



# BIOLOGÍA

Acceso a la universidad para mayores de 25 años

**TEMA 4: Microorganismos y aplicaciones**

[www.tipsacademy.es](http://www.tipsacademy.es)

## TEMA 4: MICROORGANISMOS Y APLICACIONES

### HISTORIA DE LA MICROBIOLOGÍA

Los microorganismos son seres vivos de tamaño menor a 1 mm, no visibles a simple vista, entre los que se encuentran seres muy diversos que viven como células individuales o agrupaciones simples.

Como el criterio para incluir un ser vivo en un grupo de microorganismos es el tamaño, en él hay seres muy diferentes entre sí, tanto en su morfología (células procariotas, eucariotas...) como en su forma de vida (hay seres heterótrofos, autótrofos...).

La microbiología es la rama de la biología encargada del estudio de los microorganismos. Sus comienzos datan del s. XVII, cuando **Anton Van Leeuwenhoek**, aficionado naturalista, desarrolló el primer microscopio y con él observó por primera vez microorganismos. Un siglo más tarde se describió la estructura de las bacterias y se realizó la primera clasificación de este grupo. **Edward Jenner**, desarrolló la primera vacuna, que fue contra la viruela. **Louis Pasteur** demostró el poder patógeno de algunos microorganismos, y posteriormente demostró la falsedad de la Teoría de la Generación Espontánea, que defendía la aparición de vida a partir de materia no viva espontáneamente. **Robert Koch** estudió como funcionan las enfermedades infecciosas con sus estudios sobre tuberculosis. **Alexander Fleming** descubrió la penicilina, el primer antibiótico.

### CLASIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS

Como se ha mencionado anteriormente, se agrupan como microorganismos seres vivos de naturaleza muy diferente, incluyendo estructuras no formadas por células como los virus.

		MICROORGANISMOS	
Formados por una célula o una agrupación simple	Procariota	Bacterias y Arqueobacterias	
	Eucariota	Protistas	Protozoos Algas microscópicas
		Hongos microscópicos	
No formados por células	Virus, viroides y priones		

### BACTERIAS

Las bacterias son organismos procariotas. Pertenecen al Reino Monera, en el que también están las **arqueobacterias**, seres vivos procariotas con algunas características diferentes a las bacterias.

Pueden vivir en ambientes muy variados, ya que el metabolismo de las diferentes bacterias también lo es:

- Respecto a la fuente de energía, existen bacterias **fotótrofas** (usan la luz como fuente de energía) y otras quimiótrofas (usan reacciones químicas como fuente de energía).
- En cuanto a la fuente de carbono, algunas son **autótrofas** (CO<sub>2</sub>, fuente inorgánica) y otras **heterótrofas** (materia orgánica).
- En cuanto al uso de O<sub>2</sub>, algunas son **aerobias y otras anaerobias**.
- También existen **bacterias facultativas**, que tiene la capacidad de cambiar su fuente de energía o materia en función del ambiente.

Las bacterias se reproducen por **bipartición**. La célula original se divide en dos células de similar tamaño. Ocurre después de que el núcleo se divida por mitosis. Aunque esta reproducción es asexual, las bacterias pueden donar fragmentos de ADN a otras mediante unos fenómenos denominados **parasexuales**, en los que la bacteria que recibe el ADN obtiene nuevas cualidades.

## PROTISTAS

Son seres eucariotas, microscópicos cuando son unicelulares o coloniales. También pueden ser pluricelulares. Nunca forman tejidos. Son el llamado Reino Protista.

Si tienen clorofila se les denomina **algas**, la mayoría de ellas son microscópicas y son las que vamos a estudiar en este tema. Si no tienen clorofila, se les llama **protozoos**.

### Algas microscópicas

Son protistas con clorofila en cloroplastos. Realizan por tanto la fotosíntesis y son autótrofos. El medio en que viven es siempre acuático. Pueden ser móviles o inmóviles.

### Protozoos

Son protistas sin clorofila y heterótrofos (salvo alguna excepción). Normalmente móviles.

