

■ UNIÓN S CELULARES

As unión s celulares manteñen unidas células para formar tecidos. Fórmanse durante o crecemento e poden ser temporais ou permanentes.

A súa perda pode orixinar diversas enfermidades.

- Unión s comunicantes → Son as unión s célula-célula máis simples. Permiten o paso de sinais entre as células rapidamente.
- Unión s estreitas → As membranas das células fusionanse parcialmente e restrinxen o paso de substancias entre elas.
- Unión s de ancoraxe → Son as unión s célula-célula máis fortes. Atópanse no músculo cardíaco.

■ CITOPLASMA → Citosol + orgánulos.

É o espazo comprendido entre a membrana plasmática e o núcleo. O citosol é o medio acuoso do interior do citoplasma con consistencia de xel.

● Citosol

Ten unha composición complexa: auga, proteínas (a maioría enzimas que participan en reacción s do metabolismo celular), aminoácidos, monosacáridos, nucleótidos. (que son metabolitos, é dicir, produtos da degradación metabólica).

No interior hai unha gran cantidade de filamentos proteicos que lle proporcionan unha complexa estrutura. Este conxunto de filamentos é o citoesqueleto.

- Citoesqueleto → É unha rede de filamentos lipoproteicos que determinan a estrutura do citoplasma e o movemento.

- Microfilamentos → formados por proteínas como actina e miosina que permiten a contracción muscular.

- Microtúbulos → Son estruturas cilíndricas formadas por a proteína tubulina. Poden formar centriolos que participan na divi-

- Filamentos intermedios → Formados por queratina. Forman la lámina nuclear, que es una estructura desde la zona próxima al núcleo hacia la periferia.

■ ORGÁNULOS CITOPLASMÁTICOS DE MEMBRANA NON ENERGÉTICOS.

- Retículo endoplasmático → Está constituido por una serie de cisternas de membranas intercomunicadas e comunicadas con la m. plasmática e la m. nuclear. Está relacionado con el aparato de Golgi.
 - * R.E.R → Ten ribosomas adheridos. Encárgase de sintetizar, almacenar e transportar proteínas.
 - * R.E.L → Ten vesículas. Encárgase del almacenamiento e transporte de lípidos.

- Aparato de Golgi → Consiste en un sistema de cisternas que se apilan e forman el dictiosoma. El lumen es el espacio interior de las cisternas. También presenta vesículas que derivan del R.E.R.
 - * Capa cis → Presenta sáculos de menor tamaño e más fino.
 - * Capa trans → Que está más próxima a la membrana plasmática es de mayor tamaño e más gruesa.Función:

- ① Maduración, almacenamiento e transferencia de glicoproteínas e glicolípidos.
- ② Síntesis de la pared celular e el acrosoma.
- ③ Formación del tabique mitótico en c. vegetais.
- ④ Formación de lisosomas.

Relación entre R.E. e Aparato de Golgi

El retículo está muy relacionado con el aparato de Golgi mediante vesículas. Las proteínas e los lípidos procedentes del R.E.R e el R.E.L viajan en forma de vesículas hacia el aparato de Golgi, estas incorporanse a la cara cis de los dictiosomas e comienzan sus transformaciones que consiste principalmente en la unión de proteínas e lípidos con azúcares para formar glicoproteínas e glicolípidos. Una vez formados

- **Lisosomas** → Son vesículas con enzimas digestivos. Pueden ser primarios, es que tienen enzimas pero aún no participan de la digestión celular e secundario se si participan.
Función: → Intervenir en la digestión intracelular de macromoléculas.
 - ⊗ Heterofagia → digestión de material que proviene del exterior. Intervenir en la nutrición e defensa de los organismos.
 - ⊗ Autofagia → Digestión de material que proviene del interior de la célula. Intervenir en el intercambio de componentes celulares.

- **Peroxisomas** → Son orgánulos rodeados por una membrana e contienen estas enzimas:
 - ⊗ Oxidasas → oxidan compuestos como los ácidos grasos.
 - ⊗ Catalasas → Eliminan H_2O_2
 Están relacionados con los cloroplastos e las mitocondrias.

Función: → Intervenir en procesos metabólicos como:

- Fotoperrespiración
- Detoxificación en tejidos.
- β -oxidación de ácidos grasos en semillas. (Gloxisomas)

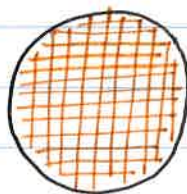
- **Vacuólos** → Son vesículas cheas de líquido e rodeadas por una membrana. Están más desarrolladas en las células vegetales onde aportan rigidez a la planta.

Función:

- 1) Almacenar sustancias nutritivas, de reserva e pigmentos.
- 2) Nos protozoos existen vacuólos contractiles.
- 3) Regula la presión de turgencia que está equilibrada por la resistencia de la pared celular.



