



A perpetuación da vida

Tema 4

Concepto de ciclo biolóxico

- Todos os organismos presentan distintas etapas ao longo da súa vida que constitúen o CICLO VITAL ou CICLO BIOLÓXICO, e cunha complexidade variable segundo as especies
- O CICLO BIOLÓXICO dunha especie inclúen unha serie de cambios característicos que sofren os organismos desde a súa orixe ata que acadan o estado adulto.
- Nun CICLO VITAL distínguense as seguintes fases:

- **FASE INICIAL:**

- En moitos comeza cunha fase **unicelular**.

Nos organismos pluricelulares esta célula será a precursora de todas as células do organismo (R. sexual)

- En algúns casos o novo individuo orixínase a partir dun **grupo de células** desprendidas polo proxenitor (R. asexual)

- **DESENVOLVEMENTO:** cambios de tamaño, forma e diferenciación das estruturas internas.

- Os **Organismos Unicelulares:** aumentan o seu tamaño, multiplican as súas estruturas internas
- Nos **Organismos Pluricelulares:** os cambios son máis relevantes (Ex. Metamorfose de Insectos ou de Anfibios). O desenvolvemento finaliza cando o novo organismo acadou as características propias dos adultos da súa especie, incluída a súa capacidade para reproducirse.

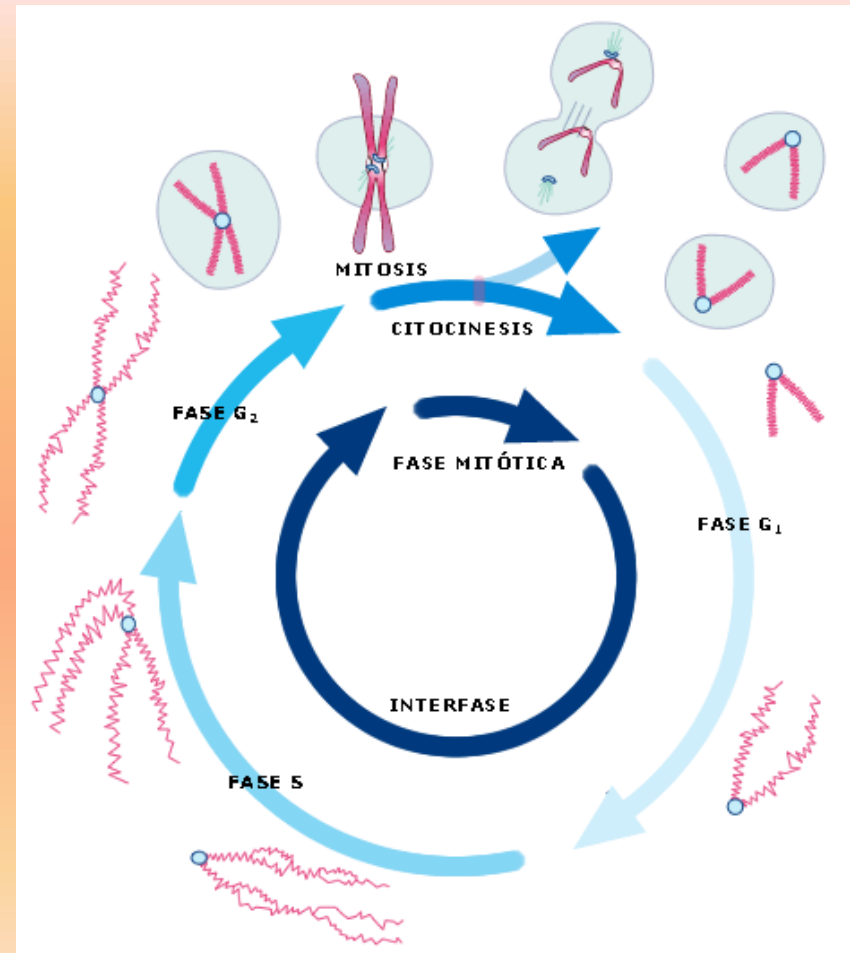
- **REPRODUCCIÓN:** é a fase en que os organismos producen “**unidades reprodutoras**” que darán lugar a novos individuos con características dos proxenitores.

Unha “unidade reprodutora” pode ser:

- ✓ Unha simple célula: coma a célula ovo (R. sexual)
- ✓ Un conxunto de células (R. asexual)

O ciclo celular

- Os ciclos vitais son unha característica dos seres vivos.
- As células, unidades básicas de todos os seres vivos, tamén están sometidas a ciclos de desenvolvemento e reprodución.
- **Un Ciclo Celular é o conxunto de fenómenos, de duración variable, que ten lugar no periodo que se inicia trala división celular e finaliza ó remate da seguinte división.**
- Polos acontecementos que se suceden no Núcleo poden distinguirse 2 fases:
 - Fase de REPOUSO ou INTERFASE e
 - Fase de DIVISIÓN ou fase MITÓTICA (M!)



