



OS SERES VIVOS



"Fox pup at Wheeler Farm" (lowjumpingfrog, CC-BY-3.0)



ÍNDICE

OS SERES VIVOS

1. A CÉLULA.....	1
1.1 Estrutura básica das células.....	1
As células procariotas.....	1
As células eucariotas.....	2
Organismos pluricelulares.....	3
Os virus.....	3
<i>Exercicios</i>	4
2. AS FUNCIÓNS VITAIS.....	5
2.1 Función de nutrición.....	5
<i>Exercicios</i>	9
2.2 Función de relación.....	9
2.2.1 Nos organismos unicelulares.....	9
2.2.2 Nos organismos pluricelulares.....	10
<i>Exercicios</i>	12
2.3 Función de reprodución.....	12
2.3.1 Reprodución asexual.....	13
2.3.2 Reprodución sexual.....	14
<i>Exercicios</i>	17
SOLUCIÓNS.....	18

1. A CÉLULA

A célula é a unidade básica da vida. Todos os seres vivos están formados por células, que poden ser unicelulares (unha soa célula) ou pluricelulares (moitas células). Cada célula realiza funcións esenciais como obter enerxía, reproducirse e responder á contorna.

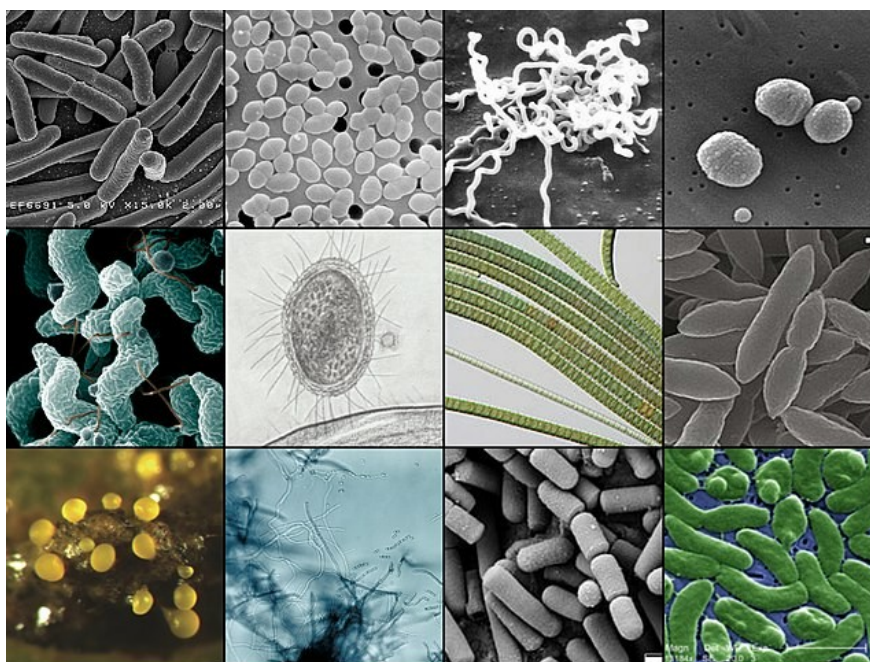
1.1 Estrutura básica das células

Todas as células posúen unha estrutura común: constan de membrana plasmática, citoplasma e material xenético. Podemos distinguir dous grupos de células, segundo a súa complexidade, as procariotas e as eucariotas.

As células procariotas

A súa principal característica é que non teñen núcleo definido e tampouco orgánulos membranosos. O material xenético está distribuído polo citoplasma. Este tipo de célula é característica das bacterias. A súa estrutura é a seguinte:

- Unha **parede celular** ríxida que protexe a célula.
- Unha **membrana plasmática**, que lle dá forma e actúa como paso fronteirizo entre o exterior e o interior celular.
- O **citoplasma**, que se atopa no interior, onde se realizan todas as funcións celulares; nel están presentes os **ribosomas**, encargados da síntese de proteínas.
- O **ADN**, cromosoma bacteriano, que contén a información xenética da célula e está libre no citoplasma.



"Bacteria collage" (148LENIN, CC-BY-SA 4.0)

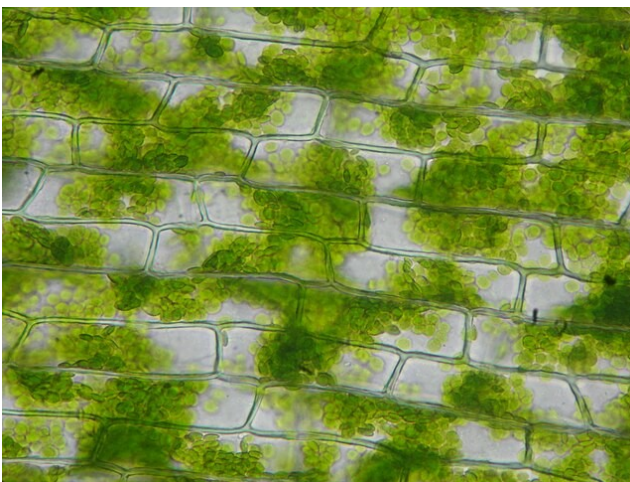
As células eucariotas

A diferenza das procariotas, teñen o material xenético dentro dun núcleo arrodeado dunha membrana e unha variedade de orgánulos celulares. A estrutura básica dunha célula eucariota típica consta de:

- **Membrana plasmática:** unha envoltura fina que arrodea a célula e permite a entrada e saída de substancias. Nela poden atoparse estruturas para o movemento da célula como cilios e flaxelos.
- **Citoplasma:** formado por un líquido onde están mergullados os orgánulos celulares de funcións diversas e específicas como as *mitocondrias* (onde se leva a cabo a respiración celular) e os ribosomas (que sintetizan proteínas).
- **Núcleo:** onde se atopan os cromosomas formados polo material xenético (ADN).