Plantacélula



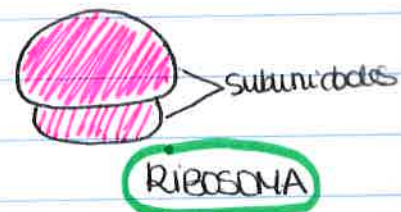
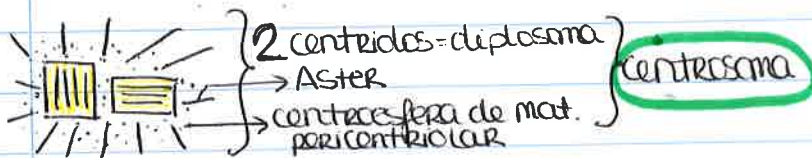
Animalcélula



ORGÁNULOS CITOPLASMÁTICOS SIN MEMBRANA

- **Ribosomas** → Están formados por ARN ribosómico. Son macromoléculas compactas sin membrana que pueden atoparse unidas ao R.E.R, libres ou agrupadas en polirribosomas (transcriben a mensaxe do ARN_m → ribosomas). A súa función é intervir na síntese de proteínas.

- **Centrosoma** → Atópase ao lado do núcleo e está formado por dúas estruturas cilíndricas dispostas perpendicularmente chamadas centríolos, e rodeadas por un material amorfo denominado ^{matriz} pericentriolar. Hai microtúbulos citoplasmáticos que tenden a irradiar en todas as direccións. Son exclusivos dos eucariotas.

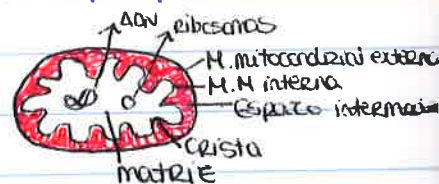


ORGÁNULOS CITOPLASMÁTICOS DE MEMB. ENERGÉTICA

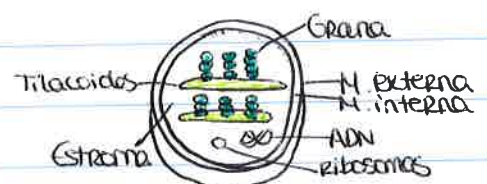
- **Mitocondrias** → Son orgánulos de dobre membrana. A membrana interna presenta formacións denominadas crestas hacia a matriz. Posúen ADN e ribosomas propios.

Función =

- 1) Sintetizan as súas proteínas
- 2) Levan a cabo a respiración celular



- **Cloroplastos** → Son propios das células animais, ricos en pigmentos. Teñen unha dobre membrana. Presentan vesículas, tilacoides, onde se captan os grana, ricos en clorofila e outros pigmentos. O contido interno é o estroma. Posúen ADN e



Función: Realizan a fotosíntese a partir de H_2O e CO_2 e enerxión solar e producen

● Semellanças e diferencas entre mitocondrias e cloroplastos.

Semellanças

- Posúen dobre membrana.
- Posúen ribosomas e ADN propios.
- Fórmase ATP grazas á enzima ATPase.
- Transporte de electrons.