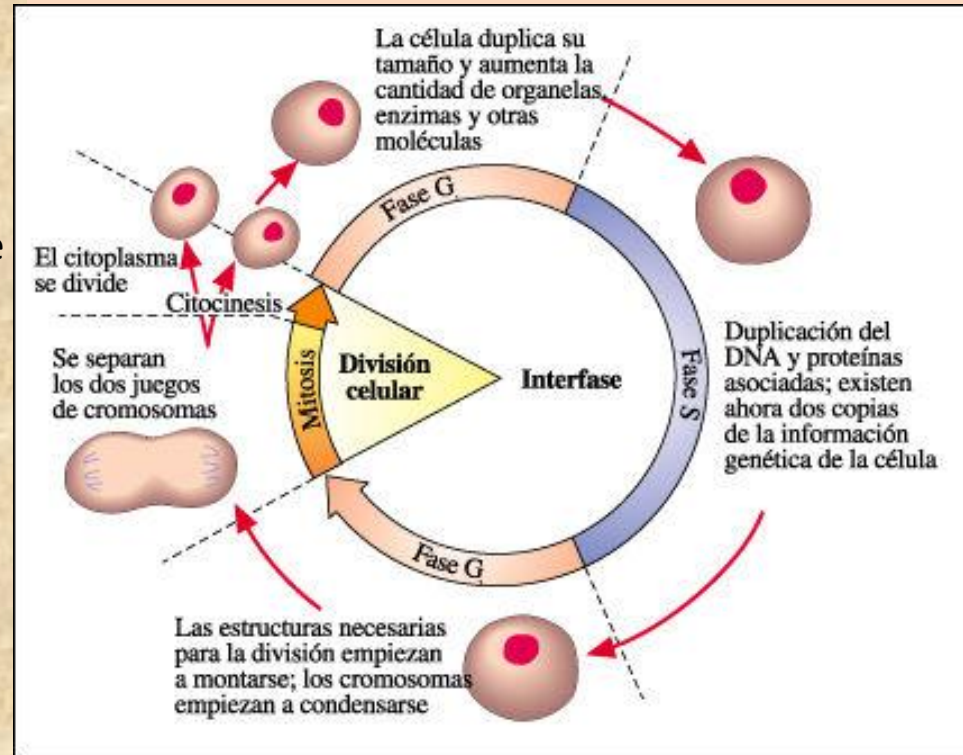
O ciclo celular

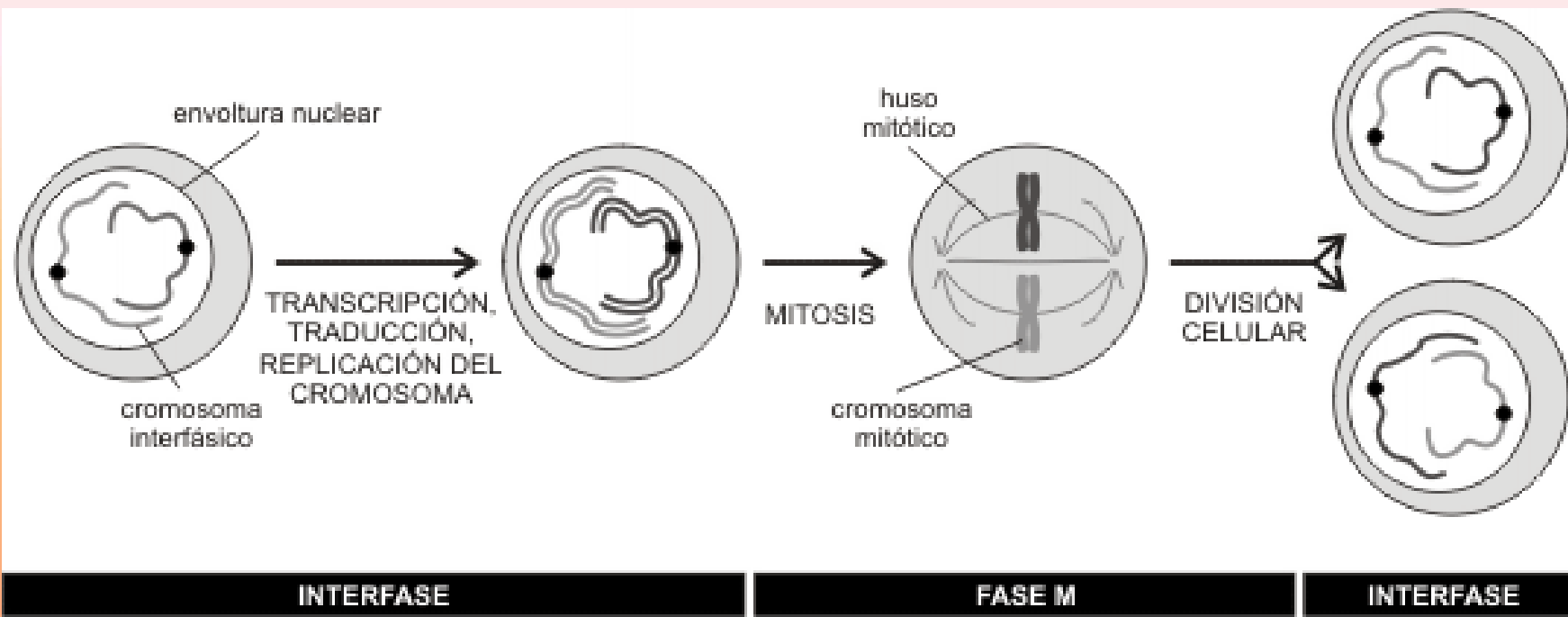
a. **A INTERFASE** é o periodo comprendido entre 2 divisións consecutivas. Durante este periodo ten lugar unha intensa actividade metabólica: a replicación do ADN e a síntese de ARN. Aadoita dividirse en 3 periodos: G₁ (gap= “oco”), S e G₂.

- **G₁, S e G₂**: síntese de ARN
- **S**: replicación do ADN (duplicáanse os cromosomas)

b. **Fase de DIVISIÓN CELULAR** na que se produce a multiplicación celular (5-10% do ciclo celular).

As células que xa non se volven a dividir, abandonan o ciclo antes de entrar no periodo S





A reproducción

- Mediante a reproducción, as células e os organismos producen descendentes semellantes a eles mesmos, perpetuando a vida e asegurando a continuidade da especie.
- 2 tipos de Reprodución:
 - a. Reprodución asexual:**
 - os descendentes son copias idénticas do seu proxenitor.
 - Necesita só un proxenitor.
 - A forma máis sinxela: dividir o organismo en 2 porcións de igual ou distinto tamaño e cada unha é un individuo independente.
 - Típica de Organismos Unicelulares e algúns Organismos Pluricelulares (como alternativa á R. sexual)
 - b. Reprodución sexual:**
 - os descendentes presentan unha combinación nova de caracteres que os converte en xenéticamente únicos.
 - A reproducción sexual necesita da participación de 2 proxenitores
 - Mediante a formación de células reprodutoras especiais (ou gametos) e a súa posterior fusión, fórmase a célula ovo, da que se desenvolverá o novo individuo que herdará caracteres de ambos os 2 proxenitores.
 - Reprodúcense así a maioría dos Organismos Pluricelulares

A reprodución

- Nos Organismos Unicelulares, a súa única célula, é a célula reprodutora
- Nos Organismos Pluricelulares:
 - As células non especializadas na reprodución: **Liña SOMÁTICA ou SOMA**
 - As células especializadas na reprodución (xeralmente prodúcense en órganos especiais): **Liña XERMINAL ou XERME**. Hai **2 tipos** de células xerminais:
 - As **ESPORAS**: desenvólvense directamente, sen se uniren a outras células e orixinan o novo Individuo
 - Os **GAMETOS**: necesitan unirse a outro gameto para formar a célula ovo, que tras sucesivas divisións, orixina o novo individuo.

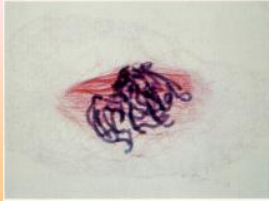
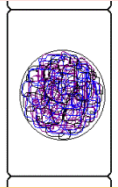
A multiplicación das células

- Todas as células proceden por división doutras células, en consecuencia, a multiplicación celular é un proceso que ten lugar en todos os organismos, unicelulares e pluricelulares.
- A **multiplicación** das células inclúe:
 - A división do Núcleo ou **MITOSE** e
 - A división do Citoplasma ou **CITOCINESE**

Mitose

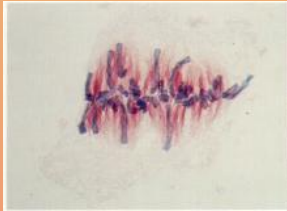
- Comeza ao final do período G_2 do ciclo celular
- Consiste na división do Núcleo, en que se separan as 2 copias do ADN (producidos na fase S da Interfase), para formar outras células coa mesma información xenética (posúen as células fillas o mesmo nº de cromosomas que a célula nai)
- Na Mitose (M!) distínguense 4 fases:
 - a. Profase
 - b. Metafase
 - c. Anafase
 - d. Telofase

Mitose



PROFASE:

- Comeza a desestructurarse a membrana celular
- A cromatina condénsase
- Nas células animais, os centriolos xa duplicados, divídense e cada centriolo fillo emigra a un polo celular
- Entre ambos centriolos organízase un sistema de microtúbulos que dará lugar ao FUSO ACROMÁTICO
- O final da Profase, a membrana nuclear desaparece



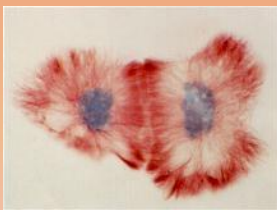
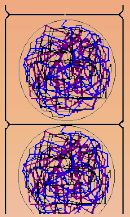
METAFASE:

- A Cromatina acada a súa máxima concentración: “Cromosomas”, claramente visibles, están replicados en 2 cromátidas
- Os cromosomas únense os microtúbulos do fuso polo centrómero e emigran ó plano ecuatorial e forman a “PLACA METAFÁSICA”



