

Unidade 1: A organización dos seres vivos. A organización unicelular (I)

ÍNDICE DE CONTIDOS:

1. CARACTERÍSTICAS DA VIDA.....	2
2. NIVEIS DE ORGANIZACIÓN DOS SERES VIVOS.....	2
3. COMPOSICIÓN DA MATERIA VIVA.....	4
3.1. Bioelementos.....	4
3.2. Principios inmediatos.....	4
I. Biomoléculas inorgánicas: auga e sales minerais.....	5
II. Biomoléculas orgánicas.....	5
GLÍCIDOS.....	6
PROTEÍNAS.....	7
OUTRAS BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS:.....	8
4. A ORGANIZACIÓN UNICELULAR.....	8
4.1. A teoría celular.....	9
4.2. Células procariotas e eucariotas.....	9
4.3. Estrutura da célula eucariota.....	10
5. FISIOLOXÍA CELULAR.....	14
5.1. A nutrición celular: nutrición autótrofa e heterótrofa.....	14
5.2. Relación celular.....	14
5.3. Reprodución celular.	15
Mitose e meiose.....	16

1. CARACTERÍSTICAS DA VIDA

Os seres vivos distínguense dos “seres inertes” por unha serie de características, como son as seguintes:

➔ **Os seres vivos son capaces de realizar** unha serie de actividades fundamentais que chamamos “**funcións vitais**”: *a nutrición, a relación e a reprodución*.

➔ Todos os seres vivos **están constituídos por unha ou varias células**, que constitúen a forma de vida máis sinxela xa que poden realizar as tres funcións vitais. A célula é, xa que logo, a súa unidade de composición, funcionamento e organización estrutural.

➔ **Presentan unha organización complexa.**

Os seres vivos están constituídos polos mesmos elementos químicos que forman os minerais e as rochas. O que os diferencia é a maneira en que os elementos se combinan entre si, orixinando no caso da materia viva unhas estruturas máis complexas e variadas.

Na materia viva as moléculas resultantes da combinación dos elementos son propias e de gran complexidade: glúcidos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos, etc.

Nos seres vivos non só as moléculas teñen certa complexidade, senón que ademais se organizan en estruturas cada vez máis complexas. As moléculas organízanse en estruturas celulares, estas en células, que a súa vez forman tecidos, que orixinan órganos, que dan lugar a aparatos, etc., ata chegar a un organismo constituído por diferentes estruturas especializadas nunha función.

➔ **Teñen unha gran capacidade de adaptación.**

Os seres vivos caracterízanse pola súa facilidade de cambio (fisiolóxico, anatómico, etc), de modo que poden evolucionar a formas máis adaptadas ás novas condicións ambientais e garantir deste xeito a supervivencia dos seus descendentes.

➔ **Pódense reproducir.**

Todo ser vivo é capaz de orixinar novos seres idénticos a el, o que permite a supervivencia da especie. Nos seres vivos a reprodución garante non só a creación dun individuo idéntico aos seus proxenitores senón ademais a inducir certa variabilidade nos descendentes, o que permite as adaptacións aos cambios ambientais.

2. NIVEIS DE ORGANIZACIÓN DOS SERES VIVOS

Unha das características dos seres vivos é precisamente a súa organización, é dicir, a súa orde estrutural.

Os **niveis de organización** son **os diferentes graos de complexidade en que se organiza a materia viva.**

A biosfera comprende diferentes niveis de organización, de modo que os máis altos son o resultado da asociación dos máis baixos.

O nivel máis baixo é o constituído polas **partículas subatómicas**: protóns, electróns, neutróns, etc., que son as unidades máis pequenas da materia.

As partículas subatómicas únense para formar **átomos**, por exemplo os átomos de Carbono, Hidróxeno e Osíxeno.

A unión dos átomos dá lugar a **moléculas simples**, como a auga (H₂O), a glicosa ou os aminoácidos, que á súa vez se unen para formar moléculas máis complexas chamadas **macromoléculas**.

As macromoléculas forman os **orgánulos celulares**, como os cloroplastos, as mitocondrias ou os ribosomas, e estes, no seu conxunto, orixinan a **célula**, como é o caso das neuronas ou dos glóbulos vermellos.

Existen organismos formados por unha soa célula, son seres unicelulares, como as bacterias e os protozoos.

As células coa mesma forma e función organízanse formando **tecidos**, como o muscular ou o nervioso, que á súa vez se organizan en estruturas máis complexas chamadas **órganos**, como poden ser a folla ou o ril.