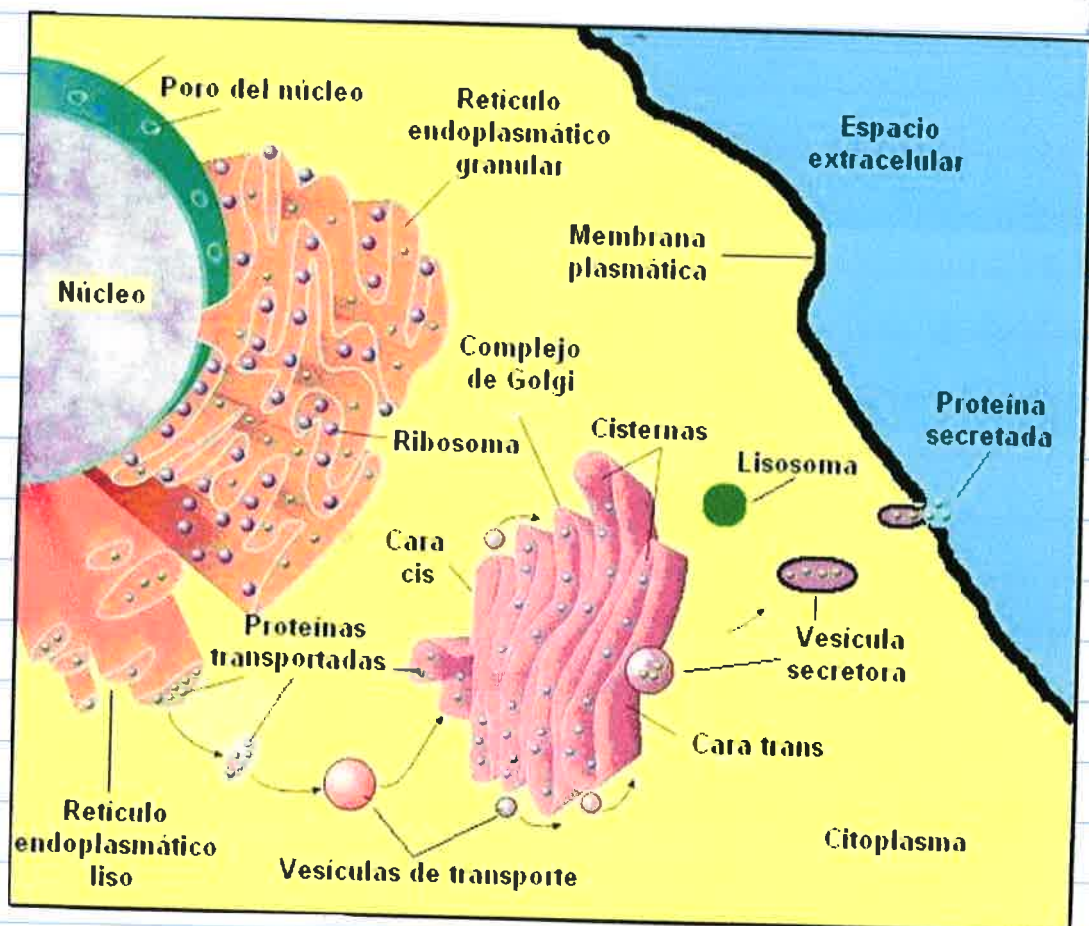
Diferencias

Estrutura:

- A M.M.I. presenta cristas e o cloroplasto presenta un terceiro tipo de membrana, as membrana tilacoidais.

Función:

- A función das mitocondrias é a respiración celular e a de os cloroplastos a fotosíntese.



★ PREGUNTAS IMPORTANTES

1. Matriz extracelular e parede celular (estrutura, composición e función, e diferenzas e semelanzas)
2. Membrana plasmática: debuxar estrutura, composición e función e estrutura. Transporte a través da membrana.
3. Unións, breve descrición.
4. Orgánulos citoplasmáticos: estrutura, composición e función. Debuxo de mitocondrias e cloroplastos.
5. Diferencia entre parede e M.E.C según función, composición e estrutura.

TEMA 9: O NÚCLEO

■ O NÚCLEO

É un orgánulo no que se atopa o material xenético que contén toda a información necesaria para poder controlar o funcionamento da célula.

- **FORMA** → Ao estar relacionado coa actividade celular, normalmente ten forma esférica. Unha excepción é a célula do músculo.
- **NUMERO** → Normalmente un por célula, hai células que non teñen como os glóbulos vermellos e que teñen varios como as células musculares.
- **POSICIÓN** → Xeralmente no centro. Nos adipocitos esta buceiramente desprazado á periferia e a na célula atópase lateralmente pola presión do vaciío.
- **COMPOSICIÓN** → ADN, proteínas histonas, proteínas non histonas, enzimas, proteínas estruturais e ARN

● ESTRUCTURA

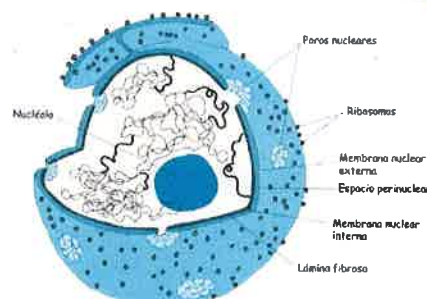
① Envoltura nuclear → É unha dobre membrana. A interna ten proteínas dos filamentos chamadas láminas, que forman a Lámina Nuclear que estabiliza a envoltura e organiza a masa de cromatina. A externa en ocasións prolongase co R.E. Hai zonas onde fusionáse e fórmase un poro nuclear (estrutura complexa de ollal na que participan nucleoporinas e outras proteínas como puntadas de ollal. O poro no centro ten un canle). O espazo entre membranas é o espazo perinuclear.

② Nucleoplasma → É o medio interno nuclear. No interior está o nucleolo, e unha cantidade de ARN e numerosas proteínas.

③ Matriz nuclear → É un armazón de proteínas (equivalente citoesqueleto) cuxa estrutura non se coñece. A súa función non só é estrutural (a cromatina asociase á matriz para organizarse) tamén ten enzimas.

Tamén ten lámina nuclear.