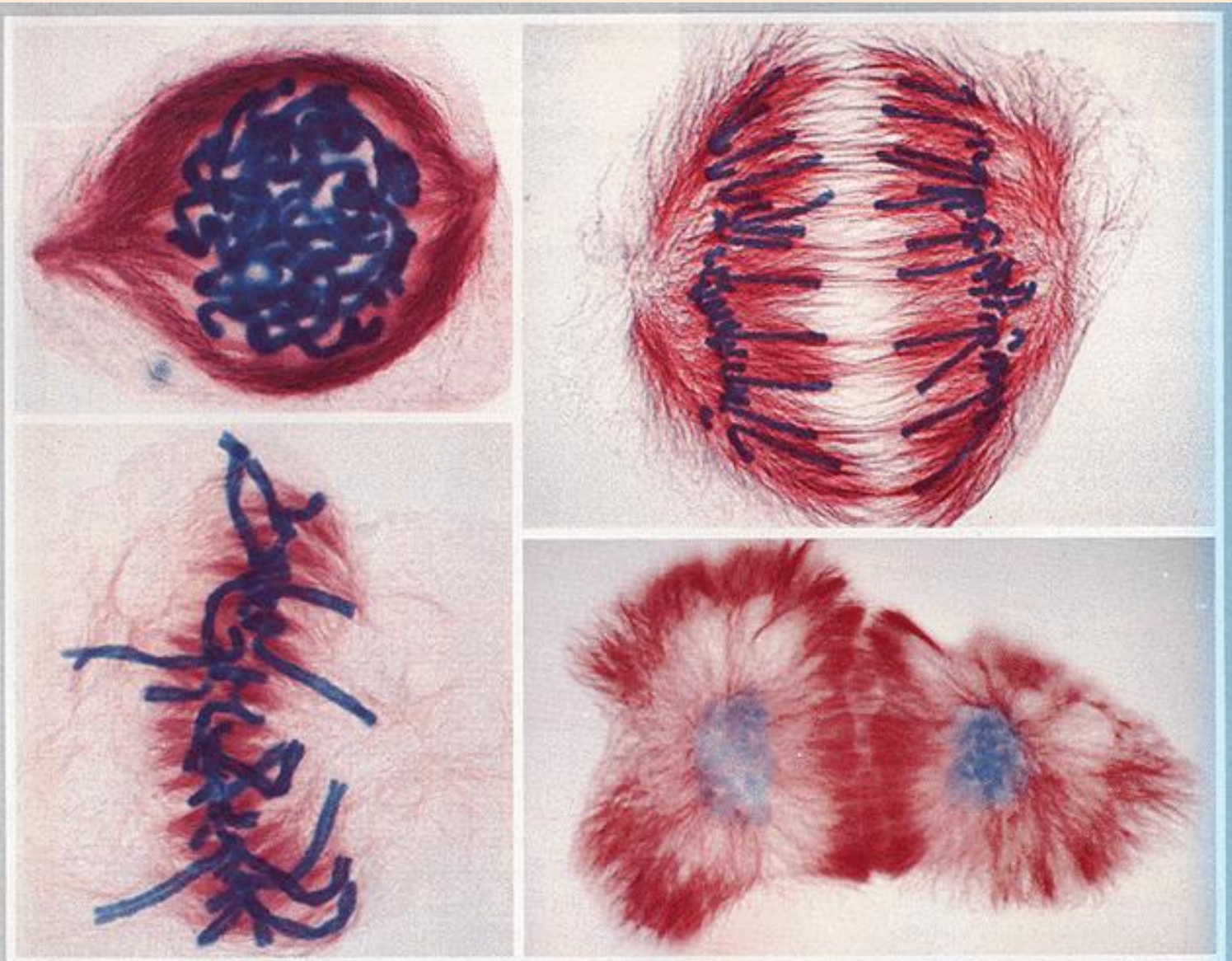
ANAFASE:

- Os microtúbulos do fuso acúrtanse de modo que separan as cromátidas de cada cromosoma e arrastran cada cromátida ao seu respectivo polo celular

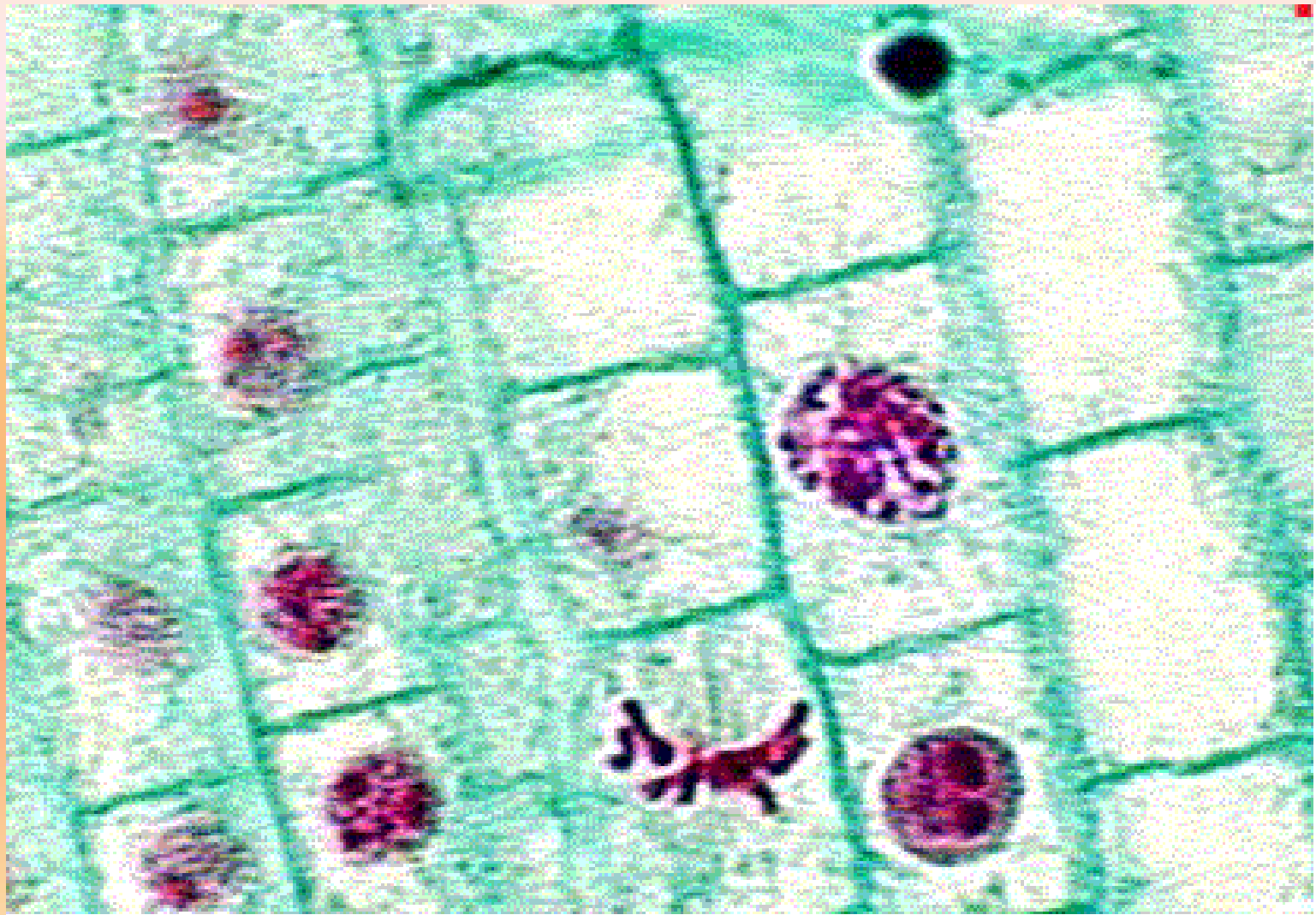


TELOFASE:

- As cromátidas convertidas en cromosomas fillos e situadas na proximidade dos polos, rodéanse de unha nova membrana nuclear e comezan a descondensarse.
- Desaparecen os microtúbulos do fuso e quedan constituídos os 2 núcleos fillos



Ptarmica cells in various stages of mitosis: (a) prophase; (b) metaphase; (c) anaphase; (d) telophase (all magnified about 2,700 times).