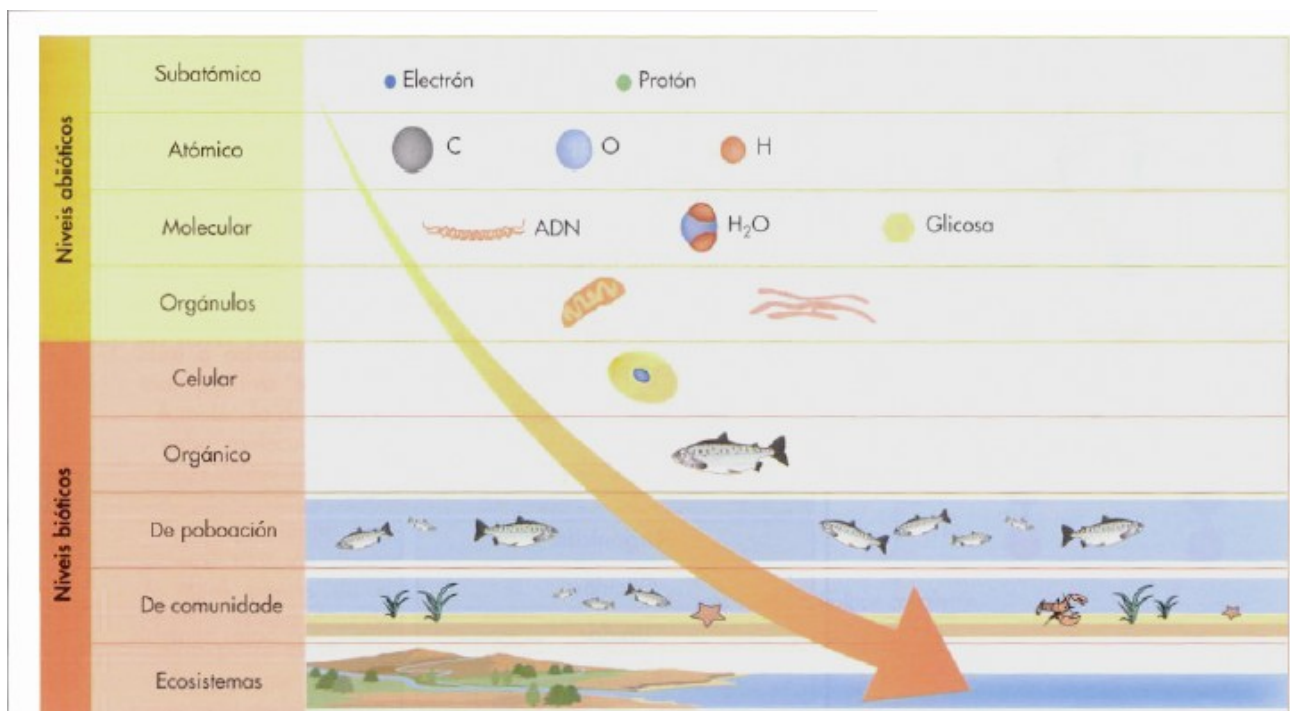
Un órgano pode estar formado, xa que logo, por diferentes tipos de tecidos, pero cada un destes tecidos estará constituído por un só tipo de células.

Os órganos que realizan a mesma función agrúpanse formando **sistemas**, como o nervioso, ou **aparatos**, como o dixestivo ou o respiratorio. Por exemplo, o aparato dixestivo está constituído por varios órganos: boca, esófago, estómago, intestino, etc.

Os aparatos e sistemas unidos e coordinados dan lugar a un **individuo** ou ser vivo **pluricelular**. Os individuos asóciannse con outros da mesma especie orixinando unha **poboación**.

As poboacións dunha especie adoitan compartir o medio onde viven con outras de especie diferente formando unha **comunidade** ou biocenose. O conxunto de todas as comunidades existentes no noso planeta forma o que chamamos a **biosfera**.

Desde o nivel de partículas elementais ata o de orgánulos celulares falamos de niveis **abióticos** ("sen vida"). A partir da organización celular consideramos todos os niveis como **bióticos**.



Niveis de organización da materia viva.

3. COMPOSICIÓN DA MATERIA VIVA

3.1. Bioelementos

Na composición química dos seres vivos interveñen só algúns dos elementos químicos presentes na Terra. Estes **elementos químicos que compoñen a materia viva** reciben o nome de **bioelementos**.

Os máis importantes, tendo en conta a súa proporción, son: **C** (*carbono*), **H** (*hidróxeno*), **O** (*osíxeno*), **N** (*nitróxeno*), **S** (*xofre*) e **P** (*fósforo*).

3.2. Principios inmediatos

Os bioelementos combínanse entre si para formar unha serie de moléculas indispensables para os seres vivos que coñecemos como **principios inmediatos**.

Os principios inmediatos **divídense en inorgánicos**, que son a auga e os sales minerais, e **orgánicos**, que son os glúcidos, os lípidos, as proteínas e os ácidos nucleicos.

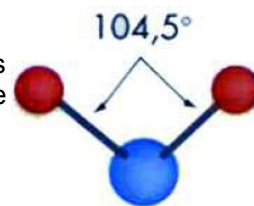


BIOMOLÉCULAS	%
Auga	62
Glúcidos	1
Lípidos	15
Proteínas	16
Sales minerais	6

Composición do corpo humano.

I. Biomoléculas inorgánicas: auga e sales minerais

➔ **A auga** é esencial para a materia viva e constitúe entre o 50 e o 95% do peso dos seres vivos. A molécula de auga (H_2O) está constituída por dous átomos de hidróxeno (H) e un de osíxeno (O).



Molécula de auga.

As **funcións** máis importantes da auga son as seguintes:

- Actúa como **disolvente de** moitas **substancias**.
 - Serve de **medio de transporte** desas substancias polo interior do organismo. É ademais o seu **vehículo de entrada e saída na célula**.
 - É o **medio no que teñen lugar as reaccións químicas dos seres vivos**.
 - É termorreguladora, é dicir, **axuda a regular a temperatura corporal**. Cando se subministra calor, a temperatura da auga sobe lentamente e, cando se perde, descende tamén lentamente.
- ➔ Os **sales minerais** atópanse nos seres vivos disoltos ou en estado sólido. A súa concentración na materia viva é semellante á da auga do mar.

Os principais sales da materia viva son: cloruros, fosfatos e carbonatos de sodio (Na), potasio (K), calcio (Ca) e magnesio (Mg).

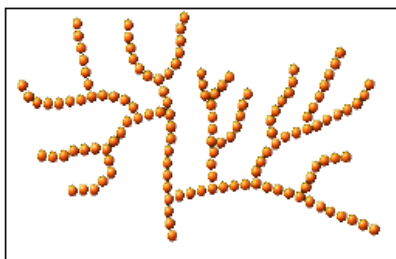
Os sales minerais realizan as seguintes **funcións**:

- **Forman parte do esqueleto de moitos animais**, por exemplo o carbonato cálcico das cunchas dos moluscos ou dos ósos dos vertebrados.
- **Interveñen na transmisión do impulso nervioso e na contracción muscular**.
- **Forman parte doutras moléculas** de importancia vital, por exemplo, o ferro (Fe) forma parte da hemoglobina, proteína encargada do transporte do osíxeno no sangue.