## HONGOS MICROSCÓPICOS

Pueden ser unicelulares (levaduras) o pluricelulares (mohos). Tanto unos como otros son importantes desde el punto de vista económico y ecológico. Todos ellos son heterótrofos.

## VIRUS

Los **virus** son seres acelulares (no formados por células) que sólo tienen actividad dentro de las células que infectan. Tiene la capacidad de autorreplicarse, aunque para ello necesitan de la maquinaria celular de su hospedador. Un **virión** es una unidad completa del virus.

Un virión tiene los siguientes componentes:

**Ácido Nucleico:** puede ser ADN o ARN. Cualquiera de estos ácidos puede presentarse en forma de cadena simple o doble.

**Cápsida:** cubierta formada por proteínas que protege y aísla el ácido nucleico. Recibe también el nombre de cápsula vírica y presenta diferentes formas. La cápsida está formada por una única proteína que se repite. Cada una de esas unidades proteicas se denomina **capsómero**.

Algunos virus presentan una **envoltura de lípidos**, pertenecientes a la membrana de la célula que ha infectado. Esta envoltura facilita la infección de otras células del mismo tipo celular que la célula infectada.

Los virus que infectan a bacterias, **fagos**, se llaman virus complejos porque además de la cápsida y el ácido nucleico tienen unas estructuras para fijarse a la membrana.

Sin cubierta lipídica	Con cubierta lipídica		
	ARN de cadena (+)	ARN de cadena (-)	ADN de cadena doble
Cadena simple ADN Parvovirus ARN Picornavirus	Togavirus	Paramixovirus	Herpesvirus
Cadena doble ADN Papovirus ADN Adenovirus ARN Reovirus	Retrovirus Coronavirus	Rabdovirus Ortomixovirus	Poxvirus

## ¿SON LOS VIRUS SERES VIVOS?

No hay acuerdo en la comunidad científica sobre si los virus son o no seres vivos. Lo que está claro es que son seres acelulares, por lo que quedan fuera de la definición tradicional de vida, que dice que todos los seres vivos están formados por células. En cualquier caso se estudian como microorganismos.

## CLASIFICACIÓN DE LOS VIRUS

Los virus se pueden clasificar según tres criterios:

Según el tipo de Ácido nucleico que contengan:

- **ADN-virus.** Virus con una o dos cadenas. Ejplo.: Herpes
- **ARN-virus.** Virus con ARN de una o dos cadenas. Ejplo.: Gripe. Dentro de los ARN-virus se encuentran los **retrovirus**, virus con ARN que son capaces de realizar una transcripción inversa, es decir, pasan de ARN a ADN.

Según el tipo de célula que infectan:

- Virus que infectan células animales.
- Virus que infectan células vegetales.
- **Bacteriófagos (o fagos)**, que son virus que infectan a bacterias.

Según estén cubiertos o no por una envoltura lipídica:

- Desnudos.
- Con envoltura.

## CICLO MULTIPLICATIVOS DE LOS VIRUS

### Ciclo lítico

La mayoría de los virus siguen un ciclo lítico, lo que produce un daño a corto plazo en las células o tejidos que infectan. Tiene las siguientes fases: entrada de los virus en la célula hospedadora, replicación del ácido nucleico del virus, síntesis de nuevos componentes y liberación del virus.

En la mayoría de los casos hay una **adsorción** de los virus a la membrana de la célula que van a infectar, en la que interaccionan con la pared celular (si es una bacteria) o el glucocálix (si es una célula animal). Después se produce la **penetración** del virus. En el caso de la mayoría de los virus animales el virus entra en la célula por endocitosis (los virus con envoltura simplemente la fusionan con la membrana plasmática) y en el caso de los bacteriófagos el ácido nucleico se inyecta al interior de la célula a través de la cola de estos virus (virus complejos).