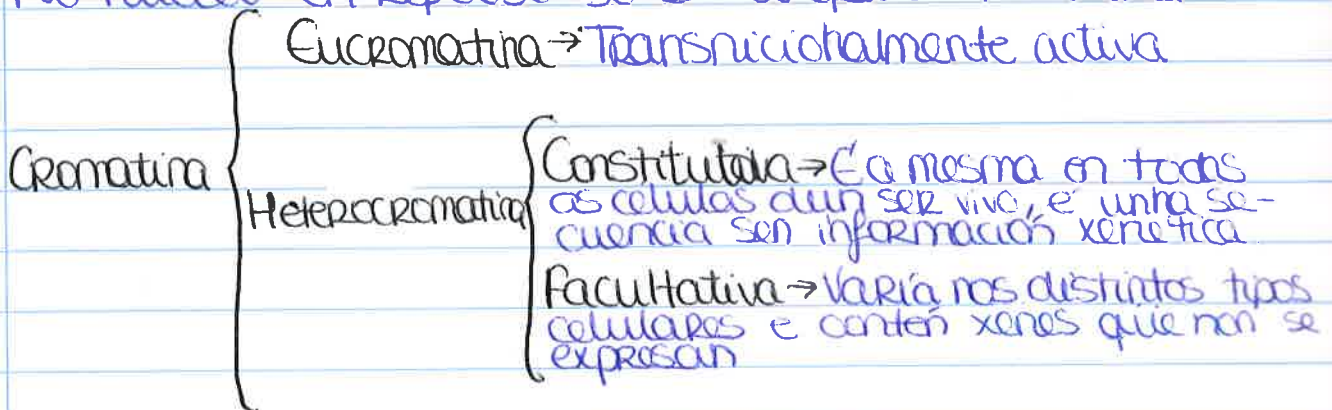
④ Nucleolo → Estructura densa e esférica. O número deles varia e o seu tamaño e morfoloxía depende das células. Nel atópanse os xenes ribosomais (codifican o ARN ribosómico) nunha rexión de ADN chamada organizador nucleolar. Xunto co ADN atópanse tamén un tipo de enzima chamada ARN-pol I que forma os Ribonucleoproteínas (precursores de subunidades de ribosomas maduros que saen do citoplasma a través dos poros).



Función → Síntese de ARN e precursores ribosomais

⑤ Cromatina e cromosomas:

No núcleo em repouso só se atopa a cromatina.



A cromatina atópase no núcleo en repouso. Cando a célula vou se dividir a cromatina condénsase para formar os cromosomas. Nesta etapa son máis importantes unhas proteínas que forman un esqueleto ao redor dos filamentos ata que está totalmente condensada.

● **CRNOSOMAS** → Teñen forma de bastón, dependendo da etapa da división celular pode haber 2 aspectos:

● **Cromosomas metafásicos** → 2 cromátidas unidas polo centrómero antes da división celular. As cromátidas son as dúas copias da duplicación do ADN.

● **Cromosomas anafásicos** → presentan unha cromátida.

Estrutura

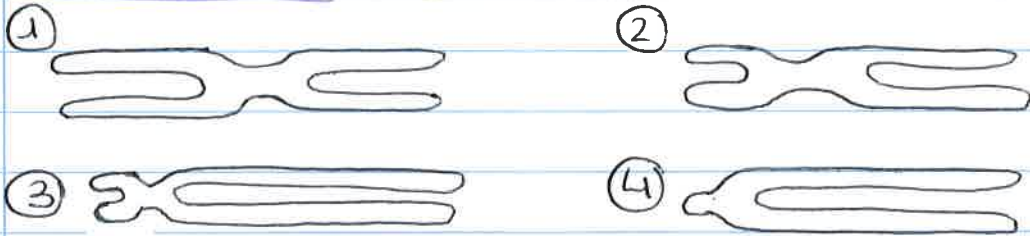
Presenta un centrómero que divide unha cromátida en 2 brazos. Os extremos dos brazos son os telómeros.

As veces teñen constriccións secundarias nos brazos que se sitúan preto dos telómeros e chámense satélites (organizador nucleolar → xenes codifican ARN_r → ribosomas).

Nos centrómeros hai unhas estruturas ^{proteicas} de disco (cinetocoros) que organizan os microtúbulos que uníranse aos do fuso mitótico, permitindo a separación dos cromosomas na división celular.

