



# BIOMATEMATICAS

*Anzueto Vicente Daniel*

*4to Parcial*

*Biomatemáticas*

*Dra. Arely Alejandra Aguilar Velasco*

*Medicina Humana*

*2do semestre*

*Viernes, 20 de diciembre del 2024*

*Comitán de Domínguez, Chiapas*

## Introducción

Los antibióticos han sido una piedra angular de la medicina moderna, permitiendo tratar y controlar infecciones bacterianas que alguna vez fueron fatales. Estos fármacos revolucionaron la práctica médica, permitiendo el desarrollo de procedimientos invasivos, el manejo de infecciones secundarias en pacientes inmunocomprometidos y la reducción de la mortalidad global. Sin embargo, la resistencia antimicrobiana, derivada del uso inadecuado de los antibióticos, amenaza con revertir estos avances. Este ensayo tiene como objetivo explorar a profundidad qué son los antibióticos, su clasificación, los mecanismos de acción de cada grupo, y su importancia en el ámbito médico. También se analizará cómo el conocimiento detallado de sus características puede contribuir a un uso más racional y efectivo en la práctica clínica.

### ¿Qué son los antibióticos?

Los antibióticos son compuestos químicos diseñados para combatir infecciones bacterianas. Su acción puede ser bacteriostática, deteniendo el crecimiento bacteriano, o bactericida, eliminando a las bacterias directamente. Estos agentes no tienen efecto sobre virus, hongos o parásitos, lo que los hace específicos para las infecciones bacterianas.

Los primeros antibióticos naturales, como la penicilina, se descubrieron a partir de microorganismos como hongos o bacterias del suelo. Actualmente, muchos son modificados químicamente para mejorar su efectividad y reducir efectos adversos. Son esenciales no solo para tratar infecciones comunes como faringitis estreptocócica o infecciones urinarias, sino también para prevenir infecciones postquirúrgicas y manejar enfermedades graves como la tuberculosis.

## Clasificación de los antibióticos

La clasificación de los antibióticos permite entender mejor sus aplicaciones y mecanismos. Las principales categorías son:

### **1. Por su origen**

- **Naturales:** Producidos directamente por microorganismos. Ejemplo: Penicilina.
- **Semisintéticos:** Modificados químicamente para mejorar sus propiedades. Ejemplo: Cefalosporinas.
- **Sintéticos:** Diseñados completamente en laboratorio. Ejemplo: Quinolonas.

### **2. Por su espectro de acción**

- **De espectro reducido:** Actúan sobre un grupo específico de bacterias, como las grampositivas o gramnegativas.
- **De espectro amplio:** Eficaces contra una amplia variedad de bacterias, útiles cuando el agente causal no ha sido identificado.

### **3. Por su mecanismo de acción**

- **Inhibidores de la síntesis de la pared celular:** Ejemplo: Penicilinas y cefalosporinas.
- **Inhibidores de la síntesis proteica:** Ejemplo: Aminoglucósidos, tetraciclinas.
- **Alteradores de la membrana celular:** Ejemplo: Polimixinas.
- **Inhibidores de la síntesis de ácidos nucleicos:** Ejemplo: Quinolonas.
- **Inhibidores de la síntesis de metabolitos esenciales:** Ejemplo: Sulfonamidas.

Cuadro de antibióticos

Grupo	Ejemplos	Mecanismo de acción	Indicaciones comunes
<b>Beta-lactámicos</b>	Penicilinas, cefalosporinas, carbapenémicos	Inhiben la síntesis de la pared celular (bloqueo de transpeptidasas).	Neumonías, infecciones de piel, otitis media.
<b>Glucopéptidos</b>	Vancomicina, teicoplanina	Inhiben la formación de peptidoglicano en bacterias grampositivas.	Infecciones por MRSA, colitis por <i>Clostridioides difficile</i> .
<b>Aminoglucósidos</b>	Gentamicina, amikacina	Inhiben la síntesis proteica al unirse a la subunidad 30S ribosomal.	Infecciones graves por gramnegativos.
<b>Tetraciclinas</b>	Doxiciclina, minociclina	Inhiben la unión del ARNt al ribosoma 30S.	Brucelosis, infecciones por <i>Rickettsia</i> .
<b>Macrólidos</b>	Eritromicina, azitromicina	Inhiben la síntesis proteica al unirse a la subunidad 50S.	Infecciones respiratorias, uretritis no gonocócica.
<b>Quinolonas</b>	Ciprofloxacino, levofloxacino	Inhiben la ADN girasa y topoisomerasa IV.	Infecciones urinarias, gastroenteritis bacteriana.

