

Impacto social y ambiental de los adelantos científico técnicos en el uso de antimicrobianos

Social and environmental Impact of the scientific and technical advances in the use of antimicrobials

*^IDra. Lidia Sánchez Gutiérrez  

^{II}Dr. Norberto Esqueff Díaz  

^{III}Dr. Lemay del Rey Madan  

^IEspecialista de I grado en Medicina General Integral. Asistente. Policlínico Docente "Martha Martínez Figuera". Facultad de Ciencias Médicas de Mayabeque. Güines, Cuba.

^{II}Especialista de I grado en Dermatología y II grado en Medicina General Integral. Asistente. Investigador Agregado. Hospital Materno Infantil "Comandante Manuel Piti Fajardo". Facultad de Ciencias Médicas de Mayabeque. Güines, Cuba.

^{III}Especialista de I grado en Medicina General Integral. Instructor. Policlínico Docente "Martha Martínez Figuera". Facultad de Ciencias Médicas de Mayabeque. Güines, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Dra. Lidia Sánchez Gutiérrez 

RESUMEN

La terapéutica de enfermedades transmisibles ha evolucionado en la historia, ocupan las primeras causas de morbilidad. El presente artículo analiza el impacto socioambiental de adelantos científicos – técnicos, en el uso de antimicrobianos. El objetivo es argumentar la connotación de los progresos de la ciencia y la tecnología en el campo de la terapéutica antimicrobiana, para el medio ambiente. Se realiza un análisis contrastado de las influencias positivas y negativas de los avances, en el campo de la terapéutica antimicrobiana, en bases de datos PubMed y Google Académico, en los meses de enero a octubre del 2021. Los criterios de selección fueron: artículos con acceso gratuito al texto completo, publicados en español e inglés, excluidos los estudios duplicados, otros de calidad científica baja, son evaluados a través de la lectura crítica y especializada. El uso indiscriminado de antimicrobianos conduce a la resistencia y multiresistencia.

Palabras clave: ciencia, tecnología, sociedad, antimicrobianos, resistencia, terapéutica

Descriptores: ciencia; tecnología; antiinfecciosos; terapéutica

ABSTRACT

The therapeutic of transmissible diseases has evolved in history, they occupy the first causes of morbidity. The present article analyzes the social and environmental impact of the scientific and technical advances, in the use of antimicrobials. The objective is to argue the connotation of the advances of science and technology in the field of the antimicrobial therapeutic, for the environment. A contrasted analysis of the positive and negative influences of the advances, in the field of the antimicrobial therapeutic was carried out in data bases such as PubMed and Google Scholar, from January to October, 2021. The selection criteria were: articles with free access to whole text, published in Spanish and English, the copies of studies were excluded, and others of low scientific quality are evaluated through a critical and specialized reading. The indiscriminate use of antimicrobials conducts to the resistance and multi-resistance.

Key words: science, technology, society, antimicrobials, resistance, therapeutics

Descriptor: science; technology; anti-infective agents; therapeutics

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmisibles ocupan un lugar significativo dentro de las primeras causas de morbilidad en el mundo, dentro de este grupo de enfermedades, las causadas por bacterias, microorganismos unicelulares procariontes patógenos, son junto a las virales, el grueso.⁽¹⁾

Mucho ha avanzado la humanidad a lo largo de su corta existencia como especie, en la comprensión y transformación de su medio. La ciencia y la tecnología en la salud, constituyen elementos vitales en la actividad transformadora del hombre, estas condicionan el incremento de la calidad y el nivel de vida de las sociedades.⁽¹⁾

Dos grandes hitos en el desarrollo científico técnico de la humanidad, son decisivos para la medicina y el camino al tratamiento de las enfermedades infecciosas: el primero es el descubrimiento del microscopio óptico, este amplía la visión del hombre más allá de lo que le es posible.⁽¹⁾ Así se traslada hacia la célula, el centro de la biología moderna y permite el desarrollo de la microbiología. El segundo lo constituye el fortuito descubrimiento de la penicilina.^(1,2)

La era antibiótica, emprendida en 1940, revoluciona para siempre el campo de las enfermedades infecciosas, deja atrás la etapa preantibiótica, iniciada hace más de 2 500 años, en China.⁽²⁾ De esta manera muchas enfermedades mal caracterizadas, comprendidas y por tanto mal tratadas, tienen solución y la medicina se convierte en una ciencia constituida en sí misma.