As células eucariotas poden ter dúas organizacións diferentes: a **animal** e a **vexetal**.

- A **célula eucariota animal:** sen parede celular nin cloroplastos pero con centriolos.
- A **célula eucariota vexetal:** con parede vexetal e con plastos. A parede recobre a membrana plasmática, está formada por celulosa e dálle rixidez e soporte á célula. Os *plastos* son orgánulos específicos que acumulan substancias, a máis importante é a clorofila, que lle dá a cor verde aos vexetais. Trátase dunha substancia capaz de fixar a enerxía solar para poder así levar a cabo o proceso da fotosíntese. E os plastos que a conteñen denomínanse cloroplastos.



"Chloroplasts-Microscopic view of *Elodea canadensis*" (Juan Carlos Fonseca Mata, CC-BY-SA 4.0)



"Buccal epithelial cell (Human)" (Dr. Shikha Jaggi, CC-BY-SA 4,0)



Organismos pluricelulares

Están constituídos por células eucariotas organizadas en diferentes niveis:

- **Tecidos:** grupo de células semellantes especializadas nunha determinada función. Por exemplo, o tecido muscular está formado por unhas células chamadas *miocitos* que se contraen e relaxan producindo os movementos do organismo.
- **Órganos:** están constituídos por tecidos que interveñen nun mesmo proceso. Por exemplo, un músculo.
- **Sistema:** conxunto de órganos dun mesmo tecido distribuídos por todo o organismo que traballan de xeito coordinado nunha mesma función. Por exemplo, o sistema muscular.
- **Aparellos:** conxunto de órganos distintos que funcionan de forma coordinada e que realizan unha función... Por exemplo, o aparello dixestivo.
- **Organismo:** é o conxunto de aparellos e sistemas que forman un organismo; con todos eles o organismo é capaz de realizar as funcións de relación, nutrición e reprodución.

Os virus

Podemos definir os virus como formas acelulares, isto é, que non están formadas por células, moi simples e con capacidade de facer copias de si mesmas. Polo tanto, esta definición non se axusta á de ser vivo, que como xa dixemos son aqueles formados por células, capaces de nutrirse, relacionarse co medio onde vive e reproducirse. Esta é a razón pola que non aparecen incluídos en ningún reino en que se engloban os seres vivos.

A estrutura dun virus é bastante simple. Consta dunha molécula que contén información xenética (ADN ou ARN, mono ou bicatenario) e unha cápside de proteínas en cuxo interior se localiza esta información xenética. Algúns, ademais, teñen unha envoltura membranosa por fóra da cápside. Son parasitos obrigados, o que quere dicir que precisan doutro ser vivo (célula) para faceren copias deles mesmos. Ao entrar nas células e utilízalas para reproducírense provocan a morte destas, é por iso que producen enfermidades como a gripe, a Covid, a SIDA ou a hepatite.



EXERCICIOS

Exercicio 1

Indica cales das seguintes estruturas pertencen a cada tipo de célula (hai algunha que pode aparecer en máis dun tipo): **parede celular/membrana celular/citoplasma/material xenético/núcleo/centríolos/cloroplastos.**

- Célula procariota:
- Célula eucariota vexetal:
- Célula eucariota animal:

Exercicio 2

Poden considerarse os virus como seres vivos? Razona a resposta.

2. AS FUNCIÓNS VITAIS

Todos os seres vivos, non importa o seu grao de complexidade, están formados por células e realizan tres funcións básicas que chamamos funcións vitais: **nutrición**, **relación** e **reproducción**.

2.1 Función de nutrición

É o conxunto de procesos mediante os cales os seres vivos obteñen materia e enerxía para poderen realizar o resto das funcións vitais. No proceso da nutrición diferenciamos dúas fases, unha primeira en que os seres vivos obteñen os nutrientes e unha segunda fase en que obteñen a enerxía e que corresponde á respiración celular, proceso común para todos os seres vivos.

As diferentes formas que teñen os seres vivos de obter os nutrientes orgánicos (glúcidos, lípidos, proteínas e ácidos nucleicos) e inorgánicos (auga, sales minerais, gases) definen dous tipos de nutrición: **autótrofa** e **heterótrofa**. Así, podemos clasificar os seres vivos en dous tipos:

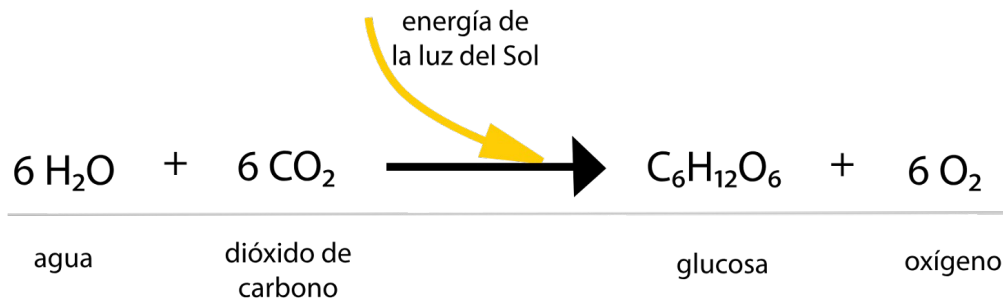
- **Autótrofos:** son capaces de fabricar as súas propias substancias orgánicas a partir de substancias inorgánicas que toman do medio exterior, como a auga, os sales minerais e o dióxido de carbono (CO_2), mediante un proceso que se chama **fotosíntese**. Son seres vivos autótrofos as plantas, as algas e as cianobacterias.
- **Heterótrofos:** non son capaces de fabricar as súas propias substancias orgánicas a partir de inorgánicas polo que se teñen que alimentar doutros seres vivos ou dos seus restos. Son heterótrofos os animais, os fungos e moitos microorganismos.