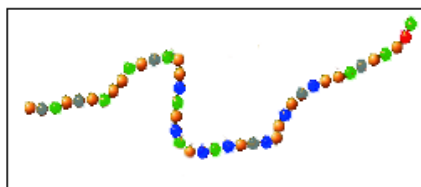
II. Biomoléculas orgánicas

As biomoléculas orgánicas chámanse así porque **son exclusivas dos seres vivos**.

Algunhas teñen unha estrutura simple, pero outras **son macromoléculas** formadas pola unión de determinadas moléculas máis sinxelas. As unidades chámanse **monómeros** e a molécula resultante **polímero**.



Macromolécula (amidón) formada pola unión dun só tipo de moléculas simples (glicosa).



Macromolécula (proteína) formada pola unión de diferentes tipos de moléculas simples (20 tipos de aminoácidos).

As principais biomoléculas orgánicas son: os **glúcidos**, os **lípidos**, as **proteínas** e os **ácidos nucleicos**

GLÍCIDOS

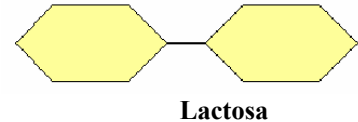
- ➔ Chámanse tamén **hidratos de carbono** ou **azucres**.
- ➔ Están compostos por: carbono (C), hidróxeno (H) e osíxeno (O).
- ➔ Clasifícanse, segundo aumenta a súa complexidade, en:

● **Monosacáridos:** son os máis simples (son as unidades que formarán os demais glúcidos). Os máis importantes son a *glicosa* e a *ribosa*.

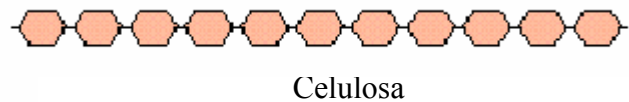
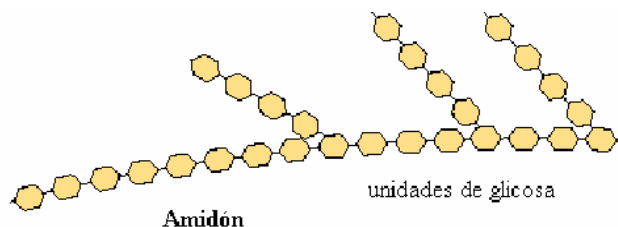


● **Disacáridos:** orixínanse pola unión de dous monosacáridos.

Os máis coñecidos son a *sacarosa* (o azucre de mesa) e a *lactosa* (azucre do leite).



● **Polisacáridos:** están formados por grandes cadeas de monosacáridos. Os máis importantes son o *amidón* e a *celulosa*, constituídos por cadeas de glicosa.



➔ Funcións biolóxicas:

- **Enerxética,** xa que son o “combustible” para a respiración celular, proceso no que a célula obtén enerxía.
- **Estrutural:** forman parte de estruturas celulares; por exemplo, a celulosa constitúe a parede das células vexetais ou forman parte doutras moléculas (por exemplo, a ribosa é un compoñente do ARN).

LÍPIDOS

- ➔ Están compostos por carbono (C), hidróxeno (H) e osíxeno (O).
 - ➔ A súa composición química e a súa función son moi variables, pero teñen **características** comúns:
 - Son insolubles en auga e solubles en disolventes orgánicos como o alcohol.
 - Son malos condutores da calor.
 - Desprenden gran cantidade de enerxía na combustión.
 - ➔ Os lípidos máis simples son as *graxas*, constituídas por *ácidos graxos*. As graxas de orixe vexetal son líquidas e chámanse *aceites* e as de orixe animal son sólidas e chámanse *manteigas* e *sebos*.
- Outros lípidos son as *ceras*, o *colesterol*.

➔ Funcións biolóxicas:

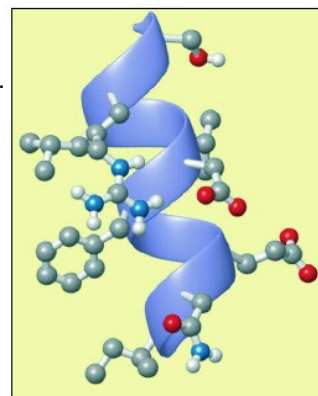
- **Enerxética**, como combustible para a célula.
- **Estrutural**: forman parte da membrana da célula.
- **Illante térmico**.

PROTEÍNAS

➔ Están compostas por carbono (C), hidróxeno (H), osíxeno (O) e nitróxeno (N).

➔ Son macromoléculas constituídas por moléculas máis simples chamadas **aminoácidos**, que se unen formando longas cadeas que se diferenzan segundo o tipo de aminoácido (existen 20 diferentes) e a súa orde de unión.

A secuencia de aminoácidos condiciona o tipo de proteína e está regulada pola información xenética contida no ADN. Cada especie animal ten as súas propias proteínas e, mesmo dentro dunha especie, hai proteínas específicas para cada individuo.



Estrutura das proteínas.

➔ Funcións biolóxicas:

As funcións das proteínas son moi variadas:

- **Estrutural**: as proteínas constitúen todas as estruturas celulares e outras estruturas do organismo. Por exemplo, a *queratina* das uñas.
- **Inmunolóxica**: os anticorpos que actúan como defensa contra as infeccións son proteínas.
- **Transportadora**: as proteínas poden transportar substancias dentro do organismo. Por exemplo, a *hemoglobina* transporta o osíxeno no sangue.
- **Contráctil**: algunhas proteínas son responsables de movementos contráctiles. Por exemplo, a *miosina* é a encargada da contracción dos músculos.
- **Hormonal**: algunhas hormonas son proteínas, Por exemplo, a *insulina*.
- **Catalizadora**: as proteínas chamadas **enzimas** favorecen o desenvolvemento de moitas reaccións químicas.