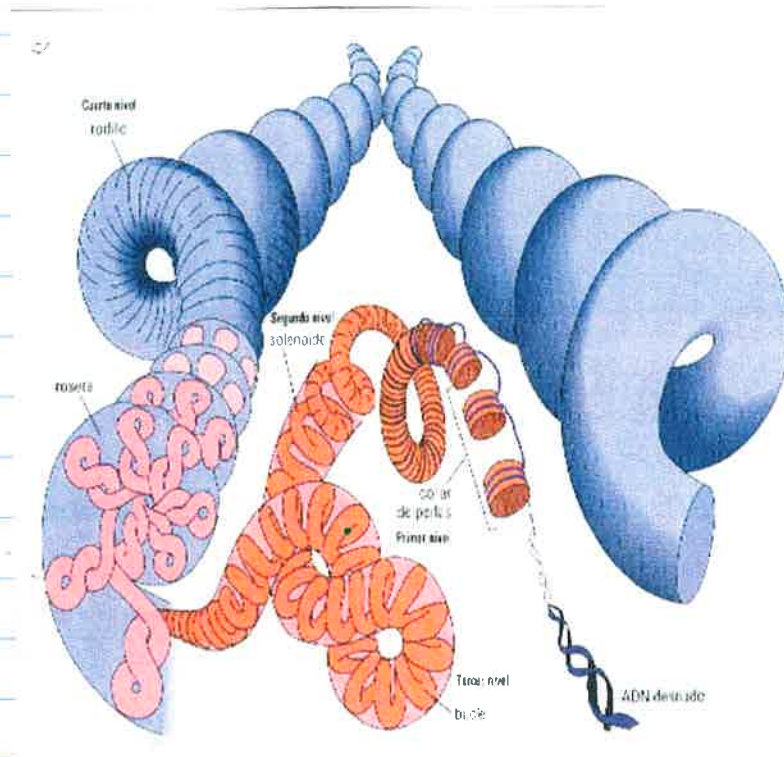
Dependiendo de la posición del centrómero:

- ⊙ Metacéntricos → centrómero no medio e brazos iguales.
- ⊙ Submetacéntricos → brazos levemente desiguales.
- ⊙ Acrocéntricos → brazos muy desiguales.
- ⊙ Telocéntricos → centrómero no extremo.



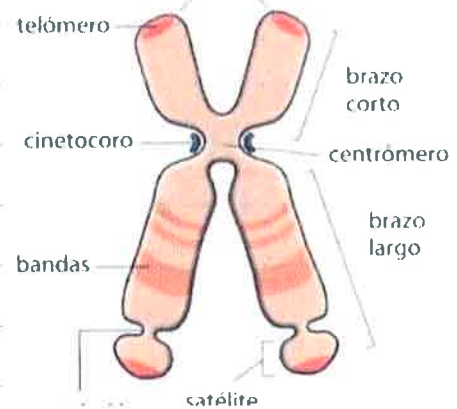
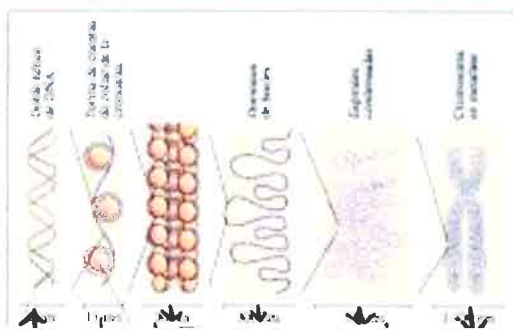
Según el tamaño e posición e número de constricciones diferencianse los distintos tipos de cromosomas de un individuo.

★ Concepto cariotipo → Conjunto de cromosomas de un individuo ordenados por pares según el tamaño e estructura.



- 1º Nivel
Cable de perlas
- 2º Nivel
Solenoides
- 3º nivel
Bucle
- 4º Nivel
Rodillo.