Nutrición autótrofa

Como acabamos de ver é a propia dos seres vivos que fabrican as substancias orgánicas que necesitan a partir de substancias inorgánicas, utilizando a enerxía do sol para levar a cabo este proceso chamado **fotosíntese**.

A **fotosíntese** é un proceso que ten lugar nos cloroplastos das células vexetais, onde reside a clorofila, o pigmento capaz de fixar a enerxía solar e transformala na enerxía necesaria para levar a cabo a formación das substancias orgánicas. O proceso da fotosíntese pódese resumir na seguinte imaxe:

Como pode verse na imaxe un dos produtos resultantes do proceso é o O_2 , que é expulsado ao exterior (á atmosfera ou ben á auga).



"Reacción química de la fotosíntesis" (RoRo, CC0. 1.0)

Nutrición autótrofa no medio acuático

As cianobacterias e as algas unicelulares e macroscópicas que habitan nos medios acuáticos toman directamente do medio as substancias necesarias para realizaren a fotosíntese, xa que atopan disoltos na auga tanto os sales minerais coma o dióxido de carbono.

Nutrición autótrofa no medio terrestre

A maior parte das plantas adaptáronse a vivir no medio terrestre, polo que teñen desenvolvidas estruturas especializadas para conseguir do medio a auga, os sales minerais e o dióxido de carbono que precisan e transportalos a todas as súas células.

- **Raíces** para conseguir a auga e os sales do solo e así formar o zume bruto.
- **Follas** e outras **partes verdes** da planta son as que realizan a fotosíntese, grazas a pigmentos como a **clorofila** que absorben a luz. Deste xeito, a partir da materia inorgánica achegada polo zume bruto e o dióxido de carbono absorbido polos estomas, prodúcese o zume elaborado, rico en materia orgánica.
- Polo **talo** distribúese cara ás follas o zume bruto e os produtos sintetizados na fotosíntese (zume elaborado) cara a todas as partes da planta.

A importancia da fotosíntese para a vida

Algunhas das razóns polas que a fotosíntese é tan importante para o mantemento da vida na Terra son as seguintes:

- Na fotosíntese libérase oxíxeno (O₂), necesario para a respiración da maioría dos seres vivos.
- Os organismos fotosintéticos cambiaron a composición da atmosfera achegando oxíxeno, o que permitiu a diversidade da vida na Terra tal como a coñecemos.
- Estes organismos son esenciais no funcionamento dos ecosistemas, xa que captan a enerxía do sol e convértena en enerxía química que poden utilizar o resto de seres vivos a través dos distintos niveis tróficos (alimentarios).



- A utilización do CO₂ atmosférico, gas principal responsable do efecto invernadoiro, como materia prima, permite evitar un incremento excesivo deste e, polo tanto, da temperatura do planeta.

Nutrición heterótrofa

A nutrición heterótrofa é propia dos seres vivos que se alimentan directamente doutros seres vivos. Necesitan normalmente realizar a dixestión dos alimentos que inxiren para transformaren estas moléculas noutras máis sinxelas que poidan utilizar as súas células. Este proceso acontece de maneira diferente en organismos unicelulares e nos pluricelulares:

- **Seres unicelulares heterótrofos** (bacterias, algúns fungos e protozoos): poden vivir en medios acuáticos e toman directamente da auga as substancias que necesitan ou, noutros casos, aliméntanse a partir de organismos que invaden, causando doenzas.
- **Seres pluricelulares heterótrofos** (os animais e fungos): a función de nutrición é moito máis complexa. Non poden tomar as substancias do exterior directamente, xa que moitas delas son moi complexas e non poden penetrar nas súas células.

Por iso, a maioría dos seres vivos pluricelulares precisan dixerir os alimentos antes de incorporalos ás súas células para transformalos en substancias máis sinxelas que poidan ser asimiladas por estas.

Logo de dixerilas, estas substancias deberán ser transportadas até todas as células, onde no seu interior sofren unha serie de procesos químicos denominados **metabolismo**, polos cales a célula obterá a partir dos nutrientes a materia e a enerxía necesarias.

Por último, froito deste metabolismo prodúcese refugallos que deben ser expulsados ao exterior.

Así, podemos dicir que a nutrición na maioría dos seres pluricelulares é unha función complexa, que incluírá os seguintes procesos realizados polos seguintes aparellos:

- **Dixestivo**: captación de nutrientes sólidos e líquidos do medio, dixestión, se fose necesario, e absorción cara ao interior do organismo.
- **Circulatorio**: distribución de nutrientes e oxíxeno por todo o organismo (ata chegar a todas as células do organismo) e recollida dos residuos e do dióxido de carbono levándoos até o aparello excretor e o aparello respiratorio.
- **Respiratorio**: captación e expulsión dos gases (oxíxeno e dióxido de carbono) que leva o sangue, implicados na respiración celular.
- **Excretor**: expulsión ao exterior das substancias de refugallo froito da actividade celular.