Grupo	Ejemplos	Mecanismo de acción	Indicaciones comunes
<b>Sulfonamidas</b>	Sulfametoxazol, trimetoprima	Inhiben la síntesis de ácido fólico bacteriano.	Infecciones urinarias, toxoplasmosis.
<b>Polimixinas</b>	Polimixina B, colistina	Alteran la permeabilidad de la membrana celular.	Infecciones por gramnegativos multirresistentes.

Mecanismos de acción de los antibióticos

### ***1. Inhibición de la síntesis de la pared celular***

Los antibióticos como los beta-lactámicos y glucopéptidos actúan sobre la pared bacteriana, una estructura esencial para su supervivencia:

- **Beta-lactámicos:** Impiden la formación de enlaces cruzados en el peptidoglicano al inhibir las transpeptidasas, causando lisis bacteriana.
- **Glucopéptidos:** Se unen a los precursores del peptidoglicano, bloqueando su ensamblaje.

### ***2. Inhibición de la síntesis proteica***

Dirigidos al ribosoma bacteriano, interfieren con la producción de proteínas esenciales:

- **Aminoglucósidos:** Provocan errores en la traducción al unirse a la subunidad 30S.
- **Tetraciclinas:** Inhiben la unión del ARNt al sitio A del ribosoma.

- **Macrólidos y lincosamidas:** Impiden la elongación de la cadena proteica al unirse a la subunidad 50S.

### ***3. Inhibición de la síntesis de ácidos nucleicos***

Estos antibióticos interfieren con el ADN bacteriano, deteniendo su replicación y transcripción:

- **Quinolonas:** Inhiben las topoisomerasas bacterianas esenciales para la replicación del ADN.
- **Rifamicinas:** Bloquean la ARN polimerasa dependiente de ADN.

### ***4. Alteración de la membrana celular***

- **Polimixinas:** Actúan como detergentes, causando una pérdida de la integridad de la membrana y lisis bacteriana.

### ***5. Inhibición de la síntesis de metabolitos esenciales***

- **Sulfonamidas:** Inhiben la enzima dihidropteroato sintetasa, esencial para la producción de ácido fólico.

## Conclusión

Los antibióticos han revolucionado la medicina al salvar millones de vidas, pero su uso indiscriminado ha llevado al desarrollo de resistencias bacterianas, comprometiendo su eficacia. Comprender en profundidad su clasificación, mecanismos de acción y espectros de actividad es esencial para garantizar su uso adecuado. Además, la investigación en nuevos antibióticos y terapias alternativas es vital para enfrentar las crecientes amenazas de las bacterias multirresistentes. Solo a través de la educación, la regulación y el uso responsable, podremos preservar estos recursos cruciales para las generaciones futuras.

Los antibióticos han marcado un antes y un después en la historia de la medicina, transformando enfermedades letales en afecciones tratables. Estos compuestos, diseñados para atacar procesos específicos de las bacterias, han salvado millones de vidas y permitido avances médicos como las cirugías complejas, trasplantes de órganos y tratamientos contra el cáncer. Sin embargo, su mal uso y abuso, tanto en la medicina humana como en la veterinaria y la agricultura, han generado una crisis global de resistencia bacteriana.

El desarrollo de bacterias multirresistentes, como *Escherichia coli* productora de carbapenemasas o *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA), representa una amenaza creciente para la salud pública. Estas resistencias dificultan el tratamiento de infecciones comunes, aumentando la mortalidad, el tiempo de hospitalización y los costos sanitarios. En este contexto, se hace indispensable una gestión responsable de los antibióticos, basada en la prescripción adecuada, la educación sobre su uso racional y la implementación de programas de vigilancia epidemiológica.

Además, la innovación científica es crucial. La investigación en nuevos antibióticos, terapias combinadas y estrategias alternativas, como el uso de bacteriófagos o la inmunoterapia, debe intensificarse para combatir la resistencia antimicrobiana.

Paralelamente, es vital reforzar las políticas de salud pública y promover la conciencia global sobre la necesidad de preservar estos recursos.

En conclusión, los antibióticos no solo son un logro monumental de la medicina moderna, sino también un recurso finito que debemos proteger con responsabilidad y prudencia. El reto no es solo para los profesionales de la salud, sino también para los gobiernos, la industria farmacéutica y la sociedad en general. Solo con esfuerzos coordinados podremos garantizar que estos fármacos sigan siendo efectivos para las generaciones futuras y que la lucha contra las infecciones bacterianas continúe siendo una batalla ganada.