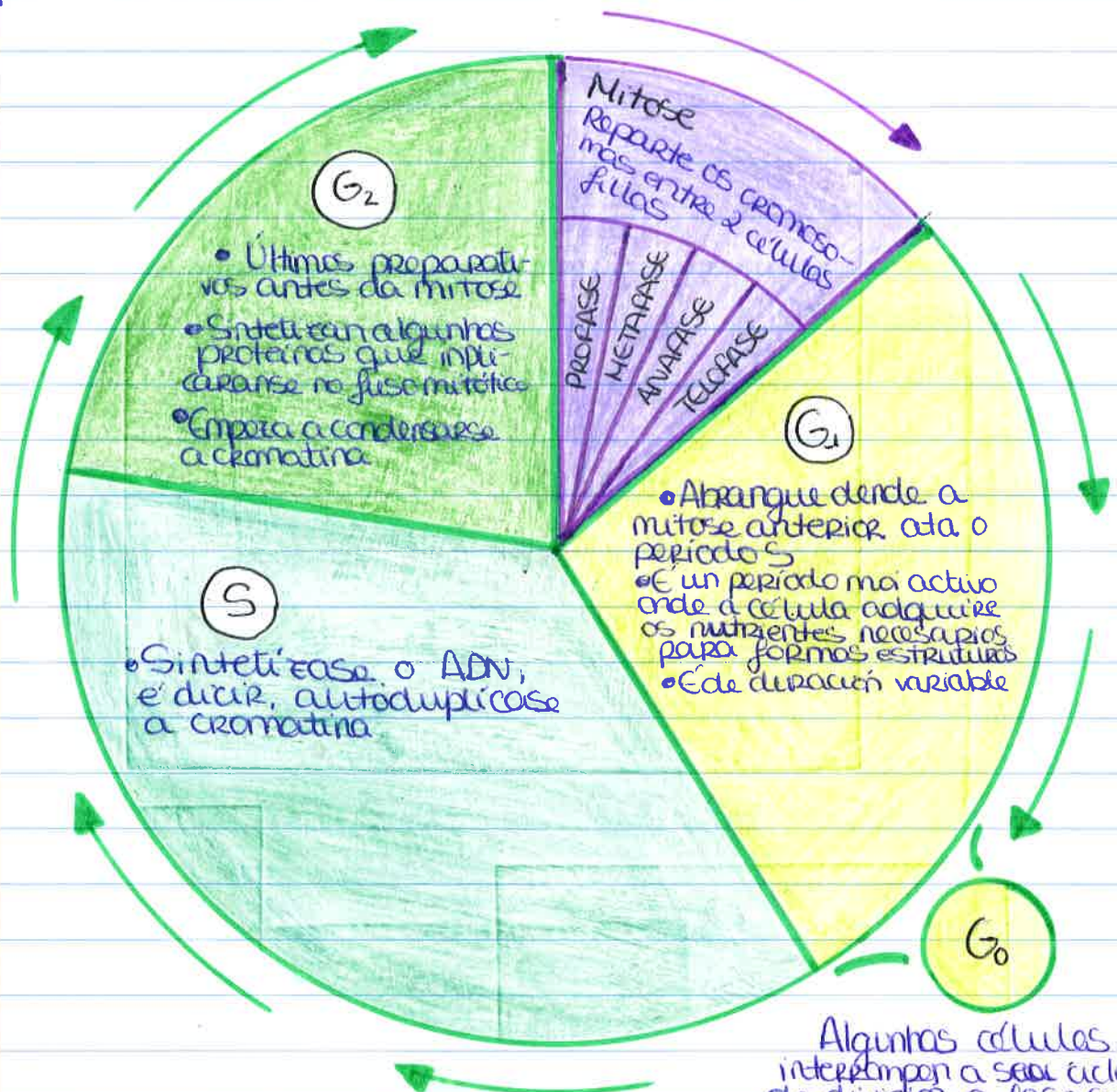
Proceso de condensación del ADN



TEMA 10: CICLO CELULAR. MEIOSE E MITOSE

■ CICLO CELULAR

É o tempo que transcorre desde que unha célula se forma por división celular ata que (se) ela mesma se divide ou morre. A duración é variable, nas células procariontas menos.



Hai células que non se dividen ou é moi difícil que o fagan.

Algunhas células interrompen a súa ciclo de división, a fase G₀. Esta é reversible xa que a célula pode reiniciar a división celular ante certos estímulos.

■ CONTROL DO CICLO CELULAR

Hai unha serie de moléculas proteicas que regulan a progresión do ciclo celular:

- ciclinas
- Quinasas dependentes de ciclina (CDK)

tanto máis complexo é o organismo máis complicado é o sistema de control e maior é o n.º de ciclinas e Cdk

● Puntos de control

Os puntos de control do ciclo celular serven para controlar que os procesos ocorran de maneira axertada, regular a progresión do ciclo e fundamentalmente evitar que se pase dunha fase a outra se non funcionou ben algo na anterior. Exemplos de puntos de control.

- Punto de control G₁/S → Permite á célula ou non que comece a replicación do ADN. Controla que o tamaño da célula e a súa envoltura sexa favorable.

- Punto de control G₂/M → Permite á célula comezar ou non a mitose. Controla que o ADN este totalmente replicado.

- Punto de Control M → Asegura que a célula non se divida se hai erros na formación do fuso mitótico e na aliñamentos dos cromosomas na placa ecuatorial.

- Punto de control post-replicación → punto de control que revisa se houbo algún dano no ADN despois da división celular.

■ MITOSE

A mitose é o proceso de división celular no que a partir dunha célula nai aparacen dúas células fillos con idéntica dotación cromosómica. Divídese en 4 etapas:

- PROFASE → O núcleo incha debido debido ao paso de auga do citoplasma a través da membrana. Os cromosomas comezan a facerse visibles e cada vez espiralízanse máis. O diplosomo dos centrosomas duplícanse e cada parella emigra cara os polos opostos da célula, aparecendo entre eles unhas fibras continuas que forman o fuso mitótico.