ÁCIDOS NUCLEICOS

➔ Están compostos por carbono (C), hidróxeno (H), osíxeno (O), nitróxeno (N) e fósforo (P).

➔ Son as biomoléculas máis complexas xa que están formadas por longas cadeas de unidades chamadas **nucleótidos** e, á súa vez, cada nucleótido está constituído por tres moléculas simples.

➔ Existen dous **tipos** de ácidos nucleicos:

➔ Ácido desoxirribonucleico (ADN).

- Está formado por dúas cadeas de nucleótidos que recordan a unha escaleira de caracol.
- ADN é o **portador da mensaxe xenética**, cada fragmento da súa molécula corresponde a un xene e determina un carácter dun ser vivo.



Molécula de ADN.

➔ Ácido ribonucleico (ARN).

- Está *formado por* unha soa cadea de nucleótidos.
- A súa función é a de **servir de molde para a síntese de proteínas**:

- Cada molécula de ARN é unha copia dun fragmento de ADN (un xene), e dá lugar a unha secuencia de aminoácidos dunha proteína.

OUTRAS BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS:

Existen outras biomoléculas como son as vitaminas e as hormonas.

As **vitaminas**, como as A, D, E e K (vitaminas liposolubles) e a C e o complexo B (vitaminas hidrosolubles),

Son indispensables para a vida porque **regulan moitas reaccións e procesos bioquímicos**.

As **hormonas** **son substancias que regulan e coordinan as actividades do ser vivo, actuando como mensaxeiros**.

4. A ORGANIZACIÓN UNICELULAR

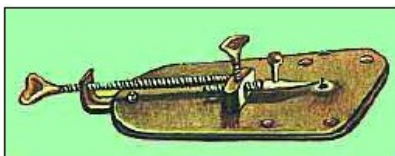
O descubrimento da célula foi parello á invención do microscopio. No século XVII R. Hooke, utilizando un microscopio moi rudimentario, descubriu nunha lámina de cortiza unhas cavidades semellantes ás dun panal, ás que chamou células.

O perfeccionamento do microscopio óptico permitiu a observación de células vivas. A observación de diferentes tecidos animais ao microscopio, permitiu demostrar que todos os tecidos están formados por células, é dicir, o recoñecemento da célula como unidade anatómica dos seres vivos.

A comezos do século XX, o microscopio electrónico permitiu o estudo dos orgánulos celulares. Máis tarde obtivéronse imaxes tridimensionais e, a finais do século, imaxes a nivel molecular ou atómico.

O microscopio óptico permite aumentar 2.000 veces a mostra observada. É necesario preparar as mostras con cortes moi finos que permitan o paso da luz e ademais tingüilas con colorantes específicos.

O microscopio electrónico permite aumentos de ata 250.000 veces. En lugar de luz, este tipo de microscopio utiliza un feixe de electróns que deixa unha impresión da imaxe da mostra, mesmo de forma tridimensional.



a) Microscopio de Leeuwenhoek.



b) Microscopio de Hooke.



c) Microscopio óptico.



d) Microscopio electrónico.

4.1. A teoría celular

Schleiden e Schwann enunciaron en 1838 a teoría celular, que se pode resumir nos puntos seguintes :

- Todos os seres vivos están formados por unha ou máis células.
- A célula é a unidade anatómica e fisiolóxica dos seres vivos.



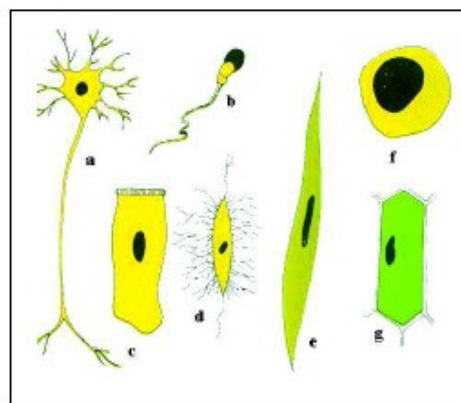
- Toda célula procede doutra célula.

a) Celulas de cortiza observadas por Hooke en 1665. b) Algas unicelulares vistas ao microscopio óptico. c) Grans de pole vistos ao microscopio electrónico

4.2. Células procariotas e eucariotas

A forma e o tamaño das células é moi variable.

TAMAÑO DAS CÉLULAS	
Bacterias	1- 5 m
Hematie	7 m
Neurona	120-126 m
Ameba	1 mm
Óvulo de galiña	3 cm
Óvulo de avestruz	10 cm
Neurona de balea	30 m



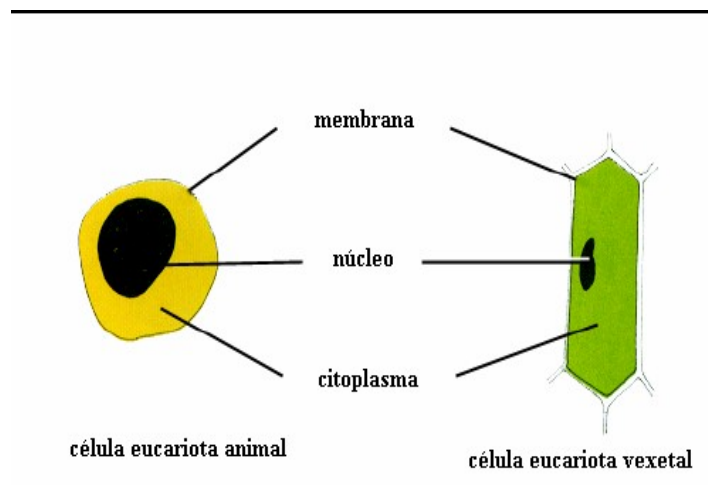
Formas celulares: a) Neurona. b) Espermatozoide. c) Célula da parede intestinal. d) Célula ósea. e) Célula muscular. f) Leucocito. g) Célula vexetal (epidermes).