A presenza destes aparellos vai depender da complexidade do grupo animal de que se trate. Así, por exemplo, algúns animais moi sinxelos de vida acuática, como esponxas e cnidarios carecen destes aparellos e estas funcións son realizadas directamente nas súas células. Outros, como os mamíferos, posúen complexos aparellos para realizar estas funcións, o que lles permite adaptarse a diferentes tipos de medios.

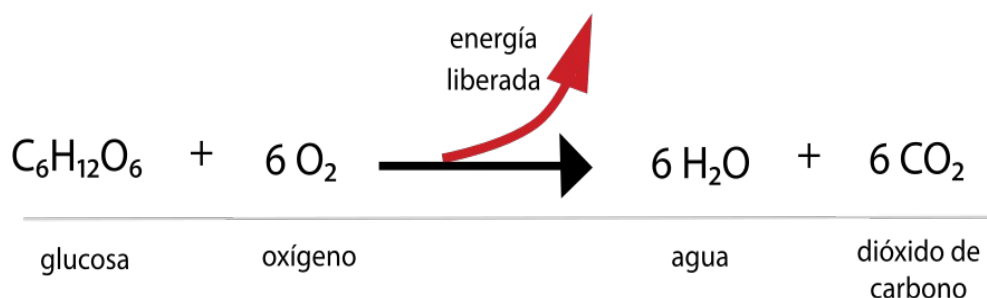
A obtención de enerxía polos seres vivos: a respiración celular

Logo de que os seres vivos capten ou ben sinteticen (caso dos autótrofos) a materia orgánica, rica en enerxía, precisan extraer desas moléculas a enerxía química almacenada nelas para a realización das súas funcións vitais.

Este proceso denomínase **respiración celular**. Prodúcese no interior das células, nas mitocondrias, nos eucariotas. Mediante a respiración celular degrádase a materia orgánica para obter enerxía. Esta respiración pode ser en ausencia de oxíxeno (**anaerobia**) ou en presenza de oxíxeno (**aerobia**), imos ver se esta última, que é a máis estendida.

Respiración aerobia

Neste proceso destrúense moléculas orgánicas (**glicosa**) e obtense, ademais de enerxía para o funcionamento celular, dióxido de carbono (CO₂) e agua.



"Reacción química da respiración celular" (RoRo, CC0. 1.0)

As plantas realizan tamén a respiración celular, ademais da fotosíntese. Durante o día fan a fotosíntese (tomando CO₂ e liberando O₂) e a respiración (toman O₂ e liberan CO₂). Pero durante a noite só realizan a respiración (menor metabolismo). Como balance, as plantas polo día realizan a fotosíntese e a respiración celular, e desprenden máis oxíxeno que dióxido de carbono, e pola noite, só respiran, xa que non hai luz para levar a cabo a fotosíntese, por iso desprenden dióxido de carbono e consomen oxíxeno. Polo tanto, é un erro pensar que as plantas só respiran durante a noite.

Existe outro tipo de **respiración** denominada **anaerobia** en que se obtén enerxía mediante reaccións químicas en ausencia de oxíxeno. É propia dalgúns microorganismos como as bacterias e os fermentos (fungos microscópicos). Un tipo de respiración anaerobia son as **fermentacións**, que son procesos anaerobios mediante os cales a materia orgánica se descompón de xeito incompleto orixinando diversas substancias, como alcohois (fermentación alcólica) ou ácidos (fermentación láctica). Os microorganismos produtores

destas fermentacións son coñecidos dende hai moito tempo pola ser humano e utilizados para a fabricación de produtos como o iogur, o viño, a cervexa ou o pan.

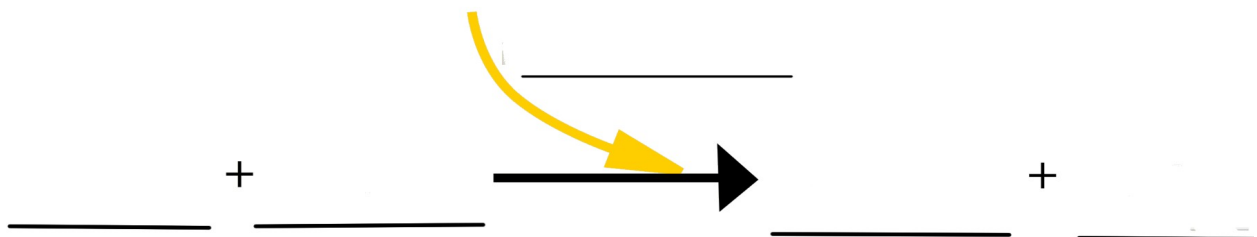
EXERCICIOS

Exercicio 3

Indica as diferenzas entre a nutrición autótrofa e heterótrofa. Que grupos de seres vivos teñen cada un dos tipos de nutrición?

Exercicio 4

Completa o seguinte esquema da fotosíntese cos seguintes termos: **oxíxeno**, **dióxido de carbono**, **auga**, **materia orgánica** e **enerxía do sol**.



Exercicio 5

Explica por que é tan importante a fotosíntese para a vida na Terra.