Os fuso mitótico organiza-se a través de centros organizadores de microtúbulos do citoplasma.

O núcleo ^{desaparece} e a membrana nuclear ^{desaparece} entram em contacto o nucleoplasma co citoplasma.

● METAFASE → A membrana nuclear desaparece totalmente e fórmase a placa equatorial.

Esta estrutura consiste en que os cromosomas completamente espiralizados sitúanse en forma de V co centrómoro no vértice dirixido cara o fuso mitótico e os brazos cara á periferia.

● ANAFASE → Comeza a separación das cromátidas: os centrómeros escíndense e os cromosomas fillos diríxense cara os polos, cada integrante de cada par a un polo oposto polo acortamento dos microtúbulos. As fibras continuas van desaparecendo e fórmase as fibras interzonais.

● TELOFASE → Os dous grupos de cromosomas alcanzan os polos, desaparece o fuso mitótico.

Os cromosomas desespiralizáanse e quedan rodeados por unha nova membrana nuclear formada a partir de membranas do R.E.

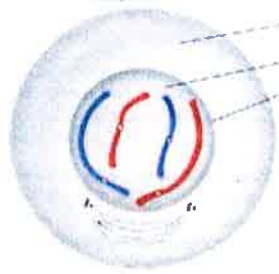
Os nucleolos fórmanse a partir dos organizadores nucleolares situados na constricción secundaria dos cromosomas.

Por último está a división do citoplasma → CITOCINESE que pode comezar ao final da anafase ou principio da telofase.

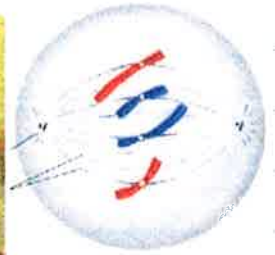
A) En células animais → Prodúcese un suco de segmentación á altura do plano equatorial debido a un anel contractil que vai facendo o suco máis profundo hasta que se divide.

B) En células vexetais → A p. celular impide que flaxa o suco. Fórmase o tabique telofósico a partir da alineación de vesículas do A de Golgi. A membrana celular fúndese coa do tabique.

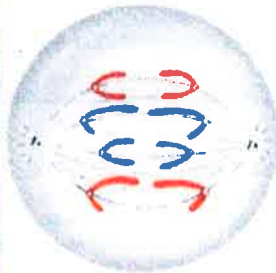
PROFASE



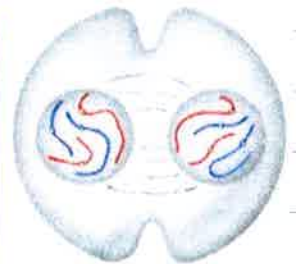
METAFASE



ANAFASE



TELOFASE



MEIOSE

Para manter o constante número de cromosomas de xeración en xeración, ten que haber un momento do ciclo biolóxico no que o n° de cromosomas se divide á metade. Isto é a meiose.

A meiose é a división núcleo dunha célula dando lugar a dous núcleos fillos coa metade de cromosomas que a célula nai. Ten lugar nas células sexuais. A meiose supón 2 divisións:

1ª División:

- Profase 1 → Nela constitúense os cromosomas ó espiralizarse o ADN, do igual que na mitose. Pero a diferenza da profase mitótica, os cromosomas homólogos xúntanse entre eles e intercambian fragmentos de ADN. Ten 5 subfases.

- Leptoteno:

- Cigoteno:

- Paquíteno → o aumentar a espiralización, engrosan e aúntanse os cromosomas e poden distinguirse 4 cromátidas procedentes de cromosomas homólogos, conécese como tetrada. As cromátidas non irmáns entrecútanse intercambiando ADN o

permite a recombinación xenética.

- Diploteno

- Diacinese.

- Metafase 1 → O fuso acromático está totalmente formado e os cromosomas sitúanse no plano ecuatorial unidos os seus centrómeros ao fuso.

- Anafase 1 → O fuso contraíase e separáanse os cromosomas homólogos cara os polos.

- Telofase 1 → Os cromosomas agrúpanse nos polos e comeza a división do citoplasma. As veces fórmase envoltura nuclear. Os cromosomas espiralítanse e entran nunha fase de repouso antes da 2ª división. As células son haploides.

2ª División:

- Profase 2 → Desaparece a envoltura nuclear e prodúcese a duplicación dos centriolos e fórmase o fuso.

- Metafase 2 → Os cromosomas forman a placa ecuatorial unindo os centrómeros ao núcleo.

- Anafase 2 → O fuso contraíase separando e separando as cromátidas e dando lugar aos cromosomas fillos que van cara os polos.