El presente trabajo aborda la repercusión de la ciencia y la tecnología, en el manejo terapéutico de estas enfermedades y su impacto social y ambiental.

Una revolución científico-técnica es el proceso de aceleración y cambio en el conocimiento y la técnica, cada vez con mayor inmediatez, se convierte en fuerza productiva directa.

El impulso a los estudios científico-técnicos a partir de los años 60, debe entenderse como una respuesta a los desafíos sociales e intelectuales que se hacen evidentes, en la segunda mitad del siglo XX.⁽²⁾ La ciencia es, ante todo, un fenómeno social de producción, difusión y aplicación de conocimientos y la tecnología debe ser vista como un proceso social, una práctica que integra procesos psicológicos, sociales,

contribuyen a conformarlo y es a su vez, conf económicos, políticos, culturales, influidos por valores e intereses de su sistema social que contribuyen a conformarlo y es a su vez, conformada por él.^(2,3)

Los avances tecnológicos, constituyen un elemento de vital importancia para la vida y la salud humana, ellos condicionan el incremento de la calidad ormada por él.^(2,3)

Los avances tecnológicos, constituyen un elemento de vital importancia para la vida y la salud humana, ellos condicionan el incremento de la calidad y el nivel de vida de los hombres, son indicadores fundamentales de la salud humana; sin embargo, una parte considerable de la población mundial se ve privada de estos indicadores, el desnivel y la desproporción en ese desarrollo científico-técnico, de los distintos países, entre las distintas clases y sectores lo impide.

En el campo de la medicina y la microbiología, un punto clave en el control de las enfermedades de origen bacteriano es su tratamiento farmacológico. Los antimicrobianos son sustancias de origen natural, otras de origen sintético que la industria biofarmacéutica ha puesto al servicio de los sistemas de salud del mundo.

Un fenómeno negativo de alto riesgo que emana del uso de antibióticos cada vez más potentes, lo constituye la resistencia antimicrobiana, fenómeno que tiene un alto coste social, económico y ambiental. Su repercusión negativa impacta las esferas de la vida humana y su análisis va más allá del abordaje médico-farmacéutico del tema.

Por la importancia de la cuestión se propone realizar una actualización de los últimos reportes, en las bases de datos Medline-Pubmed y Google Académico, el objetivo es argumentar la connotación de los progresos de la ciencia y la tecnología en el campo de la terapéutica antimicrobiana, para el medio ambiente.

Esta facilita la formulación de conclusiones globales basadas en las investigaciones analizadas, reflexiones sobre la realización de investigaciones futuras y las implicaciones prácticas de los conocimientos identificados. Para su realización se tiene en cuenta: la identificación del tema y formulación de la pregunta orientadora, búsqueda de la literatura; análisis críticos de los estudios incluidos, interpretación de los resultados y síntesis del conocimiento.

La pregunta orientadora de la investigación es: ¿Qué connotación tienen, los progresos de la ciencia y la tecnología, en el campo de la terapéutica antimicrobiana para la sociedad y el medio ambiente? La búsqueda de la información se realiza en los meses de enero a octubre del 2021, en la base de datos PubMed y Google Académico y se utilizan los siguientes términos: ciencia, tecnología, sociedad, antimicrobianos, resistencia antimicrobiana, terapéutica.

En la base de datos se concreta los descriptores a utilizar en la búsqueda bibliográfica integradora a través de una consulta, mediante el vocabulario estandarizado trilingüe, español, inglés y portugués. Descriptores en ciencia de la salud (DeCS), en la Biblioteca Virtual de Salud y de los Medical Subjects Headings (MeSH), de la Biblioteca Nacional de Estados Unidos, tras el consenso.

