

La Batalla Invisible

Avances en la antibioticoterapia: breve reseña histórica, uso clínico y retos de resistencia bacteriana

The Invisible Battle

Advances in antibiotic therapy: a brief historical overview, clinical use, and the challenges of bacterial resistance

Luis Eguiguren León¹, Joanna Acebo Arcentales²

Introducción

Los antibióticos son considerados como uno de los descubrimientos terapéuticos más importantes en la historia de la medicina. Cabe resaltar que, en los últimos años, ha habido un importante desarrollo de nuevas cefalosporinas y de carbapenémicos. Existen datos históricos en el desarrollo de los antibióticos que se deben revisar. Hay registros del uso de pan mohoso (*Penicillium*) en diversas culturas (Egipto, China, Grecia), desde hace más de 2.000 años; así mismo, la tierra medicinal (arcilla rica en minerales) se usó antiguamente por sus propiedades cicatrizantes, antibacterianas, antiinflamatorias y calmantes. Fleming, en 1928, observó que el pan mohoso (que contenía un hongo al que llamó *Penicillium*) inhibía el crecimiento de bacterias in vitro y luego, Florey y Chain sintetizaron la penicilina (premio Nobel 1945). Domagk en la década de 1930 sintetizó el Prontosil (sulfa), siendo este el primer antibacteriano disponible para tratar infecciones en humanos (premio Nobel 1939). En 1964 se inicia la era de las cefalosporinas con la cefalotina y la cefaloridina.

Cefalosporinas

De acuerdo con el momento de su desarrollo, las cefalosporinas pueden clasificarse en:

- **Primera generación:** muy activas contra gérmenes grampositivos, con limitada acción frente a gramnegativos.
- **Segunda generación:** mayor espectro, algunas efectivas contra *B. fragilis* y *H. influenzae*.
- **Tercera generación:** ampliamente eficaces contra gramnegativos, incluyendo resistentes a aminoglucósidos, y con capacidad de penetración al líquido cefalorraquídeo (LCR).
- **Cuarta Generación:** entre ellas cefepime, combinan las propiedades de las generaciones anteriores, siendo indicadas en procesos como neumonía asociada a la atención de salud, sepsis, meningitis bacteriana, e infecciones intraabdominales complicadas, entre otras.

Existen nuevas generaciones de cefalosporinas entre las que deben citarse las más importantes. Cefatrolina tiene actividad bactericida in vitro frente a microorganismos grampositivos multi-resistentes, incluyendo *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus coagulasa* negativa sensibles y resistentes a meticilina, aquellos con sensibilidad reducida o con resistencia a vancomicina, los que presentan resistencia a linezolid y los que tienen sensibilidad disminuida a daptomicina. También tiene actividad contra *Streptococcus pneumoniae*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, aunque no tiene efecto sobre las ce-



Usted es libre de:
Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.

Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente.

Publicado: 10-10-2025

DOI: 10.47464/MetroCiencia/vol33/Suplemento-1/2025/s81-s84

*Correspondencia autor: joannaacebo@yahoo.com

pas productoras de BLEE y *Haemophilus influenzae* (incluyendo las cepas productoras de β -lactamasas en este último microorganismo). La combinación de ceftazidima con avibactam tiene actividad contra *Enterobacteriaceae*, incluyendo cepas multiresistentes y una actividad significativa frente a *Pseudomonas aeruginosa*. Su actividad contra anaerobios gramnegativos es limitada. La combinación de ceftolozano con tazobactam cuenta con estudios *in vitro* que han demostrado actividad contra *P. aeruginosa*, incluyendo cepas resistentes, de resistencia múltiple y aquellas extremadamente resistentes y contra otros microorganismos gramnegativos, entre ellos, las *Enterobacteriaceae* más comunes productoras de BLEE.

Carbapenémicos

Los carbapenémicos son inhibidores de la biosíntesis de la pared celular. Son muy eficaces contra las infecciones multi y pan resistentes a los fármacos, causadas por bacterias gramnegativas y grampositivas, en particular contra las bacterias que presentan betalactamasas de espectro extendido (BLEE). Dentro de este grupo se encuentran el imipenem, ertapenem, meropenem y doripenem.

Nuevos antibióticos de otros grupos

- Lipoglicopéptidos (derivados de los glicopéptidos como la vancomicina): dalbavancin, telavancin, oritavancin.
- Oxazolidonas (enteramente sintética, muy efectivos contra grampositivos): linezolid.
- Lipopéptido cíclico (destruyen la membrana celular): daptomicina (efectiva contra los gérmenes grampositivos), polimixina (contra gramnegativos) y equinocandinas (infecciones fúngicas)

Terapia empírica en niños

La terapia empírica tiene varios contextos a determinar como paso previo a una decisión: es esencial tener en cuenta la edad del paciente, ya que de eso depende el tipo más probable de microorganismo; la epidemiología local y el aislamiento microbiológico; considerar también que en niños muchos procesos infecciosos son producidos por virus. En los últimos años, y debido al considerable aumento de las resistencias antimicrobianas, ha surgido la necesidad de desarrollar nuevos antibióticos y combinaciones de estos para el tratamiento de bacterias multiresistentes que suponen un importante riesgo para la

salud, por lo que resulta fundamental ajustar estrictamente la antibioticoterapia a cada situación.

