

Tema 17: MICROBIOLOGÍA E BIOTECNOLOGÍA

□ Microorganismos

● BACTERIAS

Podem colonizar calquera ambiente e son indispensables para o mantemento dos ecosistemas, xa que contribúen de forma decisiva á reciclaxe da materia na biosfera e ao mantemento dos ciclos biogeoquímicos.

* MORFOLOGÍA:

- Cocos: forma esférica. Podem estar illados, en parella (diplococos), en cadeas (estreptococos) ou en acios (estafilococos).
- Bacilos: alongadas e cilíndricas. Podem estar illados, en parella (diplobacilos) ou en cadea (estreptobacilos).
- Helicoidais: en forma de coma (vibrións) ou en forma helicoidal rixida (espirilos).

* ESTRUTURA:

O material xenético está disposto no citoplasma no nucleoide. No citoplasma podemos atopar tamén ribosomas e gránulos con substancias de reserva.

O citoplasma está rodeado da membrana plasmática (fosfolípidos e proteínas) e unha parede celular (peptidoglicanos). Algunhas tamén presentan unha segunda membrana ou unha capa de poliacáridos, a cápsula.

Os flaxelos son apêndices filamentosos que permiten o movemento. Os fiúbrilas son semellantes pero máis curtas e menos numerosas; permiten a adhesión a superficies sólidas. Os pili son máis longos e menos

numerosos que que as fimbrias; contribuem à fixação de bactérias patógenas a tecidos.

O nucleóide ocupa a parte central e parece estar unido aos mesossomas (replegamentos internos da membrana). É uma única molécula de ADN bicatenário, circular e superenrolado. Pode haver uma ou várias moléculas de ADN circular extracromossômico de tamanho menor, os plasmídeos.

A membrana plasmática tem funções como atuar de barreira osmótica, regular o intercâmbio de substâncias com o meio, realizar a respiração celular e a síntese de ATP, intervir na duplicação de ADN, intervir na fotossíntese e intervir na fixação de N_2 atmosférico.

A parede celular é uma cobertura rígida de celulose; pode ser gram+ (monocamada: capa de celulose grossa sem membrana externa) ou gram- (bicamada: capa de celulose delgada envolta por uma membrana lipídica).

* NUTRICIÓN:

- Autótrofa: fotossintética ou quimiosintética.
- Heterótrofa: parasitas/patógenas (vivem a expensas de outro organismo produzindo-lhe danos), símbiontes (vivem noutro ser vivo com benefício mútuo), saprófitas (decompositoras (vivem sobre matéria orgânica em decomposição)).

* PAPEL BIOLÓGICO:

- Grande importância na reciclagem da matéria orgânica.
- Intervêm nos ciclos bioquímicos.
- Produzem enfermidades (cólera, tuberculose...)
- Sintetizam vitaminas no tubo digestivo.

- Permiteu a digestión da celulosa a herbívoros e insectos.
- Utilízase na industria (pau, viño...).
- Sintetizan antibióticos contra infeccións bacterianas.

• PROTOCTISTAS

* ALGAS UNICELULARES:

- Pirófitas: os dinoflaxelados viven na auga, forman parte do fitoplaucto e son responsables das mareas vermellas.
- Crisófitas: as diatomeas orixinan rochas silíceas.
- Clorófitas: viven en augas doces formando o fitoplaucto.

* PROTOZOOS:

- Amoeboides: emiten pseudópodos para moverse. Poden causar enfermidades e outras viven no plaucto mariño.
- Flaxelados: o trypanosoma causa a malaría.
- Esporozoos: forman esporas, como o plasmodium, que causa o paludismo.
- Ciliados: como o paramecio.

• FUNGOS

Son organismos unicelulares ou pluricelulares heterótrofos con parede celular de quitina.

* IMPORTANCIA BIOLÓXICA:

- Descompoñedores moi eficaces.
- Forman micozas que aumentan a absorción de auga, sales e N_2 .