DESARROLLO

La finalidad de la ciencia es la búsqueda desinteresada de la verdad, "... tiene como tarea la producción del conocimiento certificado, es decir, objetivo, probado y para ello la investigación debe conducirse lo más alejado posible de la interferencia de otros valores e intereses que sean extrínsecos al valor y al interés cognoscitivo".⁽³⁾

El personal médico desempeña todas sus funciones con la profesionalidad requerida, se cumplen con todos los principios éticos y bioéticos de la medicina. Este precepto sustenta y caracteriza el quehacer del médico como figura social. En primera instancia corresponde al personal médico, la valoración justa de todo problema que emane de su práctica o de todo elemento que impacte en ella. Al respecto se realiza un análisis de las influencias, tanto positivas como negativas de la ciencia y la tecnología, en el tratamiento farmacológico de las enfermedades infectocontagiosas bacterianas.

Ciencia, tecnología, salud, sociedad y medio ambiente.

La ciencia constituye desde la antigüedad, un conocimiento que se apoya en la contemplación de la naturaleza. Es a través de la observación y el razonamiento que es posible acceder a la esencia de la naturaleza. La ciencia moderna apela al descubrimiento, al recurso de la experimentación y la matematización, en tanto la ciencia actual se fundamenta en investigaciones científicas.^(3,4)

La función de la ciencia se vincula a la adquisición de conocimientos, al proceso de conocer, el ideal más tradicional es la verdad, en particular la teoría científica verdadera.⁽⁴⁾

A su vez, los procesos tecnológicos más avanzados hacen posible la realidad de mejorar el estado de salud de la población, con el fin de discutir las nociones de técnica y tecnología, se puede admitir que al inicio la técnica se refiere al hacer eficaz, es decir, a reglas que permiten alcanzar de modo correcto, preciso y satisfactorio ciertos objetivos prácticos.⁽⁴⁾ De inmediato es preciso advertir que de igual modo que la ciencia, vinculada al saber, ha experimentado profundas transformaciones en su evolución, la técnica ha sufrido un proceso de diferenciación que ha dado lugar a la tecnología y "constituye aquella forma de la técnica basada en la existencia de la ciencia".⁽⁴⁾

Se hace cada vez más claro que la ciencia y la tecnología son procesos sociales marcados por la civilización, donde han crecido el desarrollo científico y tecnológico, este requiere de una estimación cuidadosa de sus fuerzas motrices e impactos, un conocimiento profundo de sus interrelaciones con la sociedad.⁽²⁻⁴⁾

Una de las consecuencias del avance de los estudios de la ciencia tecnología y sociedad es la comprensión del fenómeno científico y tecnológico como un proceso social que no puede ser comprendido más que "en contexto", es decir, dentro de la constelación de circunstancias sociales que le dan sentido. En esa perspectiva, la ciencia, en su expresión más amplia, se presenta como una red de individuos, instituciones y prácticas, anclados en contextos con sus propias determinaciones culturales, económicas y sociales.⁽⁵⁾

El desarrollo actual del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica para la Salud se debe a la voluntad, la atención prioritaria que el Estado le otorga a la investigación, la innovación y el desarrollo de productos y servicios para satisfacer las necesidades de la salud de la población.

Por esto se plantea que se garantizan las condiciones, los recursos y la formación del capital humano, de manera que en sus programas y proyectos se desarrollen acciones que contribuyan al bienestar de la población, la equidad y la eficiencia. Se implementan con sistematicidad programas de prevención y control de dominio del médico de la atención primaria, la

esencia es la promoción de salud y prevención de factores de riesgo y otros daños a la salud, estos en todos los países, no todos los pacientes gozan de sus beneficios.

Desde la mirada geográfica ambiental sobre la salud, se destaca el aporte pionero de Max Sorre a inicios del siglo XX, que introducen el concepto de "complejos patógenos", que alude a la trama de relaciones estables y duraderas existentes entre los seres vivos, el hombre y el medio ambiente, el resultado final, en determinados sitios de encuentro entre huéspedes y agentes causales, viabilizados por condiciones ambientales particulares, es la producción de enfermedades.^(5,6)

El concepto de enfermedad va más allá de los síntomas, incorpora el conocer la etiología, del agente causal, los factores que la condicionan, la epidemiología, la fisiopatología, el diagnóstico, tratamiento, pronóstico y las ideas o conceptos que la población tiene de una enfermedad en particular.⁽⁶⁾