Gérmenes más comunes y tratamiento empírico

- **Menores de 3 meses:**
 - **Etiología:** estreptococo del grupo B, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Streptococcus pyogenes*, *S. pneumoniae*, virus del herpes simple.
 - **Tratamiento:** ampicilina y gentamicina (cefotaxima si se sospecha meningitis), aciclovir (si se sospecha herpes), considerar vancomicina.
- **De 3 meses a 23 meses (considerar si el niño está actualizado en sus vacunas):**
 - **Etiología:** *Haemophilus influenzae*, *S. pneumoniae*, *Salmonella spp*, *E. coli*.
 - **Tratamiento:** amoxicilina, ceftriaxona, clindamicina.
- **De 24 a 59 meses (considerar si el niño está actualizado en sus vacunas):**
 - **Etiología:** *S. pneumoniae*, *S. aureus*, enterobacterias.
 - **Tratamiento:** amoxicilina (se puede considerar con ácido clavulánico), cefuroxima o cefdinir.
- **Mayores de 5 años:**
 - **Etiología:** *S. pneumoniae*, enterobacterias, *Neisseria meningitidis*, *Mycoplasma pneumoniae*.
 - **Tratamiento:** azitromicina (considerar añadir amoxicilina), ceftriaxona intravenosa (considerar vancomicina).

Infecciones bacterianas específicas

El tratamiento antibacteriano varía según la localización.

- **Faringoamigdalitis aguda:**
 - **Agente causal:** estreptococo beta hemolítico del grupo A
 - **Tratamiento:** penicilina o amoxicilina (clindamicina, macrólidos si alergia).
- **Neumonía, sinusitis, otitis media aguda:**
 - **Agente causal:** *S. pneumoniae*, *S. aureus*, *H. influenzae* no tipificable, *Mycoplasma pneumoniae*.

- **Tratamiento: sospecha de neumonía típica:** amoxicilina (o ampicilina); si se sospecha neumonía atípica: macrólido. Otras opciones: amoxicilina/ácido clavulánico, cefuroxima o clindamicina (si estado de toxicidad, añadir vancomicina).
- **Gastroenteritis bacteriana aguda:**
 - Agente causal: *Salmonella*, *Campylobacter*, *Shigella*, *E. coli*, *Aeromonas*, *Yersinia*, *C. difficile*.
 - Tratamiento: sintomático de soporte. Si estado de toxicidad: macrólidos, trimetoprim/sulfametoxazol, metronidazol, cefixime.
- **Infecciones de vías urinarias y pielonefritis:**
 - **Agente causal:** *E. coli* (70-90%). Otras bacterias gramnegativas (*Klebsiella*, *Proteus* en varones pequeños, *P. aeruginosa*), más común en malformaciones de la vía urinaria.
 - **Tratamiento inicial:** en menores de 3 meses, ampicilina más aminoglucósido. Mayores de 3 meses cefalosporinas de tercera generación. Pasar a tratamiento específico luego de resultados de cultivo.
- **Infecciones de piel y partes blandas, incluida celulitis:**
 - **Agente causal:** *S. aureus*, estreptococo beta-hemolítico del grupo A, *Pasteurella multocida* (mordeduras humanas)
 - **Tratamiento:** cefadroxiilo, cefazolina, clindamicina. Si mordedura: amoxicilina/ácido clavulánico
- **Meningitis:**
 - **Agente causal:** *N. meningitidis*, *S. pneumoniae*, *H. influenzae* tipo b, *S. aureus*.
 - **Tratamiento antibiótico parenteral durante todo el curso.** Antes de iniciar la antibioticoterapia, administrar dexametasona IV (disminuye secuelas de sordera). Vigilar y tratar signos de hipertensión endocraneana, shock y convulsiones. Iniciar vancomicina más cefalosporina de tercera generación. Debe ajustarse a resultados de cultivo y antibiograma.

Resistencia antimicrobiana: un reto global

La utilización inadecuada de antibióticos cuando no son necesarios o por tiempos excesivos trae consigo el aumento de la resistencia bacteriana. Además, las bacterias sufren mutaciones genéticas y transferencia de plásmidos que aumentan su resistencia. La fal-

ta de saneamiento básico contribuye al aumento de enfermedades infecciosas. Los organismos resistentes a los antimicrobianos están presentes de forma natural en las personas, los animales, los alimentos, las plantas y el medio ambiente en general (agua, suelo y aire).