Una vez dentro de la célula se rompe la cápsida y se libera el ácido nucleico. El virus utiliza las enzimas de la célula para **replicar** su ácido nucleico y **sintetizar** sus componentes un gran número de veces. Se ensamblan los componentes para formar los nuevos viriones.

Los viriones se **liberan** de la célula. Hay tres posibilidades. O rompen la membrana, o salen por exocitosis o gemación, que es un proceso igual a la exocitosis pero los virus al salir se rodean de un trozo de membrana. La gemación, lógicamente, ocurre en los virus con envoltura.

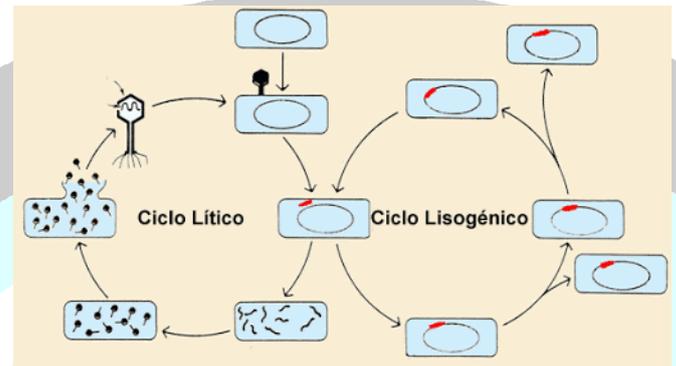
### Ciclo lisogénico

Algunos virus pueden tener un periodo latente dentro de las células, llamado ciclo lisogénico. Tiene las siguientes fases: entrada de los virus, integración del ADN vírico al de la célula infectada y liberación del ADN y entrada a un ciclo lítico.

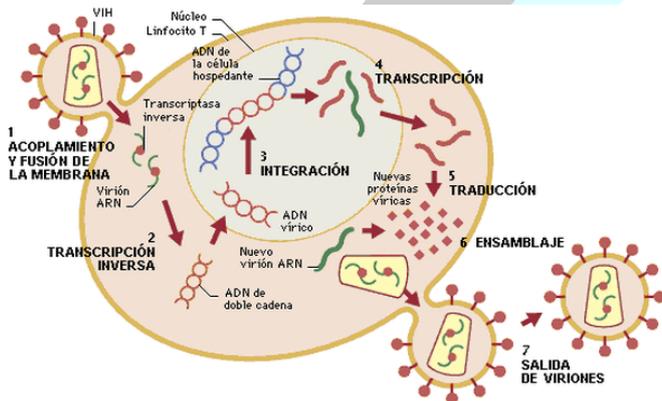
La entrada del virus es igual que en ciclo lítico. Después el virus, que tiene que ser un ADN-virus, integra su ADN con el de la célula infectada, pasando a ser un **profago o provirus**, dependiendo de si es un virus de

procariotas o eucariotas. El ADN del virus se replica junto con el de la célula hospedadora, pero no se fabrican nuevos viriones.

Cuando se dan las condiciones apropiadas, el profago o provirus se libera del ADN de la célula y continua con un ciclo lítico.



**Ciclo de los retrovirus**



Los retrovirus tienen ARN como ácido nucleico y además tienen una enzima llamada **transcriptasa inversa**, que es capaz de pasar de ARN a ADN. Un ejemplo de retrovirus es el VIH, el virus del SIDA.

El ciclo de estos virus comienza por una adsorción y penetración por endocitosis (virus con envoltura). Después actúa la transcriptasa inversa y se obtiene ADN. Este ADN se incluye en el de la célula infectada en forma de provirus, y se transcribe produciéndose copias del ARN del virus original y

también ARNm que se traduce, con lo que obtiene las proteínas de la cápsida. Se ensamblan los componentes y se liberan los viriones por gemación.

**OTRAS PARTÍCULAS ACELULARES: VIROIDES Y PRIONES**

Los **viroides** son segmentos de ARN que no codifican para ninguna proteína y que tienen capacidad infecciosa. Se replican en el núcleo de las células que infectan. Todos los viroides conocidos infectan plantas.

