



Existe un pequeño grupo de bacterias que han adoptado a nuestro organismo como su hábitat natural, creciendo sin causar ningún tipo de daño. A este tipo de bacterias se les conoce como la **microbiota normal humana**. Estos organismos colonizan determinadas zonas del cuerpo muy temprano durante el desarrollo del hospedero (desde el nacimiento) y se ubican especialmente en la piel y en el tejido mucoso que reviste las vías respiratorias altas, el tracto digestivo y las vías urinarias. Se piensa que en nuestro intestino existen al menos 400 especies bacterianas.

La microbiota normal es beneficiosa para el ser humano. Estas bacterias participan en el metabolismo de diversos compuestos, por ejemplo sintetizando vitamina K, y suelen proteger al cuerpo de los agentes infecciosos compitiendo con ellos por el espacio físico y por nutrientes, y liberando sustancias tóxicas que los destruyen.

Las bacterias patógenas son específicas para el tejido y para el hospedero que infectan. Esta especificidad se explica, primeramente, por moléculas de adhesión llamadas adhesinas que permiten que la bacteria se fije sólo a cierto tipo de tejido y en determinado hospedero. La sintomatología posterior causada por la infección bacteriana se debe a la acción específica de las toxinas que posee una bacteria patógena y que dañan predominantemente a determinados tejidos blanco. Algunas de las enfermedades bacterianas más conocidas y graves son el tétanos, la neumonía bacteriana, la meningitis bacteriana, la tuberculosis, la gastritis crónica y la úlcera gástrica.

Enfermedad	Bacteria causante	Síntomas y signos	Tratamiento
Tétanos	<i>Clostridium tetani</i> .	Espasmos musculares causados por la acción de la toxina de <i>C. tetani</i> sobre el sistema nervioso central.	Antitoxina tetánica. Penicilina. Tetraciclina.
Neumonía bacteriana	<i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Haemophilus influenzae</i> , <i>Mycoplasma pneumoniae</i> .	Inflamación del parénquima pulmonar, fiebre alta, decaimiento, tos y expectoración mucopurulenta.	Antibióticos dependiendo de la bacteria que cause la infección.
Meningitis bacteriana	<i>Neisseria meningitidis</i> , <i>Haemophilus influenzae</i> y <i>Streptococcus pneumoniae</i> .	Inflamación de las meninges, fiebre, cefalea, rigidez del cuello, vómitos.	Antibióticos dependiendo de la bacteria que cause la infección.
Tuberculosis pulmonar	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> (bacilo de Koch).	Tos prolongada, decaimiento, fiebre, expectoración con sangre, dificultad para respirar.	Combinación de antibióticos: isoniazida, rifampicina, pirazinamida, estreptomycin y etambutol.
Gastritis crónica y úlcera gástrica	<i>Helicobacter pylori</i> .	Dolor abdominal, sensación molesta de saciedad precoz después de las comidas (dispepsia), eructos, regurgitación, náuseas, vómitos.	Uso de una combinación de antibióticos (como amoxicilina y metronidazol) más un inhibidor de la secreción de ácido clorhídrico.

Tabla 1: Algunas enfermedades bacterianas frecuentes en el ser humano.

Los antibióticos son sustancias químicas producidas por microorganismos, principalmente por bacterias y hongos, que tienen un efecto deletéreo sobre el crecimiento de otros microorganismos. Los antibióticos se han utilizado en medicina desde inicios del siglo veinte para controlar las infecciones bacterianas. El descubrimiento de la penicilina por Alexander Fleming en 1928 es uno de los hitos más destacados en este ámbito.