Tendo en conta a súa complexidade de organización, existen dous tipos de células: células procariotas e células eucariotas.

Células procariotas:	Células eucariotas:
• Presentan unha organización simple. • Non teñen un núcleo diferenciado. • Carece de moitos orgánulos • Presentan unha parede celular. • A presentan as bacterias.	• Caracterízase por ter un núcleo ben diferenciado • Posúe numerosos orgánulos celulares. • A presentan todos os animais e todos os vexetais.

4.3. Estrutura da célula eucariota

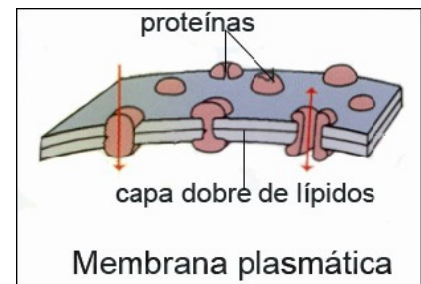
Se observamos unha célula eucariota ao microscopio óptico poderemos apreciar tres compoñentes fundamentais: *Membrana celular*, *Citoplasma* e *Núcleo*.



Se observamos unha célula eucariota co microscopio electrónico, poderemos distinguir a estrutura da membrana, do núcleo e dos orgánulos celulares.

- A **membrana celular** ou **membrana plasmática** delimita a célula, separándoa do medio onde se encontra. Está constituída por dúas capas de lípidos e por proteínas.

A súa **función** é a de delimitar e protexer a célula, ademais de permitir a entrada e saída de substancias nutritivas, indispensables para realizar as funcións vitais.



- Nas células vexetais existe, rodeando a membrana plasmática, unha cuberta ríxida constituída por celulosa e que se denomina **parede celular**.

- O **citoplasma** é o espazo comprendido entre a membrana e o núcleo. Está formado por:

- O **hialoplasma** é o medio líquido do citoplasma. Contén os orgánulos e unha rede de fibras ou filamentos proteicos que lle dan consistencia á célula.
- O **citoesqueleto** é un conxunto de filamentos proteicos que forman unha rede. As súas **funcións** son proporcionarlle forma á célula e permitir o transporte de substancias no interior celular.
- Os **orgánulos citoplasmáticos** son diferentes estruturas que desempeñan funcións específicas.

No citoplasma dunha célula eucariota pódense distinguir os seguintes orgánulos: *retículo endoplasmático*, *ribosomas*, *aparato de Golgi*, *mitocondrias*, *cloroplastos*, *centrosoma*, *lisosomas*, *inclusións* e *vacuolas*, existindo certas diferenzas entre as células animais e as vexetais.

- ➔ O **retículo endoplasmático** está formado por unha rede de cavidades delimitadas por membranas intercomunicadas, que á súa vez poden comunicar coa membrana plasmática e coa membrana do núcleo.

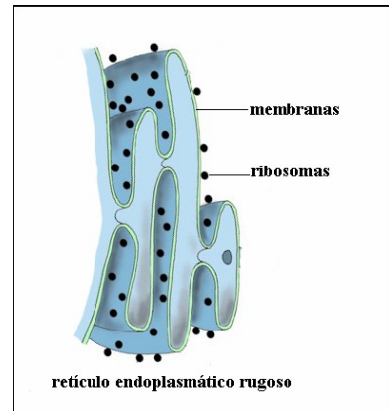
Existen dous **tipos** de retículo:

- **Retículo endoplasmático rugoso** chámase así por estar cuberto por ribosomas.

- **Retículo endoplasmático liso**, sen ribosomas.

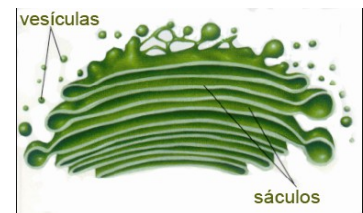
O retículo ten varias **funcións**: transportar substancias por toda a célula, darlle consistencia á célula e almacenar substancias: o rugoso almacena proteínas e o liso lípidos.

- ➔ Os **ribosomas** son estruturas, formadas por ARN e proteínas, que poden aparecer cubrindo o retículo ou ben libres no citoplasma. A súa **función** é a **síntese de proteínas**.



- ➔ O **aparello de Golgi** está constituído por sáculos apilados, nos que se almacenan glúcidos e proteínas que poden ser liberados en forma de vesículas.

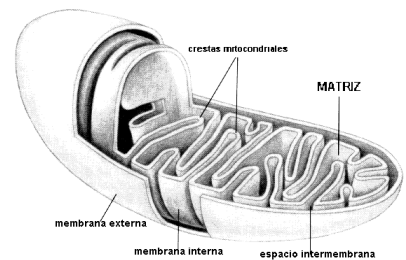
A súa **función** é **secretora**, produce glúcidos que almacena xunto outras sustancias ata o momento de secretalas.



- ➔ As **mitocondrias** atópanse tanto en células animais como vexetais. Teñen forma alongada e presentan dúas membranas.

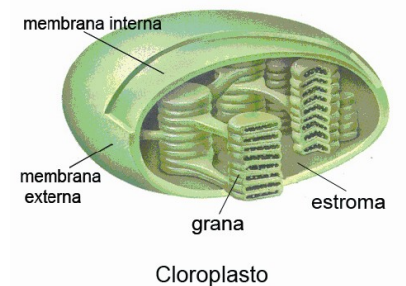
A membrana interna está pregada cara ao interior formando as chamadas **crestas mitocondriais**, que delimitan un espazo ocupado pola **matriz**.

A súa **función** é **realizar a respiración celular** (conxunto de reaccións químicas mediante as cales a célula obtén enerxía).



- ➔ Os **cloroplastos** son **exclusivos das células vexetais**. Tamén presentan dúas membranas e, no seu interior, unhas granulacions ou grana onde se atopa a clorofila. O espazo interior está ocupado polo estroma.

Función: realizar a fotosíntese.