- Alguns sintetizam antibióticos, como o Penicilina.
- Os mofo participam na elaboração de queijo e iogur.
- Alguns são fonte de fármacos.
- Alguns são parasitas vegetais.
- Alguns produzem enfermidades, como o pé de atleta...

• VIRUS

São complexos supramoleculares formados por dois tipos de moléculas: ADN ou ARN e proteínas.

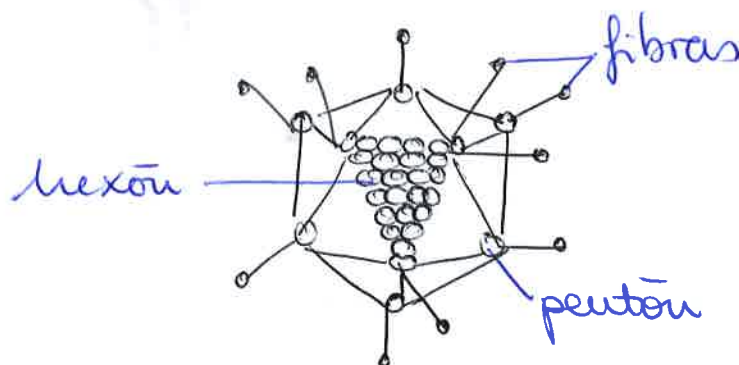
Quando se atopam fora do hospede chamam-se vírus e não estão activos. Cada partícula viral está composta por uma cápsida, cubierta proteica que envolve ao a.c. nucleico do vírus.

Só se reproduzem no interior das células que parasitam; são parasitas intracelulares obrigados que infectam a todo tipo de células.

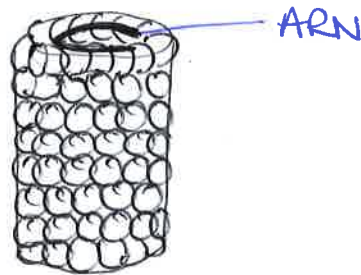
* ESTRUTURA:

A cápsida está formada por subunidades, os capsómeros. Segundo a forma da cápsida distinguimos:

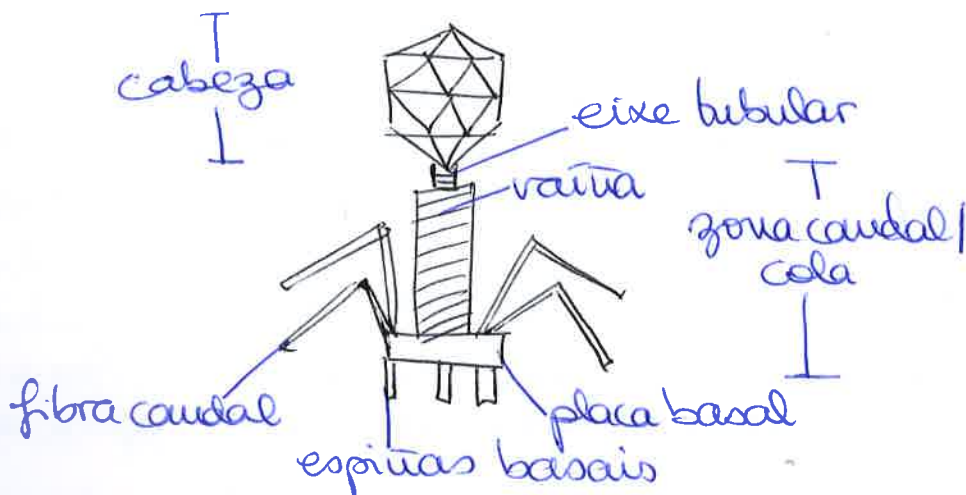
- Vírus icosaédricos: têm dois tipos de capsómeros; pentagonais e hexagonais, que formam um icosaedro regular. Um exemplo é o adeno vírus.