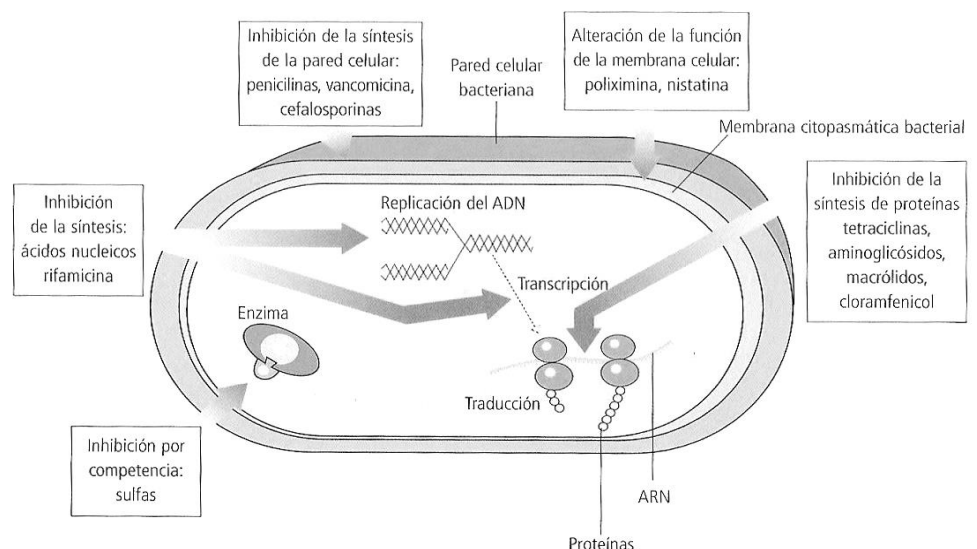


Fig. 4: Mecanismos de acción de algunos antibióticos.



El principal modo para evaluar la efectividad de los antibióticos sobre las diversas bacterias patógenas es el **antibiograma por difusión**. El procedimiento consiste en colocar en el medio de cultivo bacteriano discos de papel impregnados en una concentración determinada de antibiótico. Si el antibiótico causa efecto se observa un halo de inhibición en torno al disco. Dependiendo del diámetro de la zona de inhibición se clasifican las bacterias en las categorías de resistentes, intermedias y sensibles al antibiótico.

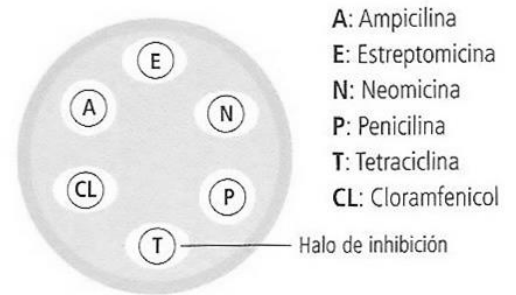


Fig. 5: Antibiograma por difusión.

## Virus

Un virus es un **complejo macromolecular** constituido fundamentalmente por un ácido nucleico, que corresponde al **genoma viral**, rodeado por una cubierta proteica llamada **cápside**. En conjunto, el ácido nucleico y las proteínas constituyen la **nucleocápside**.

Algunos virus poseen alrededor de la nucleocápside una estructura membranosa que recibe el nombre de **manto** o **envoltura**, constituida por una bicapa de lípidos y glicoproteínas. La estructura física completa de un virus se denomina **virión**.

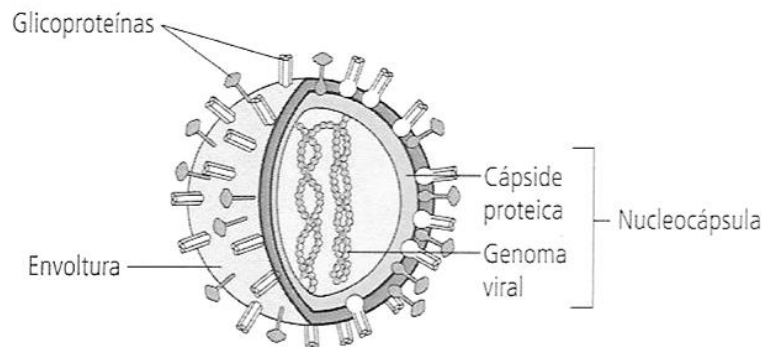


Fig. 6: Estructura del virus de la gripe.

El genoma viral está formado por un sólo tipo de ácido nucleico, ADN o ARN, el cual codifica para las enzimas virales que participan en el proceso de replicación viral y las proteínas que constituyen la cápside. Estas proteínas o capsómeros se disponen de manera regular y simétrica alrededor del ácido nucleico, formando tres tipos de cápside: **icosaédrica** (20 caras iguales), **helicoidal** o **compleja**.