2.2 Función de relación

Os seres vivos perciben a información do medio exterior ou do interior do seu propio organismo, e producen unha resposta axeitada aos cambios que se producen. Ademais, esta función é a responsable de que os seres vivos conserven os seus parámetros internos constantes aínda que as condicións externas varíen, fenómeno coñecido como **homeostase**. Ante os estímulos, os seres vivos xeran unha resposta diferente:

2.2.1 Nos organismos unicelulares

Ante os estímulos, poden responder do seguinte xeito:

- Reproducíndose cando as condicións son favorables.
- Formando estruturas resistentes como esporas ou quistes cando as condicións son desfavorables para a súa supervivencia.
- Movéndose cara ao estímulo ou en contra del.

2.2.2 Nos organismos pluricelulares

Precisan tamén detectar os cambios que se producen no medio e reaccionar ante eles para sobrevivir. Esta relación é doada de observar nalgúns organismos como nos animais, pero pasa máis desapercibida noutros, como nas plantas.

Nos animais

A función de relación nos animais é máis evidente e máis complexa que nas plantas, e realízase en varias etapas:

1. **Percepción do estímulo:** ante un estímulo (factor físico ou químico que se detecta polo organismo, por exemplo, o son, o olor, o sabor ou o movemento), este pode ser captado por células especializadas que transmiten a información ao sistema coordinador do corpo. Os animais teñen sentidos para captar a información do medio, sistemas nerviosos para procesala e aparellos locomotores para reaccionar.
2. **Coordinación:** realízase o sistema nervioso e hormonal, que recibe e interpreta a información que lle chega dos receptores sensoriais, elaborando unha resposta axeitada. Os animais posúen dous sistemas de coordinación da información recibida a través dos receptores sensoriais:
 - **Sistema nervioso:** transmite a información en forma de impulsos eléctricos a través dunha rede de células nerviosas. Todos os animais posúen un sistema nervioso. Canto máis evolucionado sexa o animal, aumenta a complexidade do sistema nervioso e as respostas son máis rápidas e complexas. O sistema nervioso está constituído polos centros nerviosos e polos nervios.
 - **Centros nerviosos:** son os centros de control e coordinación da información. Regulan a información do corpo. Na maioría dos invertebrados (como anélidos, moluscos e artrópodos), os centros nerviosos están formados por unha cadea de ganglios que se conectan con ganglios cerebrais. Nos vertebrados, os centros nerviosos son o encéfalo, que está protexido polo cráneo, e a medula espiñal, protexida pola columna vertebral.
 - **Nervios:** constitúen unha rede de células nerviosas que poñen en comunicación os centros nerviosos cos diferentes órganos.
 - **Sistema endócrino:** ademais do nervioso, moitos animais teñen outro sistema de coordinación, o hormonal ou endócrino, que transmite a información mediante unhas substancias químicas (as hormonas) a través do medio interno (nomeadamente o sangue). As hormonas desempeñan unha grande importancia na regulación do medio interno, no control do crecemento, na regulación das reaccións químicas do organismo (metabolismo) e na reprodución. A coordinación hormonal tamén controla os cambios que se producen na metamorfose dos insectos e dos anfibios. A actuación do sistema hormonal é

máis lenta pero máis prolongada que a do sistema nervioso. A coordinación hormonal lévase a cabo por un conxunto de órganos especializados, chamados *glándulas endócrinas*, que producen hormonas e libéranas ao sangue.

3. **Resposta:** é a reacción que aparece como consecuencia do estímulo. Esta resposta realízase por medio dun órgano efector:

- **Glándulas exócrinas:** encargadas de producir secrecións que se expulsan a cavidades ou cara ao exterior. Exemplos: glándulas sudoríparas, mamarias e salivares.
- **Músculos:** encargados de producir o movemento no aparello locomotor.

Nas plantas

Aínda que os vexetais non poden desprazarse, son quen de detectaren cambios no ambiente e reaccionaren ante eles axeitadamente. A resposta máis frecuente das plantas ante un estímulo é medraren cara a unha dirección definida por estímulos como a luz, a temperatura ou a gravidade. As respostas principais son os **tropismos** e as **nastias**.

- **Tropismos:** movementos permanentes da planta que se dirixen cara ao estímulo (positivos) ou na dirección contraria a este (negativos). Segundo o estímulo, podemos distinguir:
 - **Fototropismo** (luz). Por exemplo: os talos e as follas dobran cara á luz.
 - **Xeotropismo** (gravidade). Por exemplo: as raíces medran no sentido da gravidade, cara ao centro da Terra, e os talos en sentido contrario.
 - **Hidrotropismo** (auga). Por exemplo: as raíces medran cara a onde haxa auga.
- **Nastias:** movementos temporais non dirixidos das follas ou das flores. Por exemplo, o peche dos pétalos das flores durante a noite ou o das follas das plantas carnívoras ao pousarse un insecto para o capturar.



EXERCICIOS

Exercicio 6

Completa a seguinte táboa comparando o sistema nervioso e o sistema endócrino.

	Sistema nervioso	Sistema endócrino
Modo de transmisión da información		
Velocidade da resposta		
Duración da resposta		

Exercicio 7

Indica a que tipo de resposta das plantas (tropismo ou nastia) corresponden os seguintes:

1. Crecemento da raíz cara ao solo:
2. Peche das flores ao anoitecer:
3. Movemento do talo cara á luz:
4. Movemento das follas dunha planta carnívora:

2.3 Función de reprodución

As funcións de nutrición e relación son indispensables para a supervivencia de calquera ser vivo, dos individuos, pero para manter a continuidade de toda a especie é necesaria a súa reprodución.