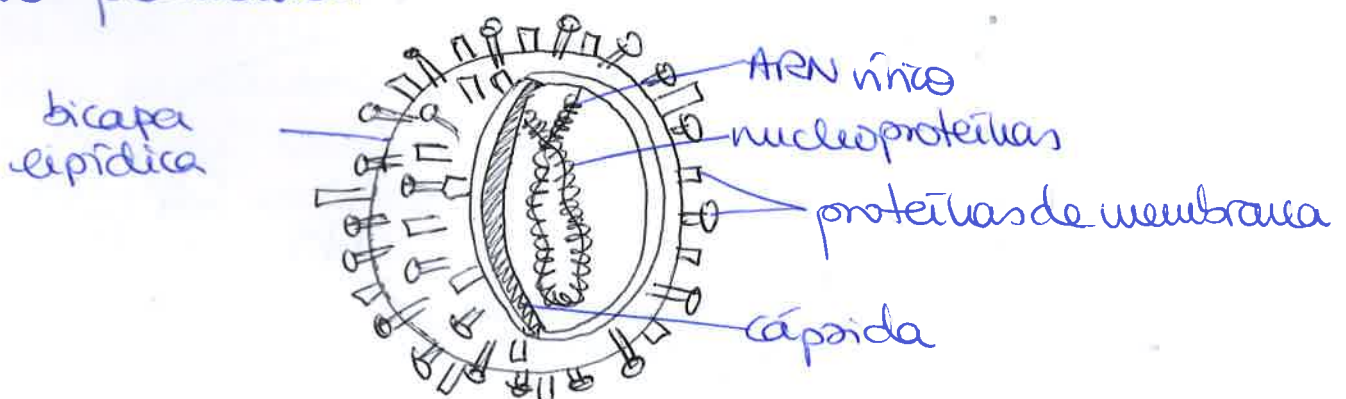
- Virus helicoidais: todos os capsômeros são iguais e formam uma estrutura helicoidal que rodeia o ác. nucleico. Um exemplo é o virus do mosaico do tabaco.



- Virus complexos: Um exemplo são os bacteriófagos, formados por uma cabeça icosaédrica que contém o ác. nucleico (ADN bicatenário), uma cola helicoidal cilíndrica, o eixo tubular que une a cabeça e a cola e a placa basal (ao final da cola), com fibras caudais e espículas para se fixar à membrana celular.



- Virus com envolta lipoproteica: com uma envoltura arredondada da cápsida, semelhante a uma membrana plasmática.



* CICLO DE VIDA:

O ciclo vital dum vírus require uma célula hóspede de onde obter matéria e energia para a síntese de ácidos nucleicos e capsómeros.

• Ciclo lítico dum vírus bacteriófago:

O xenoma dum vírus bacteriófago como o T4 consiste dumha molécula de ADN bicatenário empacotada na cabeça.

1) Fixação/absorção: gran especificidade de reconhecimento dos vírus pelas células hóspedes graças aos receptores da membrana, que permitem a adesão dos vírus.

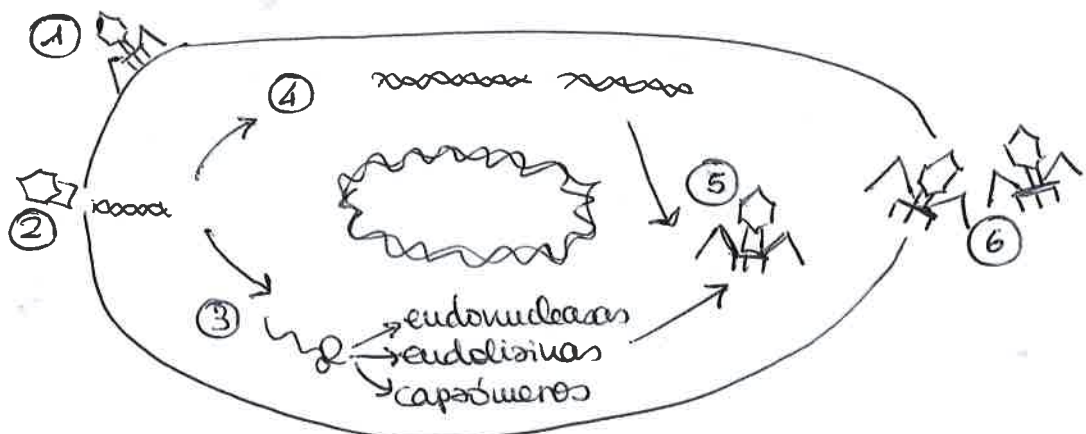
2) Penetração: cumha enzima, o bacteriófago penetra na parede bacteriana, contrai a vacuola e inocula o ADN, passando ao citoplasma.