Los **priones** son proteínas anormales con capacidad infecciosa que causan enfermedades neurodegenerativas. Alteran las proteínas normales o los genes que controlan su fabricación. Un ejemplo es la enfermedad de las vacas locas.

## INTERACCIÓN DE MICROORGANISMOS Y OTROS SERES VIVOS

### MICROORGANISMOS Y MEDIO AMBIENTE

Los microorganismos son muy importantes para los ciclos de materia en la Tierra, debido a que están distribuidos por un gran número de ambientes, tienen metabolismos muy diversos y son unicelulares, lo que facilita el intercambio de nutrientes y productos de sus metabolismos con el medio ambiente.

Los microorganismos pueden tener varios papeles en los ciclos de la materia que tienen lugar en la Tierra. En los ecosistemas también pueden tener varios papeles:

**Productores.** Son los seres vivos que fabrican materia orgánica que es utilizada por el resto de seres vivos del ecosistema a partir de materia inorgánica (son autótrofos). Por ejemplo, las algas microscópicas fotoautótrofas que son la base de las cadenas alimentarias en los medios acuáticos.

**Consumidores.** Son los seres vivos que utilizan la materia orgánica que fabrican los productores (heterótrofos). Por ejemplo la mayoría de los protozoos.

**Saprófitos.** Son los seres vivos que viven de la materia orgánica muerta procedente de otros seres vivos. Los saprófitos son importantes porque convierten la materia orgánica en inorgánica, que puede ser utilizada de nuevo por los productores. Por ejemplo los mohos.

### RELACIONES BIOLÓGICAS DE LOS MICROORGANISMOS

Los microorganismos tienen relaciones con otros y con animales y plantas. Estas relaciones pueden ser de muchos tipos, algunas beneficiosas para ambos seres y otras solo para uno de ellos.

En el caso del ser humano, existen microorganismos que son beneficiosos para nosotros, como las bacterias de la flora intestinal o las que están sobre la piel y compiten con otros microorganismos que sí tienen efectos negativos sobre nuestra salud. Estos microorganismos se dice que están en **simbiosis** con nosotros, puesto que tenemos una relación en la que tanto ellos como nosotros obtenemos beneficio.

Los **parásitos** son microorganismos que viven a expensas de los nutrientes de otros organismos, produciendo en estos un efecto negativo. Cuando el parásito ocasiona un daño y produce una enfermedad, es un **patógeno**.

Los **patógenos oportunistas** son microorganismos que normalmente no causan enfermedades y se convierten en patógenos solo en determinadas condiciones, como por ejemplo cuando bajan las defensas inmunitarias.

La **infección** es el crecimiento y colonización de microorganismos patógenos en un individuo. En la siguiente tabla se observan algunas enfermedades y los microorganismos que las producen.:

Enfermedad	Microorganismo	Grupo al que pertenece
Salmonelosis	<i>Salmonella</i>	Bacterias
Malaria	<i>Plasmodium</i>	Protozoos
Candidiasis	<i>Candida</i>	Hongos
SIDA	<i>VIH</i>	Virus

En la lucha contra las enfermedades causadas por los microorganismos tienen especial interés los **antibióticos**, que son productos antimicrobianos producidos de forma natural por otros microorganismos. Se

utilizan sobretodo en las enfermedades producidas por bacterias, y sus mecanismos de acción suelen centrarse en impedir la fabricación por parte de las bacterias de nuevos componentes, y por tanto de reproducirse.

Dado que los virus no son estructuras celulares, los antibióticos no son eficaces contra ellos. En su lugar se utilizan **antivirales**, que son compuestos que bloquean procesos concretos de un tipo de virus.

Algunos microorganismos patógenos son resistentes a los antibióticos. En los últimos años ha aumentado mucho el número de estos patógenos por el mal uso que se ha hecho de los antibióticos, que ha facilitado la aparición y extensión de resistencias. Por eso es importante el uso de los microbianos solo cuando es estrictamente necesario y siguiendo los tratamientos completos.