En 1945, un autor⁽⁷⁾ advierte en una entrevista para el New York Times que el uso excesivo de la penicilina ocasiona la selección de bacterias resistentes. Para 1946, iniciada la disponibilidad de la penicilina para uso médico abierto, el 14 % de las cepas de *S. aureus* son resistentes, en 1950, la resistencia crece al 59 % y ahora en 2014, es del 99 %.⁽⁸⁾

El aumento de las enfermedades infecciosas en los últimos años es analizado desde la perspectiva de la dinámica y dialéctica socioeconómica, se muestra la contradicción entre el progreso científico en las ciencias médicas que representa la aparición de los antibióticos y el retroceso en la enfermedad infecciosa, al surgir enfermedades nuevas y otras muestran de nuevo un alza.⁽⁶⁻⁸⁾

En la actualidad, se muestran enfermedades infecciosas se han destacado entre otros factores, cambios en los mecanismos de transmisión de dichas enfermedades y una mayor complejidad, en lo relativo a los determinantes que condicionan los patrones de riesgo y los modelos epidemiológicos.⁽⁹⁾

Debe tenerse en cuenta que la humedad, el frío y la materia orgánica, son aliados de los microorganismos patógenos y al contrario, con respecto a la radiación ultravioleta, la temperatura elevada o la falta de materia orgánica. Los cambios ambientales pueden influir en las defensas de los hospedadores, en los vectores,

en los microorganismos y en el hábitat, de forma indirecta, el clima, puede influir por sus efectos ecológicos y sobre el comportamiento del hombre.⁽⁹⁾

Se cree que en las próximas dos décadas, el cambio climático será el factor principal que provoque el aumento de enfermedades transmisibles.⁽¹⁰⁾ Las nuevas técnicas y procedimientos tienen un gran valor en la medicina curativa. Son una conquista muy apreciada para el manejo de enfermos.

Después de medio siglo de antibioticoterapia, las enfermedades transmisibles no han sido derrotadas. Hoy, se habla con fuerza de enfermedades emergentes y reemergentes.⁽¹⁰⁾ La ciencia y la tecnología han traído beneficios a las sociedades actuales, sin su desarrollo los sistemas de comunicación y transporte son obsoletos, no habría cura para enfermedades epidémicas como el cólera, la viruela y el sarampión, las prácticas agrícolas son rudimentarias y las industrias no tienen la capacidad de producir para satisfacer las necesidades del ser humano.^(10,11)

Se afirma que la tecnología ha tenido, desde siempre, una relación difícil con el hombre que es su creador. Por un lado, el hombre se sirve de ella, depende de ella de forma absoluta y basa su supervivencia y la de sus sociedades avanzadas, en su existencia y evolución continuada. Por otro lado, la tecnología demuestra una y otra vez su peligrosidad, le causa graves daños, incluida la muerte y la discapacidad.

Influencias positivas de la ciencia y la tecnología en el tratamiento antimicrobiano y su impacto socio ambiental.

El desarrollo de la microbiología como ciencia, condicionada al progreso social, permite el descubrimiento de los agentes etiológicos de las enfermedades emergentes y reemergentes; así como, sus mecanismos de transmisión y control, es esta la respuesta de la comunidad científica ante el reto de su propagación y el aumento de las tasas de morbilidad y mortalidad por dichas infecciones, esto debe ser respaldado por estrategias y políticas, en todos los países para asegurar su contención.⁽¹¹⁾

El avance de la ingeniería genética y la biotecnología y el desarrollo en la comprensión y aplicación de técnicas de puntería y alta eficacia como la hibridación del ADN y la recombinación genética, han sido logros importantes que ha favorecido la producción a gran escala de la gran mayoría de los antibióticos de uso

comunitario y hospitalario.⁽¹¹⁾ Los antimicrobianos eficaces son imprescindibles para las medidas preventivas y curativas, para proteger a los pacientes frente a enfermedades mortales y para garantizar que se puedan llevar a cabo procedimientos complejos, como la cirugía y la quimioterapia, con escasos riesgos.