3) Eclipse I: O ADN vírico, graças à ARN-polimerase da célula hóspede, dirige a síntese de gran quantidade de ARN vírico, base para a síntese de proteínas víricas (como os capsómeros) e enzimas.

4) Eclipse II: Replicação do ADN vírico.

5) Ensamblaxe: os capsómeros reúnemse formando a cápsida, mentres o ADN prégase e entra na mesma.

6) Lise: os novos vírus saem ao exterior por acção de enzimas.

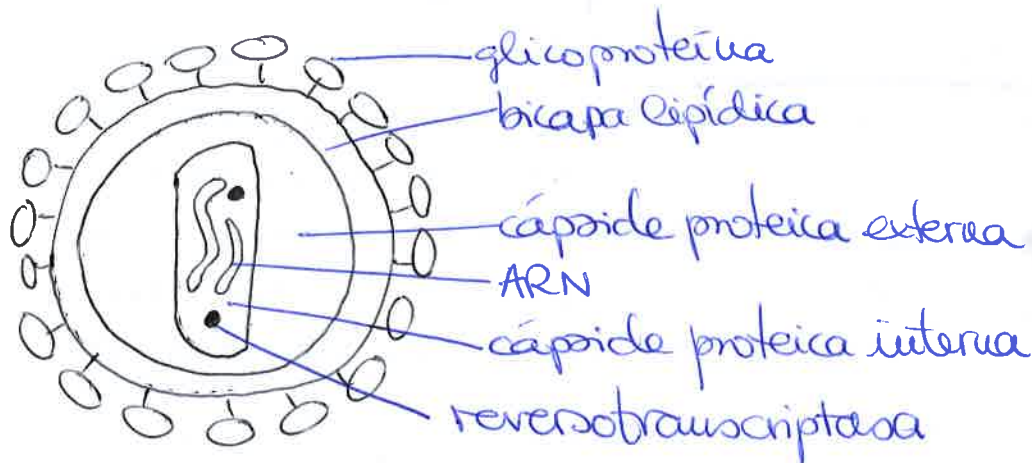


• Ciclo lítico de um vírus bacteriófago:

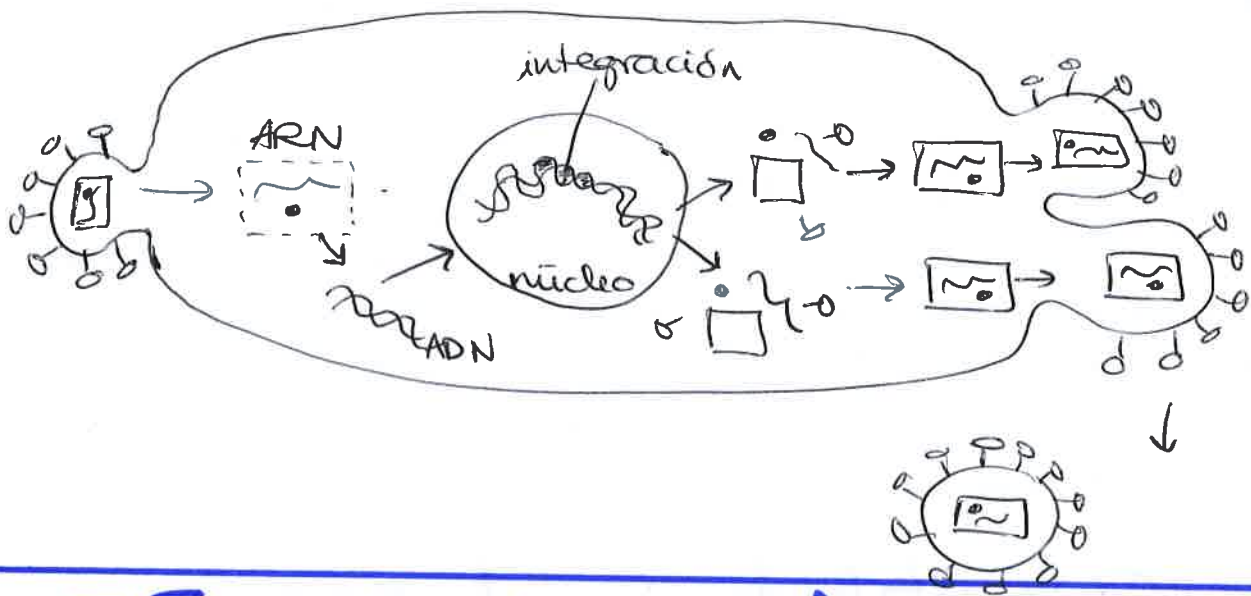
Alguns vírus ao infectar uma célula ou a destriem, mas o seu xenoma passa a incorporar-se em estado de vida latente (vírus atenuado/prófago).

O ADN do profago pode estar latente até que um estímulo induza a separação deste, iniciando-se um ciclo lítico. Mentres que a célula lisogênica possui o ADN profago, será imune a infecções do mesmo vírus.

— Ciclo vital do vírus da SIDA —



Uma vez dentro, o VIH despoja-se da cápside e queda livre o ARN e a reversotranscriptase. Transcreve o ARN vírico, dando uma fibra de ADN que se replica para formar uma dobre hélice, que se insere no cromossoma celular, comportando-se como um xene uain. Transcreve e traduz-se pela maquinaria da célula e origina novas copias de ARN vírico e proteínas da cápside; uain tarde ensamblar-se e os vírus abandonarão a célula mediante xenación, que les permite adquirir um recubrimento membranoso.



□ Fermentación e putrefacción

• FERMENTACIÓN: oxidación incompleta propia de bacterias e levaduras. L. Pasteur descubrió que a fermentación que se dá en froitos, onde os azucres se convierten en alcohol, era debida a microorganismos. Nunha situación de hipoxia tamén se produce no tecido muscular de animais.

Segundo os microorganismos utilicen ou non O_2 na oxidación de biomoléculas temos:

- M. aerobios: só catabolizan en presenza de O_2 .
- M. anaerobios estrictos: só catabolizan en ausencia de O_2 .
- M. anaerobios facultativos: poden catabolizar en presenza de O_2 .

• PUTREFACCIÓN: a actividade das bacterias saprofitas realízase sobre compostos proteicos, dando compostos orgánicos que xeran substancias tóxicas.

□ Enfermidades causadas por microorganismos

• Por bacterias:

- transmisión por aire: tuberculose, pneumonía...
- transmisión por auga e alimentos: cólera, tífus, botulismo...
- contacto directo: sífilis, tétanos...

• Por fungos: candidíase, papiloma...

• Por virus:

- transmisión polo aire: gripe, varicela...
- Contacto directo: VIH, herpes, Ébola...

□ Príons

son partículas proteicas causantes de enfermidades nos mamíferos (encefalías esponxiformes).

Son variantes de proteínas normais do organismo que sufriron unha mutación nun xene.

□ Utilidade dos microorganismos

• En procesos industriais: lácteos, alcohol, pan, medicina (penicilina, ác. cítricos...), ác. láctico, butanol, frutosa...

• loita biolóxica e control da contaminación: degradación de augas residuais, loita contra pragas...

• En simbiose con animais e plantas: animais: bacterias intestinais...; plantas: bacterias das raíces das leguminosas, fungos fixadores de N_2 , micorrizas...