Existen dúas modalidades de reprodución: **asexual** e **sexual**.

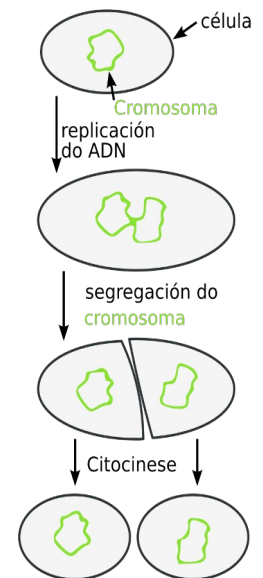
2.3.1 Reprodución asexual

Consiste en producir, a partir dun único individuo proxenitor, descendentes idénticos a el.

Reproducción asexual en organismos unicelulares

Este tipo de reprodución é típica de organismos unicelulares. Pódese realizar de diferentes xeitos:

- **Bipartición:** a célula divídese en dúas partes iguais e cada unha orixina un novo individuo (bacterias e algúns protozoos).
- **Xemación:** caracterízase porque a célula orixinal dá lugar a dúas células fillas de diferente tamaño (lévedos).
- **Esporulación:** a célula divídese formando novas células de tamaño máis pequeno. Este tipo de reprodución é moi vantaxosa cando as condicións ambientais son desfavorables, xa que as esporas poden resistir durante moito tempo pero xerminan cando as condicións son favorables, orixinando novos individuos (fungos e algunhas bacterias).



"Binary fission gl"
(Miguelferig, CC-BY-SA 3.0)

Reproducción asexual en organismos pluricelulares

- **Fungos:** reprodución por esporas. Unha spora é unha célula, arrodeada dunha cuberta moi resistente que, ao caer ao chan, dá lugar a un novo individuo. Algúns fungos desenvolven estruturas especializadas, os cogomelos, onde se producen estas esporas.
- **Plantas:** a reprodución asexual nas plantas pode realizarse de diferentes xeitos:
 - **Reproducción por esporas:** é típica de vexetais moi sinxelos, como musgos e fentos. Estes vexetais desenvolven órganos especializados nos cales se producen as esporas, que caen ao chan e, cando as condicións son favorables, orixinan un novo individuo.
 - **Tubérculos:** talos subterráneos que conteñen reservas nutritivas e xemas. Esta reprodución é típica, por exemplo, da pataca.
 - **Rizomas:** talos subterráneos que medran horizontalmente e desenvolven xemas que forman novas plantas, como no caso da menta.



"Solanum tuberosum 15-p.bot-solana.tuber-28" (Atotte, Giles, CC-BY-SA 4.0)



"Cebolla-7oct2013" (Ezarate, CC-BY-SA 3.0)



- **Estolóns:** talos rastreiros que, de treito en treito, enraízan no chan e independízanse, dando lugar a novas plantas. Esta reprodución é típica dos amorodos.
- **Bulbos:** talos subterráneos envoltos por follas carnosas que conteñen xemas. Así reproducense, por exemplo, o allo e a cebola.
- **Animais:** nos animais, aínda que non é moi común a reprodución asexual, existen dous tipos principais:
 - **Xemación:** consiste na formación de prominencias sobre o proxenitor, que medran e desenvólvense orixinando novos seres que poden vivir independentemente, como é o caso das esponxas ou das hidras de auga doce, ou poden quedar unidos ao organismo parental formando colonias, como no caso dos corais.
 - **Escisión:** o animal divídese espontaneamente en dous ou máis anacos, cada un dos cales é capaz de formar o animal completo. Así reproducense algúns vermes mariños e as anémones. En ocasións, un fragmento dun animal perdido accidentalmente pode rexenerar o organismo completo; pode ocorrer nas miñocas e nas estrelas de mar.

2.3.2 Reprodución sexual

É un tipo de reprodución en que interveñen dous proxenitores, cada un achega unha célula especializada, **gameto**, que se fusionan dando lugar a unha única célula, chamada **cigoto**.

Aínda que é máis complicada, lenta e supón un maior gasto enerxético ca a reprodución asexual, ten unha importante vantaxe na evolución das especies, xa que asegura un aumento da diversidade. Este feito permite unha mellor adaptación ante un posible cambio ou modificación do medio en que vivan.

2.3.2.1 Reprodución sexual en plantas

- **Plantas sen flor.** Nas plantas máis antigas, que están menos evolucionadas, como os musgos e os fentos, a reprodución é un ciclo con dúas xeracións, onde existe unha fase con reprodución sexual (**gametófito**), que forma gametos, e unha asexual (**esporófito**), que forma esporas.
 - Nos **musgos**, a fase dominante, a que vemos cando imos ao campo, é a fase que forma os gametos (gametófito). O esporófito dura pouco e seca rapidamente.
 - Nos **fentos**, a fase dominante que vemos no campo é o esporófito (fase asexual, o encargado de formar esporas), é dicir, o que identificamos como

fento. O gametófito é unha pequena lámina de vida efémera subterránea (chámase **prótalo** e non a vemos a simple vista).