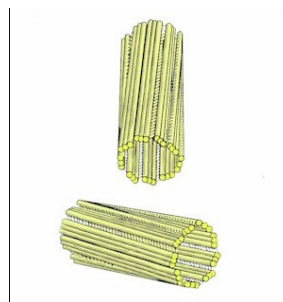


- ➔ Os **lisosomas** son **exclusivos das células animais**.

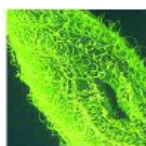
Son pequenos orgánulos esféricos rodeados por unha membrana impermeable e que conteñen encimas dixestivos, que son **necesarios para realizar a dixestión** de substancias nutritivas, para destruír partículas nocivas ou mesmo para eliminar orgánulos celulares deteriorados.

- ➔ Os **vacúolos** son pequenas cavidades rodeadas por unha membrana e que **almacenan substancias** moi diversas, segundo o tipo de célula. Existen en todas as células pero son especialmente grandes na célula vexetal, onde chegan a ocupar unha gran parte do espazo citoplasmático.

- ➔ O **centrosoma** é unha estrutura relacionada cos movementos da célula, coa organización do citoesqueleto e tamén intervén na reprodución celular. Está constituído por un par de cilindros dispostos perpendicularmente chamados centriolos. Á súa vez, cada cilindro está formado por nove grupos de microtúbulos, cada un con tres fibras. É **exclusivo das células animais**.



- ➔ Os **cilios** e **flaxelos** son orgánulos vibrátiles, responsables dos movementos da célula, que están relacionados cos centriolos. Os cilios son pequenos e numerosos e os flaxelos son poucos (xeralmente un) e longos.



Cilios



Flaxelo



Corte transversal dun flaxelo

- ➔ O **núcleo** ocupa xeralmente o centro da célula, pero pode estar desprazado, como sucede nas células vexetais. A súa forma predominante é a esférica, pero poden variar tanto a forma como o tamaño dunhas células a outras. Adoita existir unha certa relación entre o tamaño do núcleo e o do citoplasma.

O núcleo é o compoñente máis importante da célula xa que contén a información xenética de cada célula e, xa que logo, de cada individuo. A súa **función** é conservar e transmitir a información xenética na reprodución celular e regular o funcionamento da célula.

Podemos diferenzar no núcleo: a *membrana nuclear*, o *nucleoplasma*, a *cromatina* e os *nucleolos*.

- A **membrana nuclear** posúe poros que permiten o intercambio de substancias entre o citoplasma e o interior do núcleo.

- O **nucleoplasma** é a porción de citoplasma rodeada pola membrana nuclear, **constitúe o medio interno do núcleo**.

- O **nucléolo** está formado por ARN e proteínas. A súa **función** é formar os ribosomas.

- A **cromatina** é unha substancia composta por proteínas e ADN. Cando a célula ten que dividirse, a cromatina condénsase e dá lugar a unhas estruturas chamadas **cromosomas**¹.

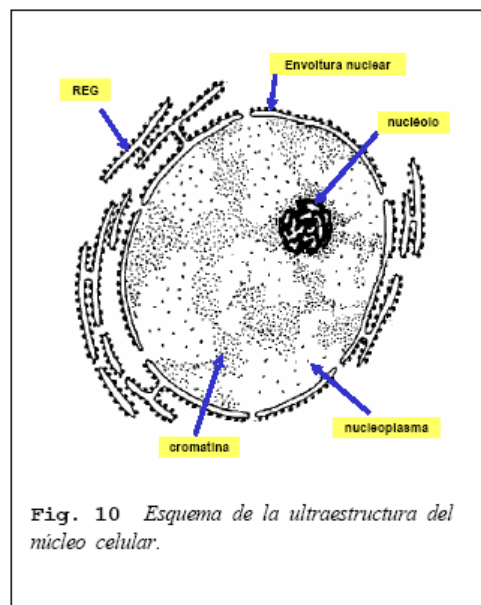
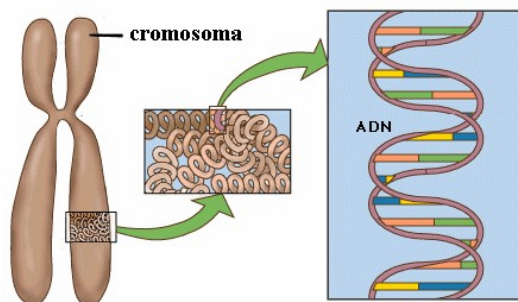


Fig. 10 Esquema de la ultraestructura del núcleo celular.



4.4. A célula animal e a célula vexetal

Os cromosomas están formados por longas cadeas de ADN que conteñen a información dos caracteres hereditarios de cada individuo. Esta información debe estar presente en todas as células. Polo tanto o número de cromosomas é constante nas células de individuos da mesma especie.

Na especie humana existen 46 cromosomas, pero cada dous teñen a mesma forma, polo que falaremos de 23 pares de cromosomas. Cando unha célula ten o número completo de parellas de cromosomas (específico para cada especie) dicimos que é **diploide** e representámolo como **2n**. Cando ten soamente un cromosoma de cada par (por exemplo no caso das células reprodutoras) dicimos que é **haploide** e representámolo como **n**.