- Telofase → Os cromosomas agrúpanse e desespiralítanse, fórmase a envoltura nuclear e prodúcese a citocinese.

■ IMPORTANCIA BIOLÓXICA DA MITOSE

- Formar células idénticas a inicial

- Aumentar o número de células ou substituír células velhas ou mortas.

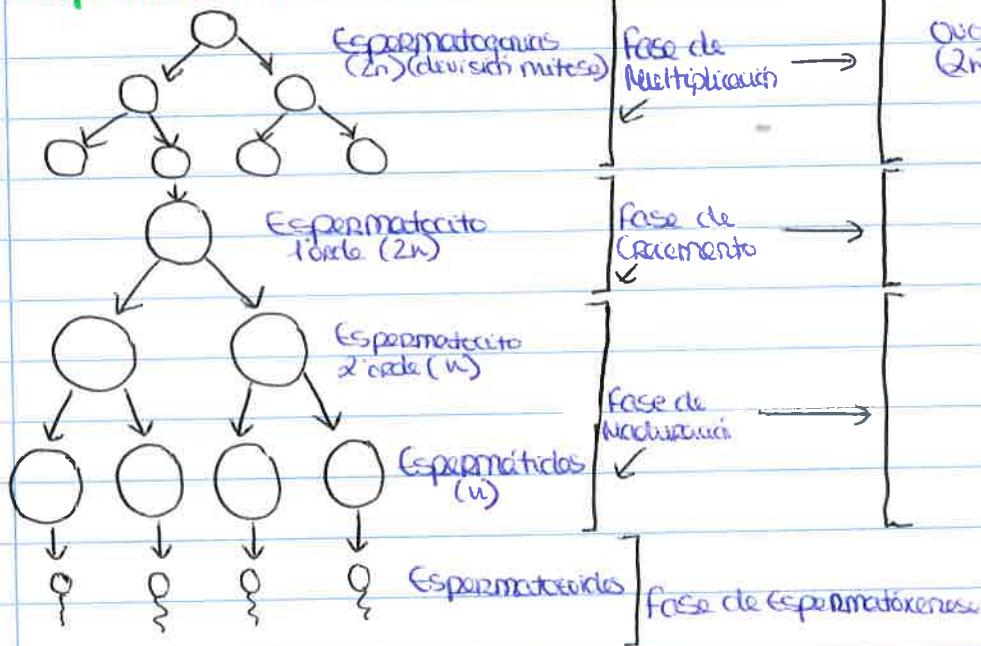
■ IMPORTANCIA BIOLÓXICA DA MEIOSE

- Formar células fillos coa metade de cromosomas da nai.

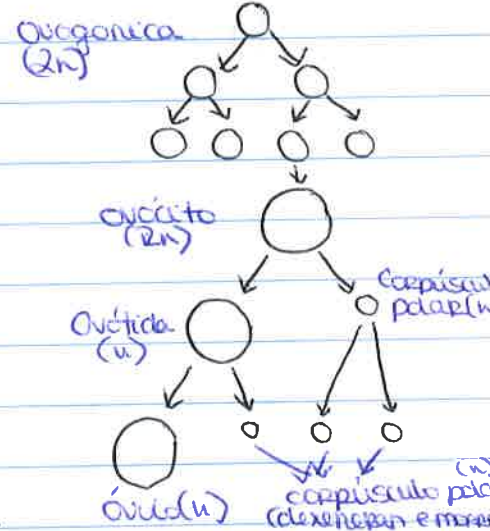
- É a 2ª fonte de variabilidade xenética, xa que aparece novas combinacións de xenes, non novos xenes, como nas

GAMETOXÉNESE

ESPERMATOXÉNESE



OVOXÉNESE



Diferenças:

- 1) A partir duma espermatogonia formam-se 4 espermatozóides e a partir duma oogonia um óvulo.
- 2) A Espermatoxénese tem 4 fases, mentras que a Ovoxénese tem 3 xa que non hai diferenciación celular.
- 3) A fase de crescimento está máis desenvolvida na Ovoxénese xa que o óvulo é máis grande.

Ciclo Biolóxico

É o conxunto de etapas polas que pasa o organismo desde que se orixina o cigoto ata que produce gametos ao alcanzar a idade adulta.

TIPOS:

- **Ciclo diplonte:** Característico de metazoos e protistas. Durante a gametoxénese ten lugar a meiose que orixina gametos haploides, que son as súas únicas células haploides.
- **Ciclo haplonte:** Característico de algas e fungos unicelulares. A meiose ten lugar na 1.ª división do cigoto. Isto supón que todas as células que se forman deso serán haploides.
- **Ciclo diplohaplonte:** Característico de brións, fentos, plantas con sementes e algunhas algas e fungos. Mediante a fecundación fórmase un cigoto diploide.