- **Plantas con flor.** O aparello reprodutor da maioría dos vexetais terrestres, **ximnospermas** e **anxiospermas**, é a flor. Algunhas teñen sexos separados e outras son **hermafroditas**, isto é, producen gametos tanto masculinos (pole) como femininos (óvulos). As fases na reprodución das plantas con flor son:
 - **Polinización:** adoita realizarse entre flores de diferentes plantas (polinización cruzada) coa axuda de distintos axentes transportadores: vento, auga ou animais.
 - **Fecundación:** un gran de pole chega até o estigma dunha flor da mesma especie. Unha vez alí desenvolve un tubo a través do estilo, chamado **tubo polínico**, polo que os gametos van descender até o ovario, onde se producirá a fecundación.
 - **Formación da semente:** o óvulo, tras a fecundación, transfórmase no embrión e, xunto coa estrutura nutritiva que o arrodea e a súa envoltura, constituirá a semente.
 - **Formación do froito:** nas anxiospermas, ao contrario que nas ximnospermas, as paredes do ovario transfórmanse no froito. Os axentes que facilitan a dispersión dos froitos son os mesmos que facilitan a polinización, é dicir, o vento, a auga e os animais (en xeral, os insectos).
 - **Xerminación:** cando a semente chega a un medio coas condicións ambientais axeitadas, xermina e orixina unha nova planta.



"Bee pollinating a rose" (Debivort, CC_BY-SA 3.0)

2.3.2.2 Reprodución sexual en animais

Nos animais, os gametos fórmanse nos órganos reprodutores específicos, chamados **gónadas**. As gónadas masculinas son os **testículos** e as femininas os **ovarios**. Os gametos masculinos denomínanse **espermatozoides** e os femininos **óvulos**. Normalmente, un individuo posúe un único tipo de gónada, ovario ou testículo, como é o caso dos vertebrados e moitos invertebrados, e dise que son unisexuais. Outros son **hermafroditas**: cada individuo posúe á súa vez gónadas masculinas e femininas, o que lles ocorre a algúns vermes, como as miñocas, e a algúns moluscos, como os caracois.

Fecundación

A **fecundación** é a unión dos gametos para producir un novo individuo. Pode ser externa, se acontece fóra do corpo da nai, ou interna, se se produce dentro do aparello reprodutor feminino. De xeito xeral, a fecundación é cruzada, é dicir, participan dous animais, sexan

unisexuais ou hermafroditas. Con todo, pode darse a autofecundación nalgúns casos, como por exemplo na tenia ou solitaria, un verme parasito intestinal.

- **Fecundación externa:** é característica dos animais acuáticos. Os óvulos e os espermatozoides son liberados en grandes cantidades á auga, onde se produce a súa unión.
- **Fecundación interna:** é propia dos animais terrestres, aínda que tamén se produce en animais acuáticos como as quenllas, as raias, mamíferos e réptiles. Nesta fecundación, o macho introduce os espermatozoides dentro do corpo da femia.

Desenvolvemento do embrión dos animais

Segundo onde teña lugar, clasifícanse en:

- **Ovíparos:** a femia deposita os ovos que conteñen o embrión no exterior e este desenvólvese no seu interior, alimentándose das reservas que contén. Este tipo de desenvolvemento é típico dos invertebrados, peixes, anfibios, réptiles e aves.
- **Ovovivíparos:** o embrión desenvólvese a partir das reservas do ovo, pero este desenvólvese no interior do aparello reprodutor das femias, de xeito que as crías saen directamente delas. Prodúcese na maioría das quenllas, nos lagartos e nas cobras.
- **Vivíparos:** o embrión desenvólvese totalmente no interior do aparello reprodutor feminino, coa excepción dos *marsupiais* (por exemplo, os canguros), e aliméntanse a partir das substancias nutritivas que esta lles achega. Este desenvolvemento é propio dos mamíferos.

Desenvolvemento das crías dos animais

Pode ser de dous tipos, en función do estado de desenvolvemento co que nazan estas:

- **Directo:** as crías son de aspecto similar a un adulto. O desenvolvemento até adulto complétase aumentando de tamaño e madurando os seus órganos. Como no caso de réptiles, aves e mamíferos.
- **Indirecto:** as crías nacen con aspecto diferente aos adultos e denomínanse *larvas*. Convértense en adultos despois de sufrir unha serie de transformacións, que se coñecen como *metamorfose*. Así ocorre na maioría dos invertebrados mariños, nos insectos e nos anfibios.



"Monarch life-cycle" (Chiswick Chap, CC-BY-SA 4.0)



EXERCICIOS

Exercicio 8

Completa o seguinte texto cos termos *asexual* e *sexual* onde se precise:

A reprodución _____ presenta unha importante vantaxe fronte á _____ xa que permite asegurar a diversidade dentro da especie, é dicir, que existan individuos moi diferentes. Deste xeito van estar mellor preparados para se adaptaren ante os cambios que se produzan no medio en que viven. Por outra banda, a reprodución _____ é moito máis rápida ca a _____ e produce gran cantidade de descendentes idénticos ao proxenitor.