Interphase



Prophase



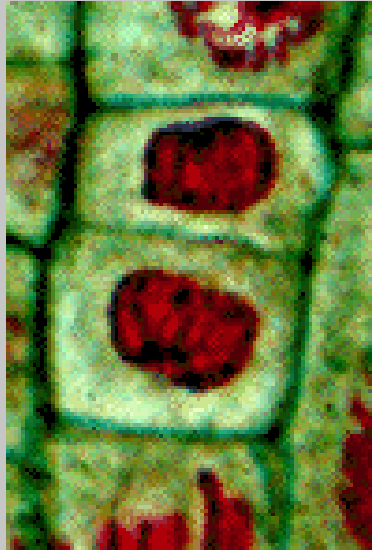
Metaphase



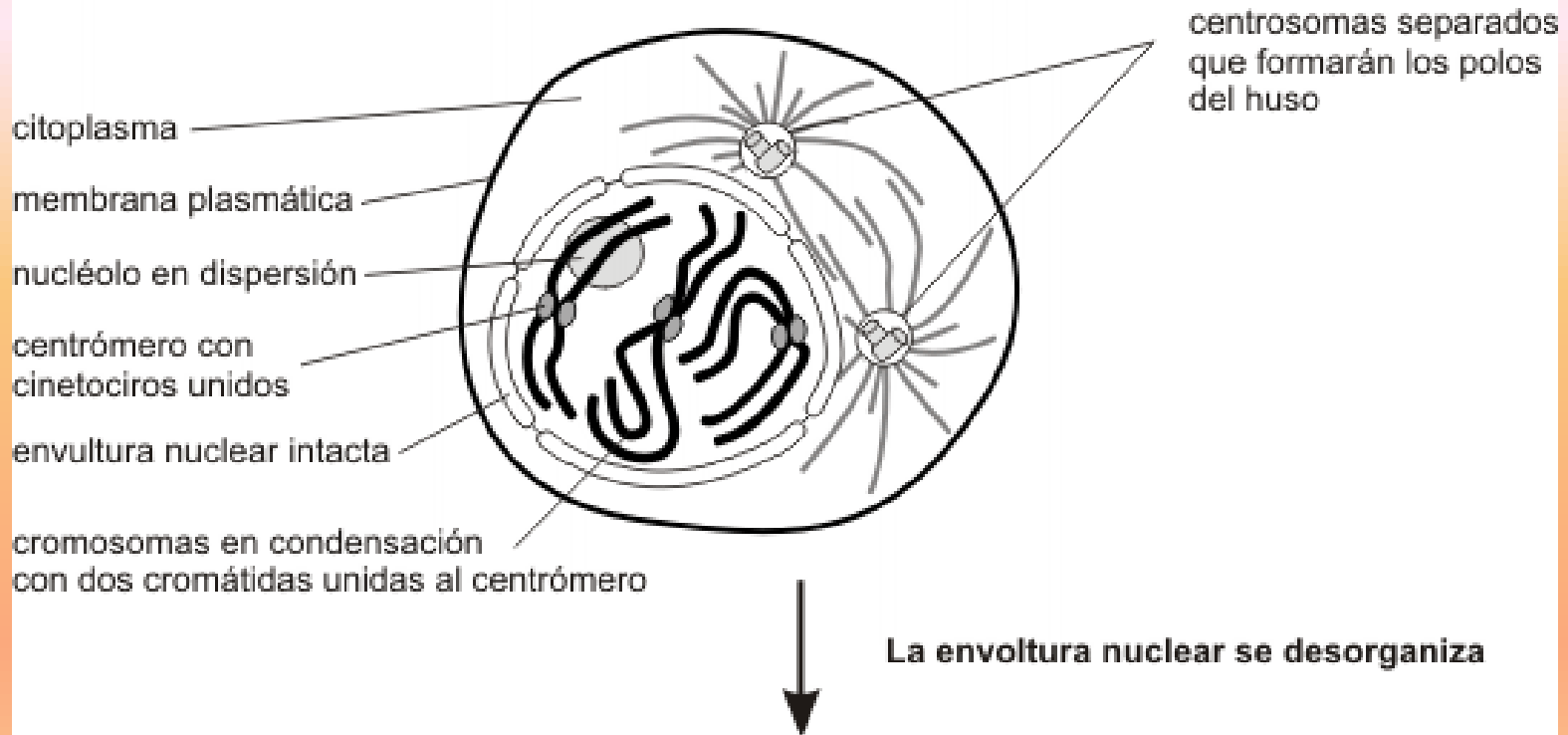
Anaphase



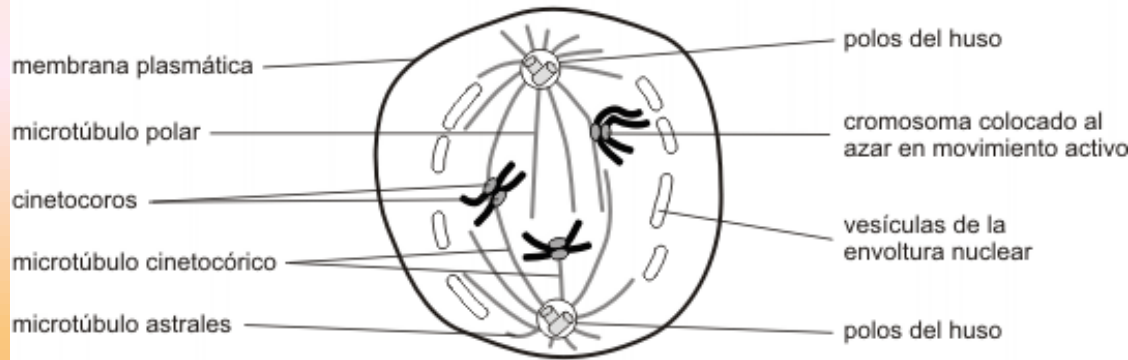
Telophase



1- PROFASE

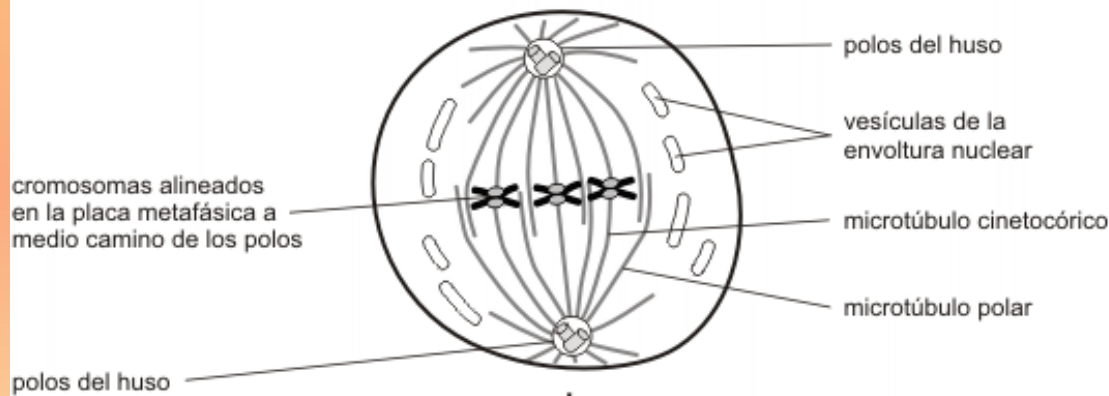


2- PROMETAFASE

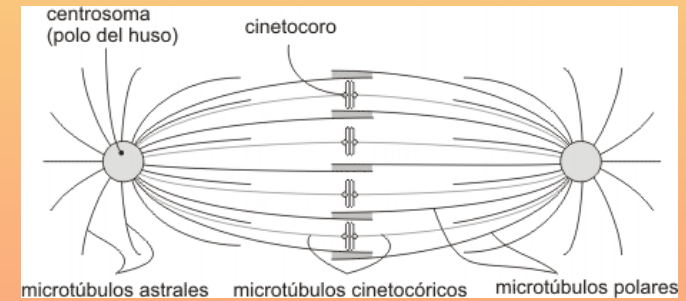


Los cromosomas se desplazan hasta la placa metafásica

3- METAFASE



Los cinetocoros hermanos se separan repentinamente al inicio de la anafase



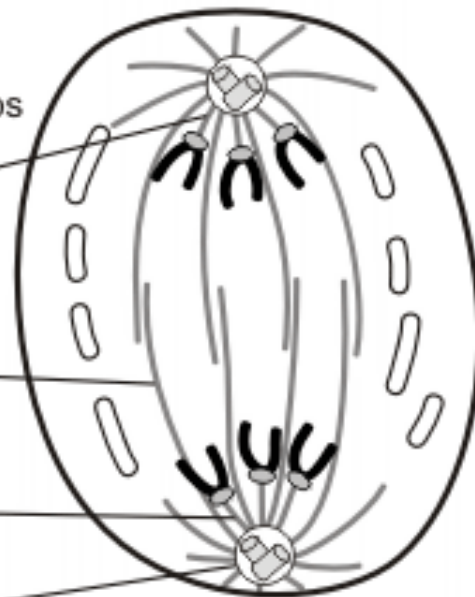
4- ANAFASE

los microtúbulos cinetocóricos se acortan a medida que la cromátida (cromosoma) es arrastrada hacia el polos

microtúbulo polar alargándose

microtúbulo cinetocórico acortándose