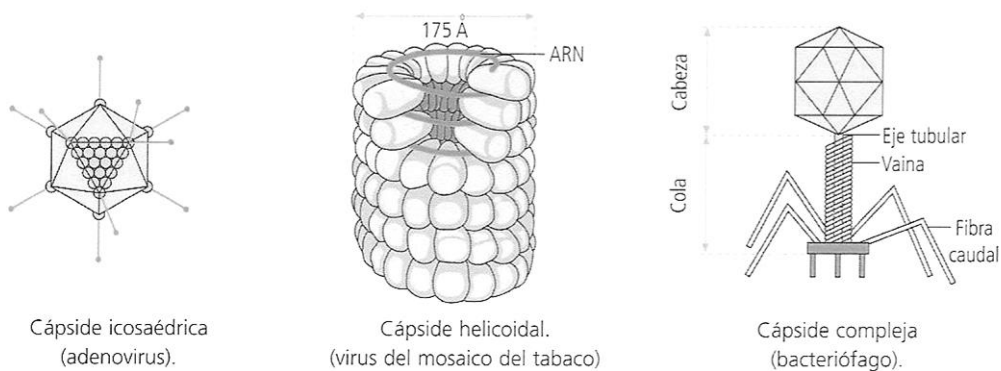


Fig. 7: Tipos de cápside.

A diferencia de las células, los virus no poseen citoplasma, ribosomas, ni organelos membranosos. Tampoco tienen la capacidad de dividirse autónomamente ni de sintetizar por sí mismo sus propios componentes. Por este motivo se comportan como **parásitos intracelulares estrictos**, es decir, infectan células vivas para aprovechar su maquinaria metabólica. Esto les permite realizar la síntesis de sus componentes y replicarse dejando una progenie viral. Por lo tanto, cuando un virus se encuentra fuera de la célula, es metabólicamente inerte, ya que no tiene la maquinaria para realizar reacciones químicas.

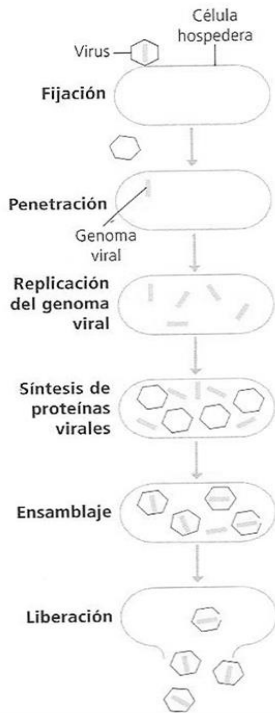
La mayoría de los virus poseen un rango de huésped muy estrecho, por lo que se han clasificado en tres grupos, de acuerdo a las células de los organismos que parasitan, se reconocen así: **virus animales**, **virus vegetales** y **bacteriófagos**, los cuales atacan a células animales, células vegetales y bacterias, respectivamente.

### El ciclo viral

Los virus necesitan infectar a una célula para reproducirse. De ella obtienen la materia y la energía para sintetizar nuevos ácidos nucleicos y proteínas. Durante el proceso de **replicación viral** o **ciclo viral** que ocurre dentro de una célula infectada por virus, se distingue la siguiente secuencia de eventos:



- **Fijación o adsorción:** unión del virus a la membrana plasmática de la célula hospedera.
- **Penetración:** el virus o su material genético ingresa al citoplasma celular.
- **Biosíntesis de macromoléculas o Multiplicación:** replicación del genoma viral y síntesis de las proteínas virales usando la maquinaria metabólica celular.
- **Ensamblaje:** se asocia el material genético viral con sus proteínas estructurales conformando la nucleocápside.
- **Liberación:** el virus sale de la célula infectada.