□ Microorganismos nos ciclos bioquímicos

• CICLO DO CARBONO

- As bactérias fotossintéticas fixam o CO_2 atmosférico na fotossíntese.
- No solo, os microorganismos oxidam o C a CO_2 .
- Decomposição de cadáveres: aeróbia (bactérias e fungos decompositores) e anaeróbia (carvão e petróleo).
- Microorganismos que fixam carbono em forma de CaCO_3 e que o liberam.

• CICLO DO NITRÓGENO

- Bactérias fixadoras de N_2 : captam N_2 da atmosfera por fixação e o transformam em NH_3 .
- Bactérias nitrificantes: transformam o NH_3 em NO_3^- .
- Bactérias desnitrificantes: transformam o NO_3^- em N_2 , que regressa à atmosfera.
- Bactérias amonificantes: transformam o nitrogênio de seres vivos em decomposição em NH_3 .

□ Biotecnologia

A biotecnologia é o conjunto de técnicas e processos que empregam organismos vivos ou substâncias destes para produzir úteis para as pessoas.

A tecnologia do ADN é o conjunto de técnicas que permitem combinar ADN de distinta origem. Os organismos obtidos deste modo chamam-se modificados geneticamente (OMG). De se introduz ADN de outra espécie (transgênicos), xeráse ADN recombinante.

* BIOTECNOLOGÍA APLICADA A SAÚDE:

Antibióticos, insulina humana, hormona do crecemento, factor VIII de coagulación, vacinas para a hepatitis A e B.

* BIOTECNOLOGÍA APLICADA A AGRICULTURA E GANADERÍA:

Permite elixir os xenes específicos do carácter que se desexa introducir para achegar os beneficios buscados; p. ex. a protección contra pragas, resistencia a praguicidas...

* OUTRAS APLICACIONES:

Contribúe a preservar o medio a través de tratamento de augas residuais, eliminación de petróleo e metais pesados... Tamén contribúe á produción de biodiésel, bioetanol e biogás.

• ORGANISMOS UTILIZADOS NA MANIPULACIÓN XENÉTICA:

- Plásmido: ADN pechado sobre si mesmo con xenes de interese, empregado como vector de clonación ao introducirse nunha bacteria.
- Enzimas de restricción: endonucleasas que recoñecen unha secuencia de nucleótidos específica (diada de restricción) e rompe os enlaces fosfodiéster da dobre hélice de ADN.
- TERAPIA XÉNICA:

A terapia xénica é un procedemento para tratar enfermidades xénicas mediante a introdución do xene normal nun virus vector para que substitúa ao xene defectuoso. Algunhas enfermidades como a fibrose quística ou algunhas inmunodeficiencias poden ser tratadas así.

• ANTIBIÓTICOS:

Os antibióticos son substancias químicas producidas por microorganismos e que impiden o crecemento ou morte doutros microorganismos mediante a inhibición da síntese da parede celular bacteriana ou mediante a interferencia na síntese de proteínas.

Actualmente presentan dous problemas:

- Resistencia dos microorganismos, debido á rápida reprodución destes e á gran variabilidade xenética que fai que aparezan cepas resistentes.

- Alerxias.

• ENXEÑARÍA XENÉTICA:

A enxeñaría xenética é a tecnoloxía que permite o illamento do material xenético dos seres vivos e a súa posterior modificación e manipulación co fin de producir compostos ou organismos con características melloradas.

* TRANSFERENCIA DUN XENE POR E. XENÉTICA:

A insulina é unha hormona producida polas células β do páncreas e que regula a cantidade de glicosa en sangue.

Passos para conseguir insulina humana por enxeñaría xenética:

- 1) Localización do xene que codifica a insulina nas células de páncreas humano.
- 2) Illase e transfírese o xene (nun plásmido) a unha célula hóspede (xeralmente bacterias).
- 3) A bacteria transxénica divídese, copiando o seu ADN recombinante (clonación xenética).
- 4) As bacterias segregan a insulina ao medio de cultivo.