microtúbulo astral



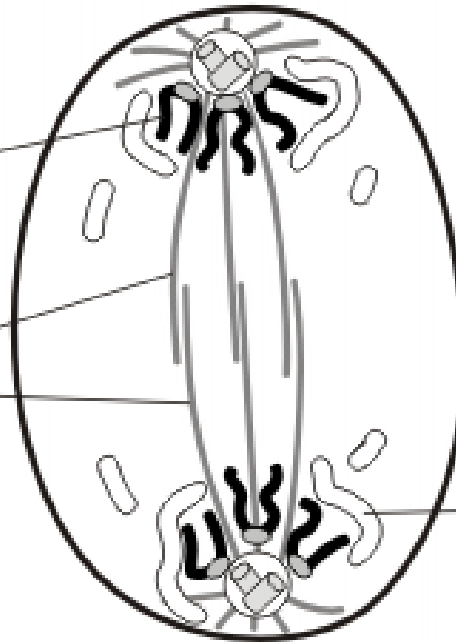
incremento de la separación de los polos del huso

Se reorganiza la envoltura nuclear

5- TELOFASE

cromosomas en
descondensación
sin microtúbulos
cinetocóricos

microtúbulos polares



recomposición de la
envoltura nuclear
alrededor de cada
cromosoma



**El surco de la segmentación
divide la célula en dos**

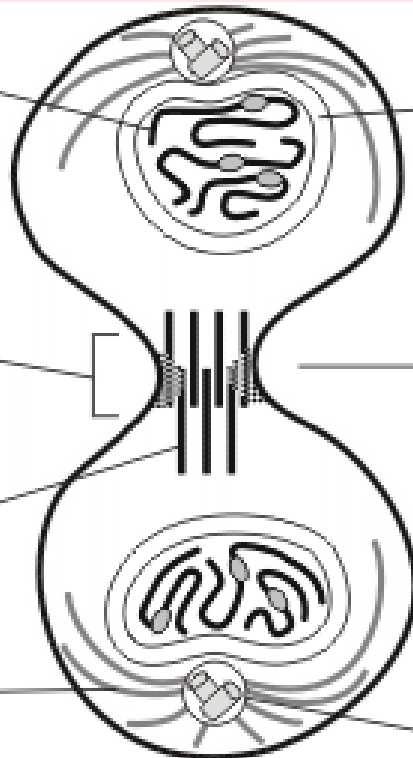
6- CINETOCINESIS

reparación del nucléolo

cuerpo medio: región de solapamiento de microtúbulos

restos comprimidos de los microtúbulos polares del huso

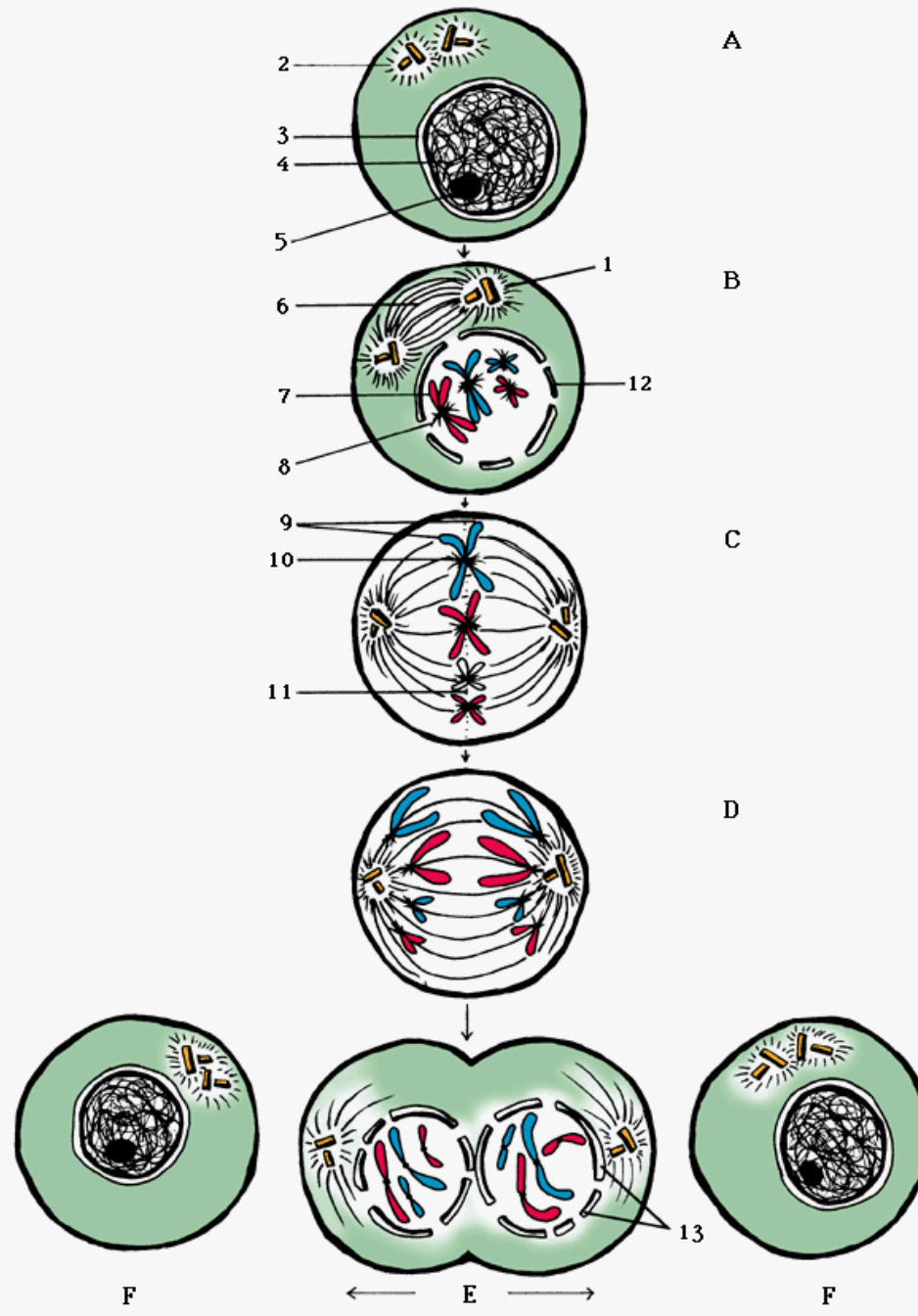
nueva formación del conjunto de microtúbulos interfásicos nucleados por el centrosoma