Recomendaciones para disminuir la resistencia:

- Vacunación sistemática.
- Desarrollo de nuevas terapias.
- Acceso a agua limpia, saneamiento e higiene.
- Pruebas diagnósticas rápidas, de calidad y confiables.
- Programas estrictos de administración y uso racional de antibióticos hospitalarios.
- Programas de control de zoonosis y contaminación cruzada.

Comentario final

La antibioticoterapia ha sido un avance revolucionario en la medicina. No obstante, la eficacia de estos tratamientos está bajo amenaza por la velocidad en que se produce resistencia antimicrobiana. Una combinación de vigilancia epidemiológica, educación médica, innovación terapéutica y políticas públicas son esenciales para enfrentar este desafío en las próximas décadas.

Además, la posición antivacunas cada vez más amplia y ahora lideradas por políticos como Robert F. Kennedy, Joseph Ladapo y otros pseudocientíficos influyentes y líderes de opinión, quienes promueven ideas erróneas y peligrosas tales como la falsa relación entre las vacunas y el autismo, asma, daños al sistema inmunológico. Esto ha provocado desconfianza de la población general en las vacunas y tratamientos médicos, causando un resurgimiento de enfermedades inmunoprevenibles potencialmente mortales, tal como ha sido evidenciado por la OMS, que ha reportado brotes a nivel mundial de poliomielitis, tosferina, difteria, sarampión, fiebre amarilla, entre otros.

Bibliografía

1. **Conferencia sobre Antibióticos y Antivirales.** (1990). Academia Americana de Pediatría.
2. **Hussein, S. S., et al.** (1989). Antimicrobial resistance in *Streptococcus pneumoniae*.

3. **Bonodio, W. A.** (1989). *Klebsiella pneumoniae* bacteremia in children.
4. **Trujillo, H., et al.** (1989). Bacteriology of middle ear fluid specimens.
5. **Stanitski, C. L., et al.** (1989). Arthroscopy in acute septic knees.
6. **Wald, E. R. (1988).** Sinusitis in children. *Pediatric Infectious Disease Journal*.
7. **Bluestone, C. D.** (1988). Management of otitis media in infants and children.
8. **Touber, M. G., et al.** (1989). Dexamethasone in bacterial meningitis.
9. **Centers for Disease Control and Prevention (CDC).** (2022). Antimicrobial Resistance Threats in the United States 2021–2022.
10. **Organización Panamericana de la Salud (OPS).** (2023). Vigilancia de la resistencia antimicrobiana en las Américas.
11. **Revista Ciencia Latina.** (2023). Revisión de resistencia bacteriana en Latinoamérica.
12. **Armstrong T, Fenn SJ, Hardie KR.** JMM Profile: Carbapenems: a broad-spectrum antibiotic. *J Med Microbiol.* 2021 Dec;70(12):001462. doi: 10.1099/jmm.0.001462. PMID: 34889726; PMCID: PMC8744278.
13. **Lee JH, Cho HK, Kim KH, Kim CH, Kim DS, Kim KN, Cha SH, Oh SH, Hur JK, Kang JH, Kim JH, Kim YK, Hong YJ, Chung EH, Park SE, Choi YY, Kim JS, Kim HM, Choi EH, Lee HJ.** Etiology of invasive bacterial infections in immunocompetent children in Korea (1996-2005): a retrospective multicenter study. *J Korean Med Sci.* 2011 Feb;26(2):174-83. doi: 10.3346/jkms.2011.26.2.174. Epub 2011 Jan 24. PMID: 21286006; PMCID: PMC3030999.
14. **Tatiana Olarte-Luis, Dolli Cáceres-Galíndez y Jorge Alberto Cortés, Nuevas cefalosporinas, Rev Chilena Infectol 2018;** 35 (5): 465-475.
15. **Saavedra Lozano J, Hernanz Lobo A.** Antibioterapia empírica en pediatría. Bases para un tratamiento empírico racional. Guía_ABE (v.4/2024). Infecciones en Pediatría. Guía rápida para la selección del tratamiento antimicrobiano empírico [en línea] [actualizado el 24/11/2024; consultado el dd/mm/aaaa]. Disponible en <http://www.guiabe.es>
16. **American Academy of Pediatrics,** Red Book (2024 edition).
17. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>

Luis Eguiguren León¹

Georgetown University
Medstar Southern Maryland Hospital
Clinton, Maryland, Estados Unidos

 <https://orcid.org/0009-0009-0808-1857>

Joanna Acebo Arcentales²

Hospital Metropolitano de Quito
Presidente de la
Sociedad Ecuatoriana de Pediatría filial Pichincha
Quito, Ecuador;

 <https://orcid.org/0000-0002-3446-9558>

Cómo citar: Eguiguren León L, Acebo Arcentales J. Avances en la antibioticoterapia: breve reseña histórica, uso clínico y retos de resistencia bacteriana. *MetroCiencia* [Internet]. 10 de noviembre de 2025; 33 (Suplemento1):s81-s84. DOI: 10.47464/MetroCiencia/vol33/Suplemento-1/2025/s81-s84