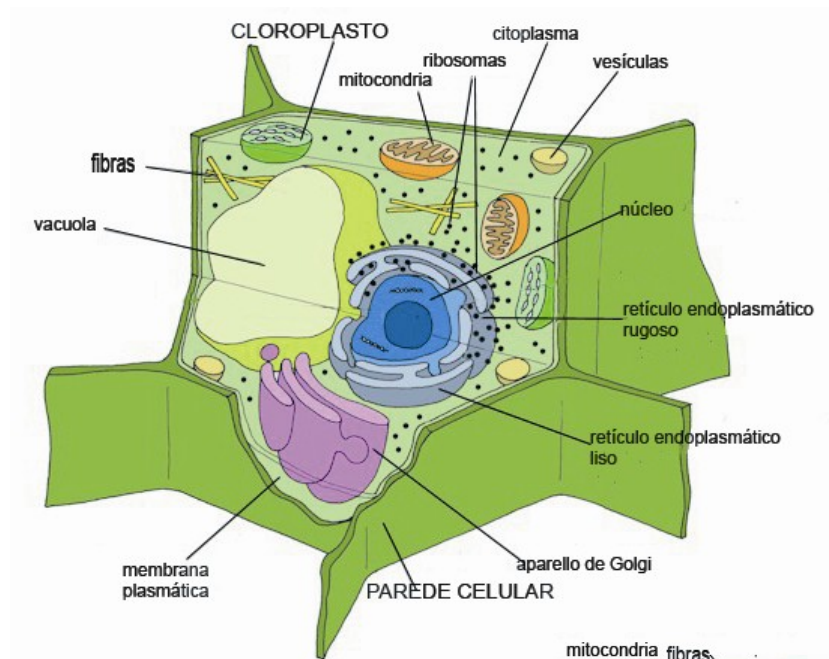
A estrutura xeral das células de animais e vexetais é moi semellante. As células vexetais son máis ríxidas xa que a parede celular, exclusiva delas, actúa como un citoesqueleto.

Ademais teñen orgánulos específicos debido a que teñen funcións específicas (por exemplo, os cloroplastos que realizan a fotosíntese) ou ben orgánulos de maiores dimensións, como é o caso dos vacúolos.

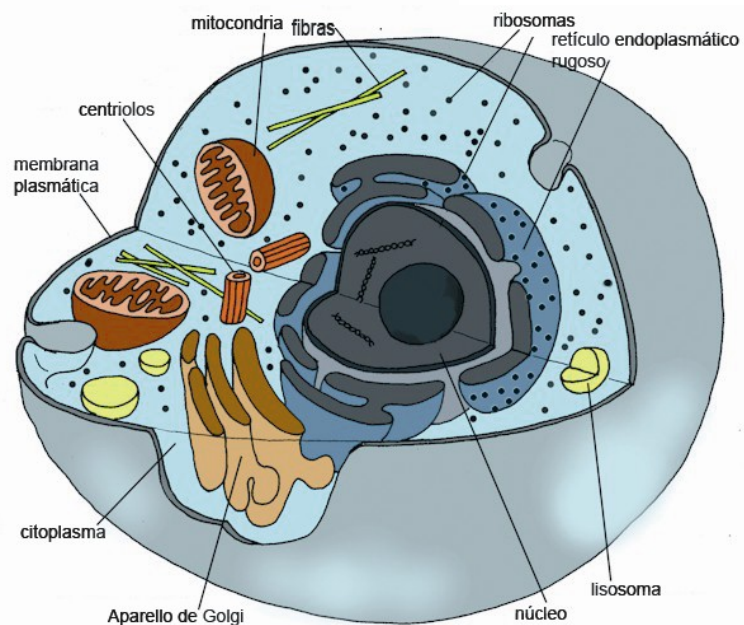
Son exclusivos das células vexetais a parede celular e os cloroplastos.

A célula animal cando está illada ten forma globosa, pero este modelo non é tan frecuente xa que a maior parte destas células están formando tecidos e adoptan formas características.

Son exclusivos das células animais os lisosomas, os centriolos e os cilios e flaxelos.



Célula eucariota vexetal



Célula eucariota animal

5. FISIOLOXÍA CELULAR

5.1. A nutrición celular: nutrición autótrofa e heterótrofa

A **nutrición** comprende unha **serie de procesos mediante os que as células adquieren materia e enerxía do seu medio, utilizándoas para realizar as súas funcións vitais**.

Os procesos que teñen lugar na célula son:

- A **entrada de substancias** a través da membrana celular.
- A **dixestión** destas substancias, grazas aos lisosomas.
- A súa utilización e transformación: **metabolismo**.
- A **excreción** dos produtos residuais.

Segundo como as células obteñan a **materia orgánica que necesitan**, poderemos falar de nutrición autótrofa e nutrición heterótrofa.

➔ **Nutrición autótrofa:** as células **fabrican a materia orgánica** que necesitan **a partir de compostos inorgánicos** sinxelos como dióxido de carbono, auga e sales minerais, utilizando como enerxía a luz do Sol (FOTOSÍNTESE). Realízana as células vexetais.

Algunhas bacterias son autótrofas pero en lugar de utilizar a enerxía luminosa utilizan a enerxía liberada en certas reaccións químicas (QUIMIOSÍNTESE).

➔ **Nutrición heterótrofa:** as células **fabrican a súa materia a partir de materia orgánica xa fabricada** por outra célula. Realízana especialmente as células animais.

As células eucariotas obteñen a enerxía mediante a respiración celular, que ten lugar nas mitocondrias.

Algunhas bacterias heterótrofas poden obter enerxía nun proceso máis simple chamado *fermentación*.

5.2. Relación celular

As **respostas das células fronte aos estímulos** ou cambios do medio que as rodea coñécense como funcións de relación. As máis frecuentes son os movementos.

Podemos considerar dous **tipos de movementos**:

■ **Endocelulares**, é dicir, dentro da célula (movementos citoplasmáticos)

■ **Celulares**, implican o desprazamento da célula. As células poden desprazarse por:

- **Movemento “ameboideo”** emitindo prolongacións ou pseudópodos (por exemplo, o protozoo *ameba*).
- **Movemento contráctil** se presentan miofibrillas contráctiles (por exemplo, o protozoo *vorticella*)
- **Movemento vibrátil** se posúen cilios ou flaxelos.



Movemento ameboideo. A ameba é un animal unicelular que se despraza emitindo prolongacións celulares chamadas pseudópodos.