## MICROORGANISMOS Y BIOTECNOLOGÍA

La **Biotecnología** es el conjunto de técnicas y procesos industriales en los que se cultivan microorganismos para realizar determinadas tareas u obtener productos útiles para el ser humano.

Para aumentar el rendimiento de estas técnicas y procesos, se siguen dos métodos:

Modificar las condiciones físico-químicas para mejorar el rendimiento. Por ejemplo, aumentando la cantidad de un determinado producto.

Modificar las características del microorganismo, o bien mediante selección de las mejores variedades, o utilizando técnicas de ingeniería genética.

## BIOTECNOLOGÍA EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Desde hace siglos los seres humanos han usado la Biotecnología sin saberlo al elaborar vinos, cervezas, queso o pan.

En la fabricación de vinos, cerveza y pan se aprovecha la **fermentación alcohólica** que realiza la **levadura de la cerveza**. En todos los casos se produce etanol y CO<sub>2</sub>. En el caso de la fabricación de pan el etanol se evapora y el CO<sub>2</sub> forma burbujas que serán las que hacen esponjoso el pan.

En la fabricación de productos lácteos como el queso, se aprovecha la **fermentación láctica** de las llamadas bacterias lácticas, que se encuentran de forma natural en la leche.

## BIOTECNOLOGÍA EN LA INDUSTRIA FARMACEÚTICA

Los microorganismos son útiles para obtener productos farmacológicos más baratos. Dos productos muy importantes son las **vacunas y los antibióticos**. Las vacunas son microorganismo patógenos inactivados o partes de los mismos, que preparan al cuerpo para eliminar a los patógenos completos y activos. El primer antibiótico utilizado, la penicilina, lo produce un hongo llamado ***Penicillium***

En los últimos años se ha utilizado la ingeniería genética para desarrollar vacunas y antibióticos más eficaces.

## BIOTECNOLOGÍA EN LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA

Existen bacterias fijadoras del nitrógeno, como ***Rhizobium***, que enriquecen el suelo con el nitrógeno procedente del aire. Si se producen en grandes cantidades pueden ser añadidas a los suelos cultivados y funcionar como un fertilizante natural.

También pueden cultivarse bacterias que generan proteínas inofensivas para el ser humano pero letales para insectos, con lo que funcionan como un insecticida biológico.

En el campo de la ganadería, se pueden enriquecer piensos añadiendo proteínas que vienen de microorganismos como la levadura de cerveza.

## BIOTECNOLOGÍA EN LA CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

La **biodegradación** es la descomposición por parte de microorganismos de materiales de deshecho como plásticos, papel, pinturas y otros. Además hay microorganismos que pueden producir plásticos y otros productos con cualidades muy parecidas a los artificiales, pero con la ventaja de ser biodegradables. La biodegradación puede ser una solución contra la acumulación de basura en la sociedad actual.

La **biorremediación** es la utilización de microorganismos para eliminar sustancias contaminantes del medio ambiente.

## ANEXO: CLASIFICACIÓN DE LOS SERES VIVOS

A lo largo del tema se ha hablado de microorganismos de diferentes Reinos. Desde que los investigadores comenzaron a estudiar los seres vivos y las diferencias entre ellos, surgió la necesidad de clasificarlos y agruparlos para facilitar su estudio.

Aunque las clasificaciones de los seres vivos continúan en debate y siguen cambiando, todavía es válido el sistema de los 5 Reinos, que incluye a todos los organismos formados por células y deja fuera a virus, viroides y priones. Además, en los últimos años se ha ido estableciendo el sistema de 3 dominios, que son grupos más grandes que los reinos: Archaea, Bacteria y Eucaryota.

Dominio Bacteria	Reino Monera	Bacterias
		Arqueobacterias
Dominio Archaea	Reino Protista	Algas
		Protozoos
Dominio Eucaryota	Reino Hongos	Levaduras
		Mohos
	Reino Plantas	
	Reino Animal	