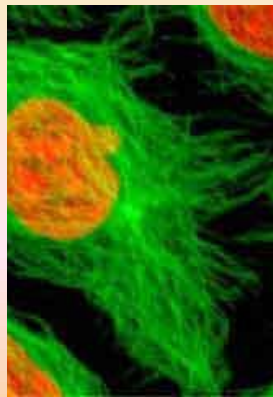


envoltura nuclear completa que rodea los cromosomas en descondensación

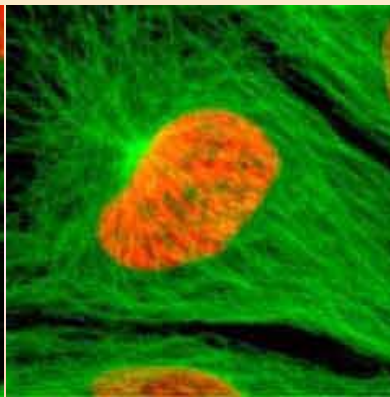
anillo contráctil que genera el surco de segmentación

par de centriolos que identifican la localización del centrosoma

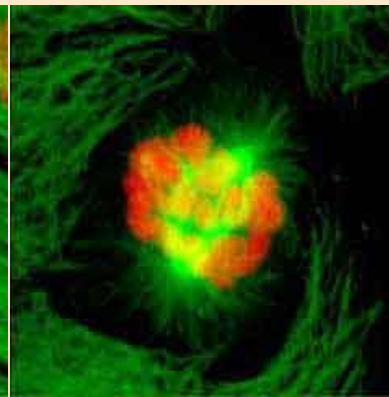




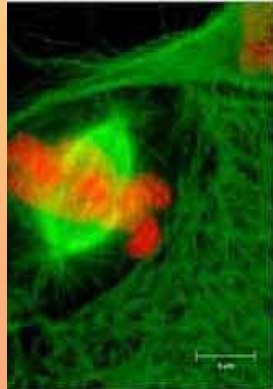
Interphase.
 La membrane contient une chromatine
 plus ou moins dispersée.



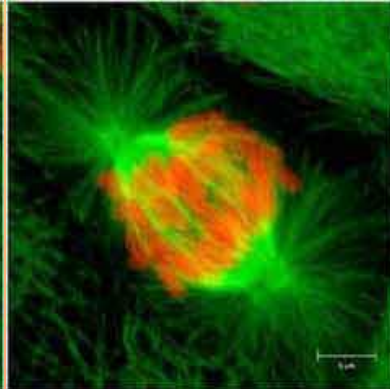
Prophase
 La chromatine se condense, les chromosomes
 apparaissent. La membrane nucléaire disparaît.



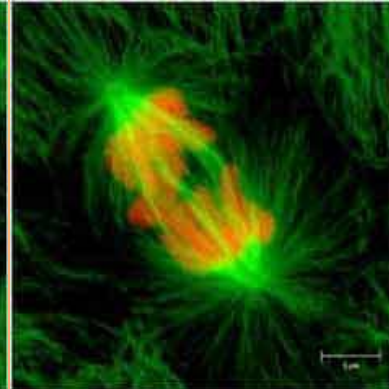
Prométaphase
 On observe deux asters, les chromosomes se rassemblent
 au centre du fuseau.



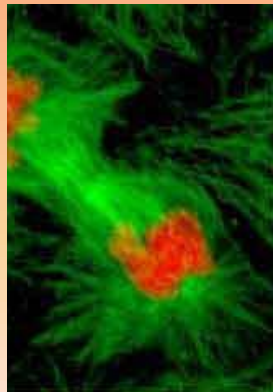
Métaphase
 Les chromosomes sont disposés en plaque équatoriale.



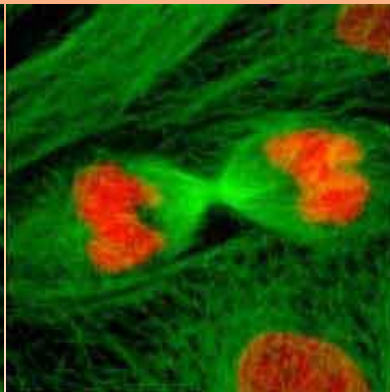
Début d'anaphase
 Les chromatides de chaque chromosome se séparent
 simultanément.



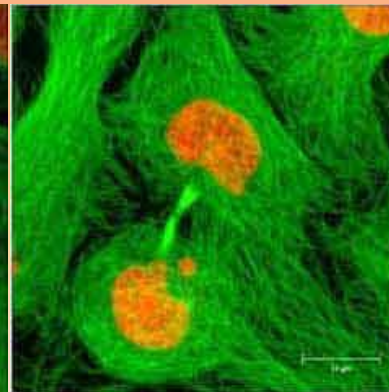
Fin d'anaphase
 Les deux lots de chromosomes fils gagnent les pôles du
 fuseau.



Début de télophase
 La membrane nucléaire apparaît au milieu du fuseau.



Milieu de télophase
 La constriction sépare la cellule en deux, les chromosomes
 perdent leur individualité.