Además, se emplean a veces antimicrobianos para promover el crecimiento. Los Antimicrobianos Promotores del Crecimiento (APC) son antimicrobianos que se añaden al pienso de los animales, productos de alimentos, a fin de aumentar su tasa de crecimiento y el rendimiento de la producción.⁽¹¹⁾ Es probable que los APC actúen reduciendo la microbiota intestinal normal (que compite con el huésped por los nutrientes) y las bacterias intestinales patógenas que pueden aminorar el rendimiento al causar enfermedades subclínicas.⁽¹¹⁾

Hoy, es imposible hacer una valoración de la medicina sin hablar de los antimicrobianos, su prescripción y alto valor curativo. Su uso apropiado garantiza que sus principios científicos y las tecnologías, en su producción sigan ganen nuevos frutos.

La OMS traza directrices que exigen ante todo de la voluntad política de los sistemas sanitarios de todo el mundo, dado el valor universal de esta familia farmacológica. Educar a los pacientes y a la comunidad, sobre el uso adecuado de los antimicrobianos.⁽¹¹⁾

Se debe enseñar a los pacientes, medidas sencillas para reducir la transmisión de la infección en el hogar y en la comunidad, como el lavado de manos, la higiene alimentaria y otras. Fomentar un comportamiento adecuado e informado de búsqueda de atención de la salud. Como puede entenderse estos pilares son de eminente impacto social a la vez que recaba de toda la sociedad una participación comprometida, donde el personal de salud y los sistemas sanitarios juegan un papel rector.

Lo que muchas veces parece olvidar el hombre, es que aquello que le reporta beneficios por una arista, puede perjudicarlo por otra, sobre todo si no se saben aprovechar las ventajas que se presentan de la mejor manera posible.⁽¹¹⁾ Es entonces cuando suceden o se producen los efectos o consecuencias negativas de los avances científico-técnicos.

Influencias negativas de la ciencia, y la tecnología en el tratamiento antimicrobiano y su impacto socio ambiental.

El desarrollo de la ciencia y la técnica han traído efectos negativos para el hombre, los adelantos de

la ciencia y la tecnología no son inocuos. Las políticas que rigen su disponibilidad no siempre son justas y éticas deseables.

La no aplicación del método clínico epidemiológico abusa de la tecnología ha repercutido de forma negativa en el control de las enfermedades infecciosas y a veces sin esperar el criterio médico o en contradicción con este, las personas inician terapéuticas con antimicrobianos incorrectos, para enfermedades que no los requieren, lo cual favorece la resistencia antimicrobiana y reacciones alérgicas a los medicamentos. Esta situación, se traduce en enfermedades de difícil control y elevada frecuencia de complicaciones.

En otros casos, el facultativo indica un tratamiento antimicrobiano, apoyado en estudios complementarios y no guiado por su conocimiento y apreciación o por temor a la evolución desfavorable del paciente. El comportamiento de médicos y de pacientes, los médicos siguen indicados los antibióticos de manera inadecuada y los pacientes, siguen con la demanda de antibióticos, cuando no están indicados.^(11,12)

Enfoque ambiental:

El desarrollo de la biotecnología y la ingeniería genética, a pesar de sus beneficios conllevan a un peligro para la existencia de la humanidad. Los riesgos de contaminación humana, a partir de la creación in vitro de organismos patógenos resistentes a cualquier fármaco, la posibilidad de alterar aún más el equilibrio ecológico.⁽¹²⁾

La aparición de grandes epidemias que tienen una base socioeconómica: la concentración de la producción y el intercambio comercial en medio de una infraestructura higiénica débil. La industrialización, provoca la contaminación de las fuentes de agua por los desechos.⁽¹³⁾

La descarga intempestiva de hidrocarburos, residuos industriales, provoca que se reduzcan las reservas de agua potable y que se contamine el aire. La contaminación ambiental, tiene efectos adversos sobre la salud, al aumentar el riesgo potencial de enfermedades transmisibles y peligros ambientales que incrementan la morbilidad, las muertes prematuras y la disminución de la calidad de vida.⁽¹³⁾

La utilización de tecnologías poco seguras y riesgosas, trae por consiguiente la presencia de microorganismos virulentos, deterioro de los ecosistemas y afectación global de la biosfera.^(13,14)

Enfoque social.