Exercicio 9

Indica un exemplo dos seguintes tipos de reprodución asexual en plantas e animais:

- Esporas:
- Tubérculos:
- Bulbos:
- Estolóns:
- Xemación:
- Escisión:

Exercicio 10

Explica as diferenzas entre os seguintes termos:

- Fecundación interna/fecundación externa
- Ovíparo/ovovivíparo
- Desenvolvemento directo/desenvolvemento indirecto

SOLUCIÓNS

Exercicio 1

- Célula procariota: *parede celular, membrana celular, citoplasma e material xenético.*
- Célula eucariota vexetal: *parede celular, membrana celular, citoplasma, material xenético, núcleo e cloroplastos.*
- Célula eucariota animal: *membrana celular, citoplasma, material xenético, núcleo e centríolos.*

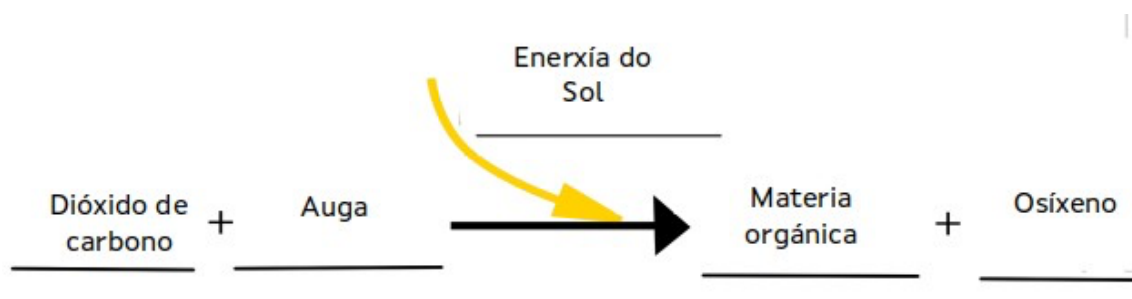
Exercicio 2

Os virus non cumpren cos criterios básicos da vida, xa que non están formados por células e só teñen capacidade de se reproduciren dentro de células que parasitan, polo que se di que son parasitos intracelulares obrigados.

Exercicio 3

A **nutrición autótrofa** é a que realizan os organismos que son capaces de fabricar as súas propias substancias orgánicas a partir de substancias inorgánicas que toman do medio exterior: auga, sales minerais e dióxido de carbono (CO₂), mediante un proceso que se chama **fotosíntese**. Son seres vivos autótrofos as plantas, as algas e as cianobacterias. Por outra banda, a **nutrición heterótrofa** é a dos organismos que non son capaces de fabricar as súas propias substancias orgánicas a partir de inorgánicas, polo que se teñen que alimentar doutros seres vivos ou dos seus restos. Son heterótrofos os animais, os fungos e moitos microorganismos.

Exercicio 4



Exercicio 5

A importancia da fotosíntese para a biosfera resúmese nos seguintes puntos:

- Na fotosíntese libérase oxíxeno (O_2), necesario para a respiración da maioría dos seres vivos. De aí que cambiaran a composición da atmosfera, o que permitiu a diversidade da vida na Terra tal como a coñecemos.
- Estes organismos son esenciais no funcionamento dos ecosistemas, xa que captan a enerxía do sol e convértena en enerxía química que poden utilizar o resto de seres vivos a través dos distintos niveis tróficos (alimentarios).
- A utilización do CO_2 atmosférico, gas principal responsable do efecto invernadoiro, como materia prima permite evitar un incremento excesivo deste e, polo tanto, da temperatura do planeta.

Exercicio 6

	Sistema nervioso	Sistema endócrino
Modo de transmisión da información	A través de impulsos nerviosos	A través de hormonas
Velocidade da resposta	Rápida	Lenta
Duración da resposta	Curta	Duradeira

Exercicio 7

1. Crecemento da raíz cara ao solo: *tropismo (xeotropismo)*.
2. Peche das flores ao anoitecer: *nastia (fotonastia)*.
3. Movemento do talo cara á luz: *tropismo (fototropismo)*.
4. Movemento das follas dunha planta carnívora: *nastia (sismonastia)*.

Exercicio 8

A reprodución sexual presenta unha importante vantaxe fronte á asexual xa que permite asegurar a diversidade dentro da especie, é dicir, que existan individuos moi diferentes. Deste xeito van estar mellor preparados para se adaptaren ante os cambios que se produzan no medio en que viven. Por outra banda, a reprodución asexual é moito máis rápida ca a sexual e produce gran cantidade de descendentes idénticos ao proxenitor.



Exercicio 9

- Esporas: *musgos, fentos*
- Tubérculos: *pataca, iuca, remolacha...*
- Bulbos: *cebola, allo...*
- Estolóns: *amorodo, trevo...*
- Xemación: *corais, hidras...*
- Escisión: *vermes mariños, anémonas, estrelas de mar...*

Exercicio 10

- A **fecundación externa** é característica dos animais acuáticos. Os óvulos e os espermatozoides son liberados en grandes cantidades á auga, onde se produce a súa unión. Mentres que a **fecundación interna** é propia dos animais terrestres, principalmente, aínda que tamén se produce nalgúns animais acuáticos. Nesta fecundación, o macho introduce os espermatozoides dentro do corpo da femia.
- Nos animais **ovíparos**, a femia deposita os ovos que conteñen o embrión no exterior e este desenvólvese no seu interior, alimentándose das reservas que contén. Este tipo de desenvolvemento é típico dos invertebrados, peixes, anfibios, réptiles e aves. Nos **ovovivíparos**, o embrión desenvólvese a partir das reservas do ovo, pero este permanece no interior do aparello reprodutor das femias, de xeito que as crías saen directamente delas.
- No **desenvolvemento directo**, as crías son de aspecto similar a un adulto. O desenvolvemento até adulto complétase aumentando de tamaño e madurando os seus órganos. No caso do **desenvolvemento indirecto**, as crías nacen con aspecto diferente aos adultos e denomínanse *larvas*. Convértense en adultos despois de sufrir unha serie de transformacións, que se coñecen como *metamorfose*.