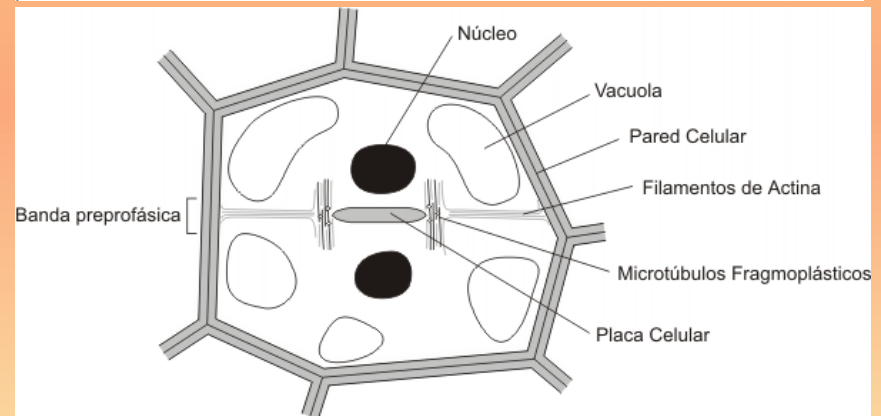
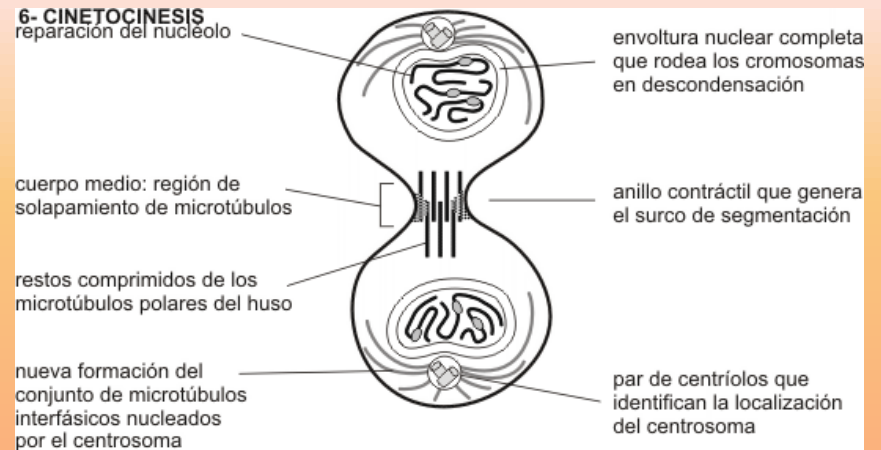
Fin de télophase
 Les deux cellules filles sont séparées, la chromatine et la
 membrane nucléaire se reforment.

Mitose e o número de cromosomas

- O nº de cromosomas é constante e característico en todas as células somáticas de cada especie.
- Nas Especies **DIPLOIDES**, cada cromosoma ten un HOMÓLOGO, é dicir, a dotación está constituída por **2 series de n cromosomas (2n cromosomas)**
- Nas Especies **HAPLOIDES**, a dotación cromosómica está constituída por 1 serie de cromosomas, por **n cromosomas**
- Mediante a Mitose, cada célula filla recibe 1 cromátida de cada cromosoma.
- As 2 cromátidas irmás dun cromosoma son 2 copias exactamente iguais que a célula materna fixera do seu cromosoma orixinal.
- As 2 células fillas reciben o mesmo nº e os mesmos cromosomas que posuía a célula nai e garántese que o nº de cromosomas se mantéña constante de xeración en xeración

División do Citoplasma ou Citocinese

- Unha vez concluída a división do Núcleo, ten lugar a división do Citoplasma
- Nas células animais, á altura do plano ecuatorial do fuso acromático, vai estreitándose a célula mediante un anel de filamentos contráctiles situados baixo a membrana plasmática, prodúcese o estrangulamento que separa en 2 células fillas
- Nas células vexetais, fórmase un tabique de separación entre as 2 células fillas, o “**fragmoplasto**”, a partir das vesículas do ap. de Golgi. Cada célula empeza a aportar celulosa para formar a parede celular



<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Mitose/index.htm>

<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Mitose/img-anim/mitose-anim.htm>

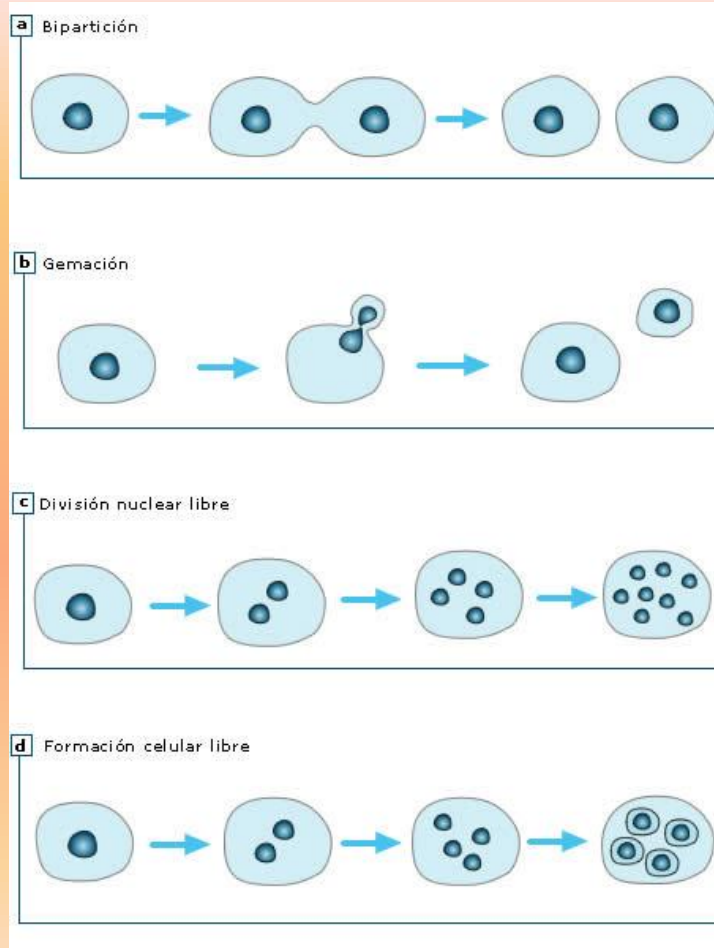
A renovación celular – Finalidade da Mitose

- A división celular é importante para:
 - O crecemento e
 - Substituír células que morren por:
 - por un proceso natural ou
 - que foron destruídas ao se producir unha ferida
- O ritmo ao que se produce a división varía:
 - Segundo os diferentes organismos
 - Dentro do mesmo organismo en función:
 - da idade e
 - do tipo celular
- Durante as primeiras etapas do desenvolvemento a división celular é especialmente rápida e vaise facendo máis lenta coa idade, ao alcanzarse o estado adulto.

A reproducción asexual

- Non interveñen gametos
- Dun só individuo sepáranse 1 unidade reprodutora constituída por 1 célula ou 1 grupo de células, que dan lugar tralo desenvolvemento por M! a un duplicado do proxenitor.
- Un só individuo pode dar lugar a unha gran cantidade de descendentes nos que se mantén as características dos proxenitores.
- Ó non existir unha unión de gametos, non se producen novas combinacións xenéticas nos descendentes
- Tipos de Reprodución Asexual:
 - Bipartición
 - Xemación
 - Rexeneración
 - Escisión ou fragmentación
 - esporulación