	Ácido nucleico	Replicación y Transición	Ejemplos
Tipo I	ADN bicatenario	ADN → Transcripción → ARNm	Adenovirus, Herpesvirus, Bacteriófago T4
Tipo II	ADN monocatenario	ADN → Síntesis → ADN → Transcripción → ARNm	Bacteriófago M123
Tipo III	ARN bicatenario	ARN → Transcripción → ARNm	Reovirus
Tipo IV	ARN monocatenario + (el ARN actúa como ARNm)	ARN[+] → Transcripción → ARNm	Poliovirus, Bacteriófago MS
Tipo V	ARN monocatenario - (el ARN no actúa como ARNm)	ARN[-] → Transcripción → ARNm	Rhabdovirus
Tipo VI	ARN monocatenario + (con transcripción inversa)	ARN[+] → Transcripción inversa → ADN[+] → Transcripción → ARNm	Retrovirus (virus del sida)

Tabla 2: Tipos de ácido nucleico viral (a la derecha).

Fig. 8: Fases de la replicación viral (a la izquierda).

Los fagos presentan principalmente dos formas de replicación: la **vía lítica** y la **vía lisogénica**. En el primer caso, los fagos infectan una célula bacteriana y, luego de multiplicarse dentro de ella, conducen a la ruptura (lisis) de la célula infectada liberando los fagos al medio circundante. En la vía lisogénica, el fago no destruye a la célula infectada, pero su genoma se integra dentro del ADN bacteriano, permaneciendo en un estado latente denominado **profago**. Durante este período, existe una mínima expresión de los genes virales, hasta que un estímulo gatilla la separación del profago y el comienzo de un ciclo lítico.

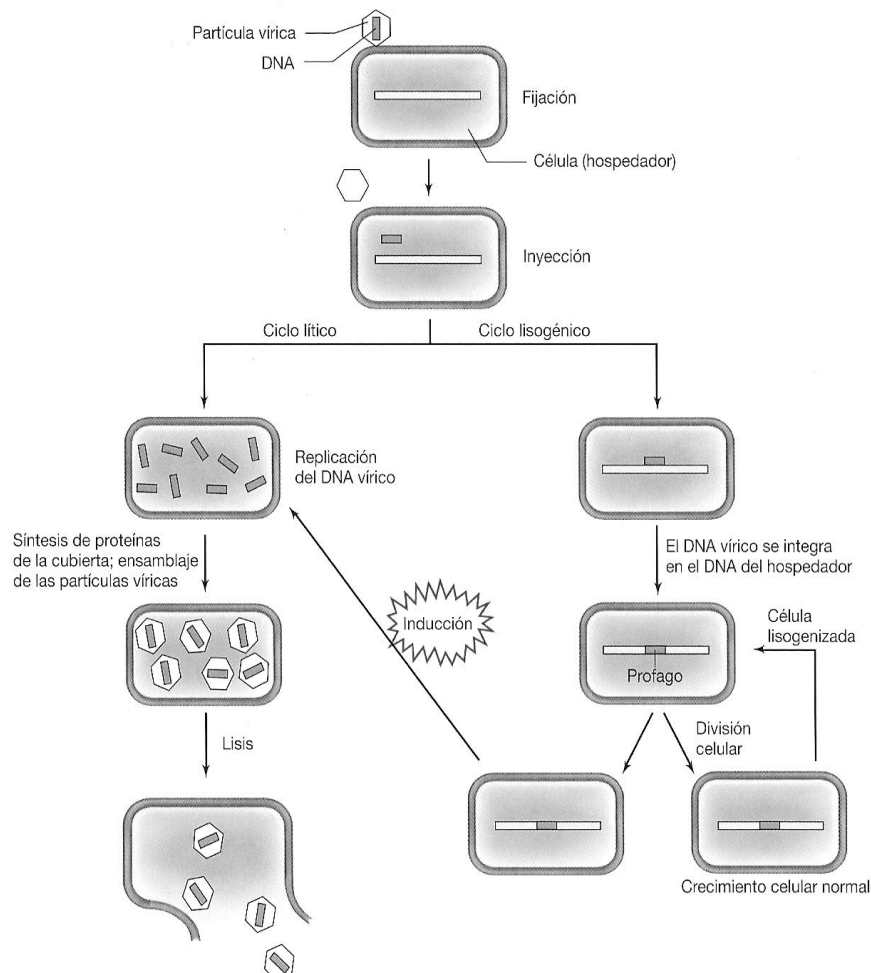


Fig. 9: Ciclo lítico y ciclo lisogénico.