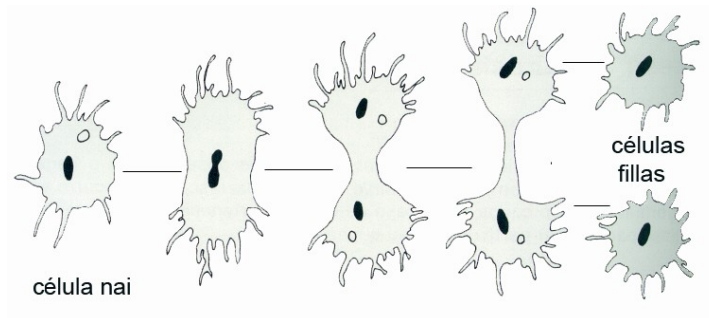
5.3. Reprodución celular. Mitose e meiose

A **reproducción celular** consiste na **división dunha célula para orixinar dúas ou máis células fillas**.

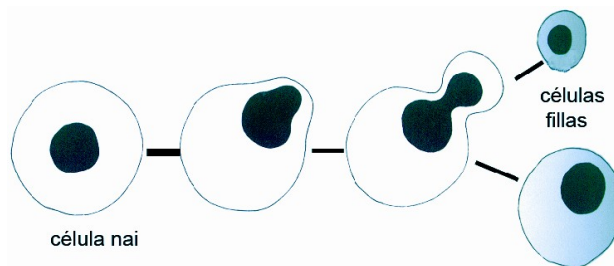
A reprodución implica que a información xenética da célula nai, contida no seu ADN, transmítese íntegra ás células fillas, polo que é necesario que se copien con precisión estas macromoléculas.

➔ **Nas células procariotas** e nalgúns organismos unicelulares a reprodución celular consiste nun simple reparto do material xenético e do citoplasma. **Pode realizarse por bipartición, xemación ou división múltiple.**

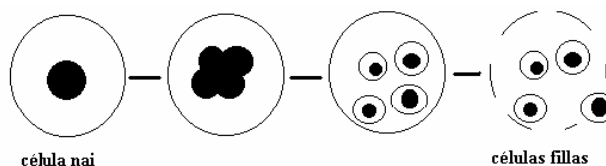
■ Na **bipartición** a célula nai divídese en dúas células fillas aproximadamente iguais, como sucede no caso de moitas bacterias.



■ Na **xemación** o núcleo da célula nai divídese en dúas partes, de xeito que unha delas emigra cara á membrana, onde se formará unha xema que, unha vez que contén o núcleo, despréndese e orixina unha nova célula.



■ Na **división múltiple** o núcleo divídese repetidas veces dando lugar a numerosas células fillas que saen ao exterior por rotura da membrana celular.

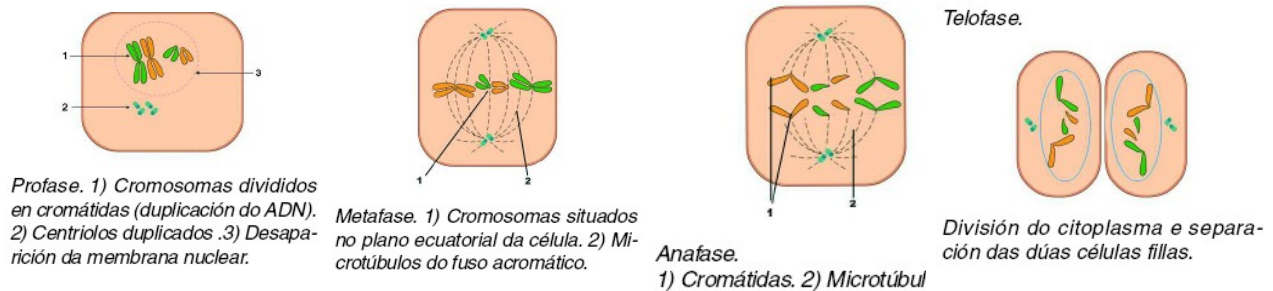


Mitose e meiose

➔ **Nas células eucariotas** a reprodución é máis complexa e precisa, dividíndose tanto o núcleo como o citoplasma en dúas partes exactamente iguais. Como o ADN está contido nos cromosomas do núcleo, é necesario que estes se dupliquen e se repartan equitativamente nas células fillas.

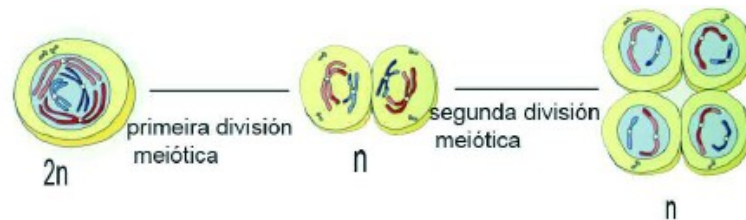
Existen dous procesos que garanten o reparto equitativo do ADN entre as células fillas: a *mitose* e a *meiose*.

- A **mitose** consiste na **división da célula nai en dúas células fillas idénticas entre si e idénticas á célula nai, é dicir, co mesmo número de cromosomas e o mesmo contido xenético**. Ten lugar en todas as células do organismo excepto nas células nai das células reprodutoras ou gametos.



- A **meiose** realízase só nas células nai dos gametos e consiste na **división da célula nai en catro células fillas coa metade de cromosomas**.

Na meiose teñen lugar dúas divisións celulares sucesivas. Na primeira prodúcese unha redución do número de cromosomas, de xeito que as dúas células fillas (haploides = n) teñen a metade de cromosomas da célula nai (diploide = $2n$). A segunda división meiótica é semellante a unha mitose, orixinándose catro células fillas (n) a partir de dúas células nai (n).



Esquema da meiose.

MITOSE	MEIOSE
célula nai $2n$	célula nai $2n$
dúas células fillas idénticas á célula nai e idénticas entre si $2n$ $2n$	catro células fillas diferentes á célula nai e diferentes entre si n n n n