lancet*. 2005;365:579-87.
12. Neuhauser MM, Weinstein RA, Rydman R, Danziger LH, Karam G, Quinn JP, et al. Antibiotic resistance among gram-negative bacilli in US intensive care units: Implications for fluoroquinolone use. *JAMA*. 2003;289:885-8.
13. Estrategia mundial de la OMS para contener la resistencia a los antimicrobianos. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2001.
14. Pastor Sánchez R. Problemas con los antibióticos. *Aula de la Farmacia*. 2004;1:52-60.
15. Lázaro Bengoa E, Madurga Sanz M, De Abajo Iglesias FJ. Evolución del consumo de antibióticos en España, 1985-2000. *Med Clin (Barc)*. 2002;118:561-8.

16. Caminal J, Rovira J, Segura A. Estudio de la idoneidad de la prescripción del tratamiento antibiótico en atención primaria y de los costes derivados de la no adecuación. Barcelona: AATM-Breus; 1999.
17. Organización de Consumidores y Usuarios (OCU). La OCU pone de manifiesto la prescripción y la dispensación injustificada de antibióticos. Revista OCU-Salud. 2003;48. Disponible en: [www.ocu.org/map/src/44421.htm](http://www.ocu.org/map/src/44421.htm)
18. Meneu R. Los costes de las actuaciones sanitarias inadecuadas. FMC. 2000;7:378-85.
19. Ruiz Contreras J. Estrategias para neutralizar el impacto de las resistencias bacterianas. An Esp Pediatr. 2002;56 Supl 1:59-64.
20. Torrades S. Farmacología. Uso y abuso de los antibióticos. OFFARM. 2001;20:82-93.
21. Lautenbach E, La Rosa LA, Marr AM, Nachamkin I, Bilker WB, Fishman NO. Changes in the prevalence of vancomycin-resistant enterococci in response to antimicrobial formulary interventions: Impact of progressive restrictions on use of vancomycin and third generation cephalosporins. Clin Infect Dis. 2003;36:440-6.
22. Holmes SJ, Morrow AL, Pickering LK. Child-care practices: effects of social change on the epidemiology of infectious diseases and antibiotic resistance. Epidemiol Rev. 1996;18:10-28.
23. Orero González A, Ripoll Lozano MA, González Núñez J; Grupo Urano. Análisis de la automedicación con antibióticos en la población española. Enferm Infecc Microbiol Clin. 1998;16:328-33.
24. Jubete Vázquez MJ. Automedicación en España. ¿Qué podemos hacer? [carta]. Aten Primaria. 2004;34:135-6.
25. Torres C, Zarazaga M. Antibióticos como promotores del crecimiento en animales. ¿Vamos por el buen camino? Gac Sanit. 2002;16:109-12.
26. Cunha BA. Effective antibiotic-resistance control strategies. Lancet. 2001;357:1307-8.
27. Avorn JL, Barrett JF, Davey PG, McEwen SA, O'Brien TF, Levy SB. Antibiotic resistance: synthesis of recommendations by expert policy groups. Alliance for the Prudent Use of Antibiotics. Geneva: World Health Organization; 2001.
28. Welschen I, Kuyvenhoven MM, Hoes AW, Verheij TJM. Effectiveness of a multiple intervention to reduce antibiotic prescribing for respiratory tract symptoms in primary care: randomised controlled trial. BMJ. 2004;329:431-3.
29. Daza Pérez RM. Resistencia bacteriana a antimicrobianos: su importancia en la toma de decisiones en la práctica diaria. Inf Ter Sist Nac Salud. 1998;22:57-67.
30. Cobo Reinoso J, Oliva Domínguez J, Soler Vigil M, Martínez-Beltrán J, Cezón L, Moreno Guillén S. Evaluación de un programa de asesoría en terapia antibiótica. Rev Clin Esp. 2002;202:78-83.
31. Sandiumenge A, Rello J. Rotación cíclica de antibióticos: ¿es oro todo lo que reluce? Enferm Infecc Microbiol Clin. 2003;21:93-100.
32. Duce G, Fabry J, Nicolle L, revisores. Prevención de las infecciones nosocomiales. 2.ª ed. Malta: Organización Mundial de la Salud; 2003.
33. Llor C, Hernández S, Calviño O, Moragas A. Prescripción diferida de antibióticos en España. Med Clin (Barc). 2005;125:76.
34. Bjerrum L, Gahrn-Hansen B, Munck AP. C-reactive protein measurement in general practice may lead to lower antibiotic prescribing for sinusitis. Br J Gen Pract. 2004;54:659-62.
35. Llor Vilà C. Hay que reducir la prescripción de antibióticos en las infecciones del tracto respiratorio [editorial]. Aten Primaria. 2005;35:449-50.
36. Prieto Prieto J, Calvo Zamorano A. Resistencia antimicrobiana. ¿Efecto de clase? An Esp Pediatr. 2002; 56 Supl 1:20-4.
37. Artetxe Aranzamendi E. Estudio de utilización de antibióticos en una farmacia comunitaria. Pharm Care Esp. 2003;5:253-60.
38. Gérvas J. La resistencia a los antibióticos, un problema de salud pública. Aten Primaria. 2000;25:589-96.
39. Casaní Martínez C, Calvo Rigual F, Peris Vidal A, Álvarez de Lavida Mulero T, Díez Domingo J, Graullera Millas M, et al. Encuesta sobre el uso racional de antibióticos en atención primaria. An Esp Pediatr. 2003;58:10-6.
40. Ras Vidal E, Noguera Vila I. Estudio sobre la adhesión al tratamiento antibiótico en las enfermedades agudas en la población infantil de atención primaria [carta]. Aten Primaria. 2005;35:114.
41. Alpert JS. Doctors and the drug industry: How can we handle potential conflicts of interest? [editorial]. Am J Med. 2005;118:99-100.
42. Red Española de Atención Primaria (REAP). Los antibióticos, con receta. Documento de Valencia. Pharm Care Esp. 2000;2:201-3.