Dado que se trata en cuestión de un problema global, la solución debe recaer sobre toda la humanidad de ahí que la estrategia mundial de la OMS, define como uso apropiado de los antimicrobianos, el uso eficaz con relación al costo de los antimicrobianos, esto se obtiene al máximo efecto clínico-terapéutico y se minimiza la toxicidad del medicamento y el desarrollo de resistencia microbiana.⁽¹⁴⁾

Cuando se carece de un diagnóstico microbiológico fidedigno o en casos en que son varios los agentes patógenos causales de una misma presentación clínica, el tratamiento empírico es común y a menudo incluye fármacos antimicrobianos de espectro amplio.⁽¹⁵⁾

Se plantea que en condiciones ideales, la elección del medicamento, debe hacerse con base en la información local o regional de la vigilancia de la resistencia y debe seguirse las normas de tratamiento. El tratamiento de las enfermedades infecciosas representa un tema de suma importancia en la medicina, este evita la muerte por enfermedades transmisibles y de esta forma, eleva la calidad de vida de los individuos.

Con el descubrimiento de la penicilina, en el pasado siglo y la utilización de este y otros antibióticos, para el tratamiento de enfermedades producidas por bacterias, la situación del micromundo de agentes biológicos cambia.⁽¹⁵⁾

El conocimiento científico acumulado, hace que se incrementen las posibilidades de prevención y control de las enfermedades emergentes y reemergentes. Este conocimiento facilita identificar los puntos críticos de la cadena epidemiológica, donde la acción es más factible y eficiente. No debe subestimarse el papel de las ciencias en el comportamiento y lucha contra las enfermedades infecciosas.

La ciencia y la tecnología no son bastante, a menos que puedan influirse en el comportamiento de las personas en aras de disminuir la transmisión de las enfermedades e incrementar los esfuerzos de las intervenciones médicas. Esto implica que el control de la enfermedad debe recaer en el control de los agentes causales. Los avances científico-tecnológicos determinan cambios en la evolución del hombre como especie. La ciencia y la tecnología avanzan cada día con mayor velocidad y se expresa en todas las esferas de la vida del hombre. El uso indiscriminado de los avances científico-tecnológicos sin equidad, puede dañar la

salud y el abuso, dar al traste con la vida del hombre.

CONCLUSIONES

El uso indiscriminado de los avances científico-tecnológicos y en particular los antimicrobianos, conduce al fenómeno de la resistencia y multiresistencia antimicrobiana, fenómeno que impacta de forma negativa, en los recursos de enfrentamiento a las enfermedades infecciosas de origen bacteriano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bello-Fernández Z, Cozme-Rojas Y, Pacheco-Pérez Y, Mejías-Mayo C, Gallart-Cruz A. Resistencia antimicrobiana de *Staphylococcus coagulasa positiva* en cultivo de lesión en niños de Las Tunas. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta* [Internet]. 2018 [citado 18 May 2023]; 43 (2) :[aprox. 12 p.]. Disponible en: <https://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1277>
2. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Ginebra: OMS; c 2019 [actualizado 31 Jul 2020, citado 18 May 2023]. Resistencia a los antibióticos. Nota de prensa. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antibi%C3%B3ticos>
3. Serra-Valdes M. La resistencia microbiana en el contexto actual y la importancia del conocimiento y aplicación en la política antimicrobiana. *Revista Habanera de Ciencias Médicas* [Internet]. 2017 [citado 18 May 2023]; 16 (3) :[aprox. 17 p.]. Disponible en: <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2013>
4. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Plan Nacional frente a la Resistencia a los Antibióticos (PRAN) 2019-2021 [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social; 2019. [citado 18 May 2023]. Disponible en: https://resistenciaantibioticos.es/sites/default/files/2022-04/pran_2019-2021_0.pdf
5. Resistance Map: The Center for Disease Dynamics Economics & Policy. Resistance Map: Antibiotic use [Internet]. 2019 [citado 7 Ago 2020]. Disponible en: <https://resistancemap.cddep.org/AntibioticUse.php>
6. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Ginebra: OMS; c2019 [actualizado 20 Sept 2017, citado 18 May 2023]. Informe mundial de la OMS sobre resistencia a los antimicrobianos. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/20-09-2017-the-world-is-running->

out-of-antibiotics-who-report-confirms

7. Mo Y, Seah I, Lye PSP, Kee XLJ, Wong KYM, Ko KKK, et al. Relating knowledge, attitude and practice of antibiotic use to extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae carriage: results of a cross-sectional community survey. *BMJ Open*[Internet]. 2019[citado 18 May 2021];9(3):238-59. Disponible en: <https://www.tropmedres.ac/publications/982156>

8. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC). Registro hospitalario de pacientes afectados por las resistencias bacterianas[Internet]. Madrid: Seimc; 2019[citado 18 May 2023]. Disponible en: https://seimc.org/contenidos/noticias/2018/seimc-Registro_de_Pacientes_BMR.pdf

9. Gurbanovych Salmanov A, Yuriyovych Vdovychenko S, Ivanovych Litus O, Ivanovych Litus V, Anatoliyovych Bisuyuk Y, Mykolaivna Bondarenko T, et al. Prevalence of health care-associated infections and antimicrobial resistance of the responsible pathogens in Ukraine: Results of a multicenter study (2014-2016). *J Hosp Infect*[Internet]. 2019 Ago[citado 18 May 2023];102(4):431-37. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195670119301124?via%3Dihub>

10. SemFYC[Internet]. Barcelona: Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (semFYC); © 1983-2023[actualizado 5 May 2017, citado 18 May 2023]. Médicos de la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (semFYC) expertos en enfermedades infecciosas, a favor de la implantación de programas de optimización de antimicrobianos (PROA) en Atención Primaria. Nota de prensa. Disponible en: <https://www.semfyc.es/prensa/semfyc-infecciosas-antimicrobianos-atencion-primaria-antibioticos/>

11. Barlam TF, Cosgrove SE, Abbo LM, MacDougall C, Schuetz AN, Septimus EJ, et al. Implementing an Antibiotic Stewards hip Program: guidelines by the infectious diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America. *Clin Infect Dis*[Internet]. 2016[citado 18 May 2023];62(10):51-77. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5006285/>

12. Lazovski J, Corso A, Pasteran F, Monsalvo M, Frenkel J, Cornistein W et al. Estrategia de control de la resistencia bacteriana a los an-

timicrobianos en Argentina. *Rev Panam Salud Publica*[Internet]. 2017[citado 18 May 2023];41:e88. Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34093/v41a882017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

13. World Health Organization. Worldwide country situation analysis: response to antimicrobial resistance[Internet]. Geneva: World Health Organization; c2015. [citado 18 May 2023]. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/163468/9789241564946_eng.pdf;sequence=1

14. Fistera[Internet]. Madrid: Fistera© 2022. [actualizado 27 Jul 2017, citado 18 May 2023]. Tratamiento empírico de las infecciones: utilización de antibióticos en situaciones especiales. Disponible en: <https://www.fistera.com/guias-clinicas/tratamiento-empirico-infecciones-utilizacion-antibioticos-situaciones-especiales/>

15. Guitor AK, Wright, GD. Antimicrobial resistance and respiratory infections. *Chest*[Internet]. 2018[citado 18 May 2023];154(5):1202-12. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0012369218309668?via%3Dihub>

Conflicto de intereses.

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses para la publicación del artículo.

Citar como: Sánchez Gutiérrez L, Esqueff Díaz N, del Rey Madan L. Impacto social y ambiental de los adelantos científico técnicos en el uso de antimicrobianos. *Medimay* [Internet]. 2023 Abr-Jun [citado: fecha de citado];30(2): 242-9. Disponible en: <https://revcmhabana.sld.cu/index.php/rcmh/editor/submission/2340>

Contribución de autoría.

Participación según el orden acordado por cada uno de los autores de este trabajo.

Autor	Contribución
Dra. Lidia Sánchez Gutiérrez	Conceptualización, curación de datos, metodología
Dr. Norberto Esqueff Díaz	Conceptualización; curación de datos, metodología, Redacción (borrador original, revisión y edición).
Dr. Lemay del Rey Madan	Curación de datos, Redacción (borrador original, revisión y edición).



Este artículo se encuentra protegido con una [licencia de Creative Commons Reconocimiento- No Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), los lectores pueden realizar copias y distribución de los contenidos, siempre que mantengan el reconocimiento de sus autores.