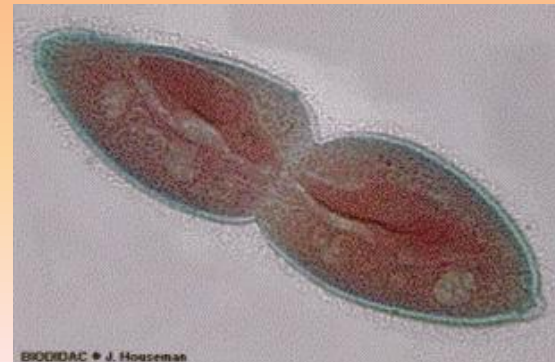
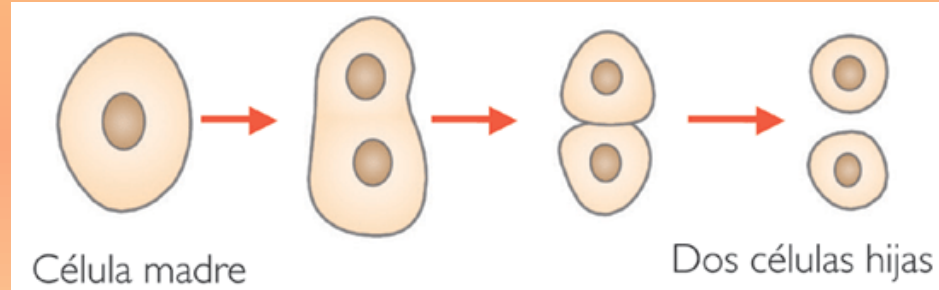
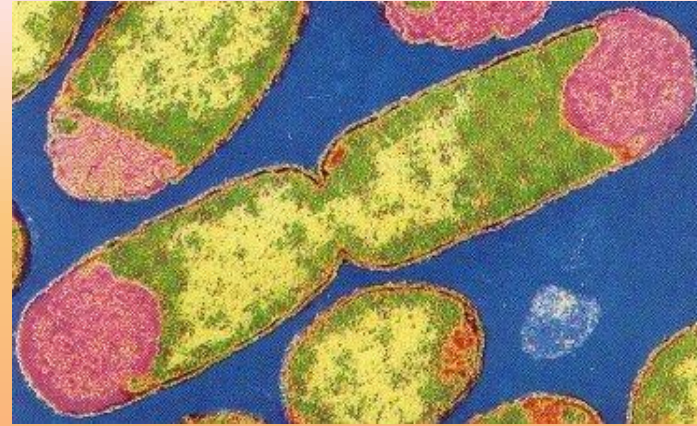
A reproducción asexual



A reproducción asexual

Bipartición

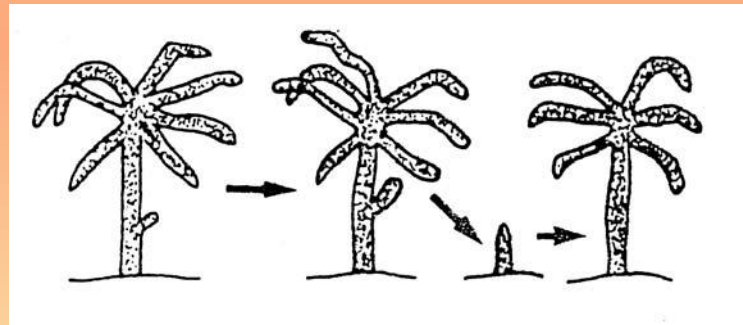
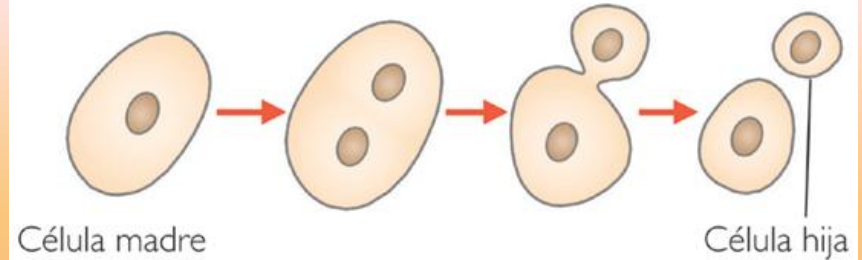
- En Organismos unicelulares coma Mónicas e Protistas
- A unidade reproductora está constituída por toda a célula e a reproducción lévase a cabo por división en 2 partes desa única célula
- A división do Núcleo é por Mitose e na Citocinese o reparto equitativo do contido citoplasmático



A reproducción asexual

Xemación

- É unha variedade da bipartición
- Prodúcese:
 - División do núcleo por M!
 - Citocinese: reparto desigual do citoplasma, as células fillas difieren moito no seu tamaño
- Pode darse en organismos:
 - Unicelulares (fermentos)
 - Pluricelulares (en moitos vexetais e algúns animais coma Esponxas e Celentéreos) dos que se separa unha **xema** e da lugar ao novo individuo
- A **Xema** pode:
 - Quedar unida ao proxenitor: Colonia
 - Sepárase e forma un individuo independente.



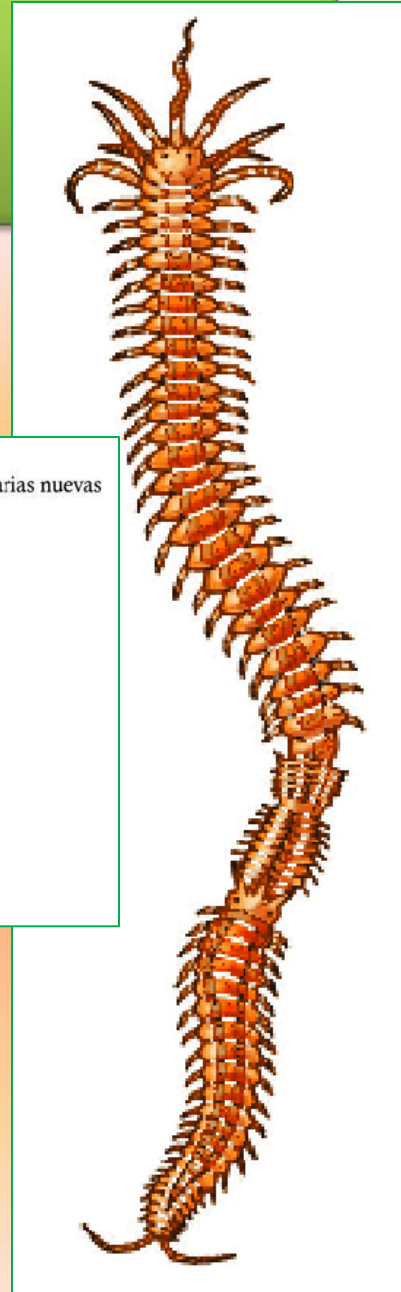
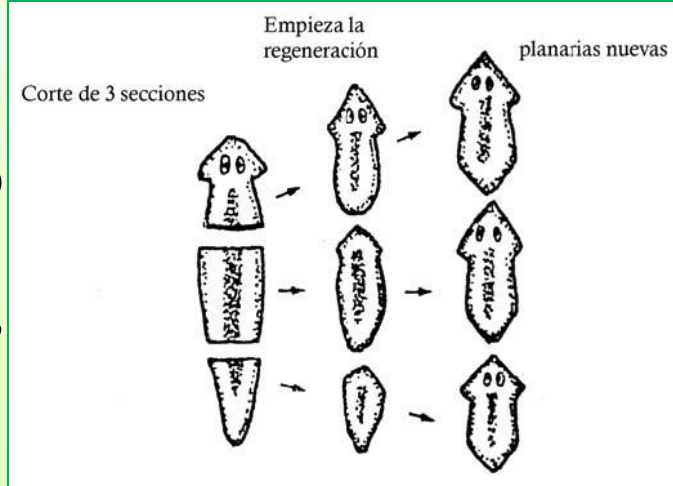
Reproducción asexual- Xemación



A reproducción asexual

Escisión ou Fragmentación

- É unha **rotura espontánea** do organismo proxenitor en 2 ou máis fragmentos, cada un da lugar a un organismo completo.
- Pode darse en organismos coma:
 - Algas filamentosas
 - Algúns animais de organización sinxela coma as anémonas de mar (Celentéreos), Planarias (Platihelmentos) e Anélidos mariños (Anélidos Poliquetos)



A reproducción asexual

Rexeneración

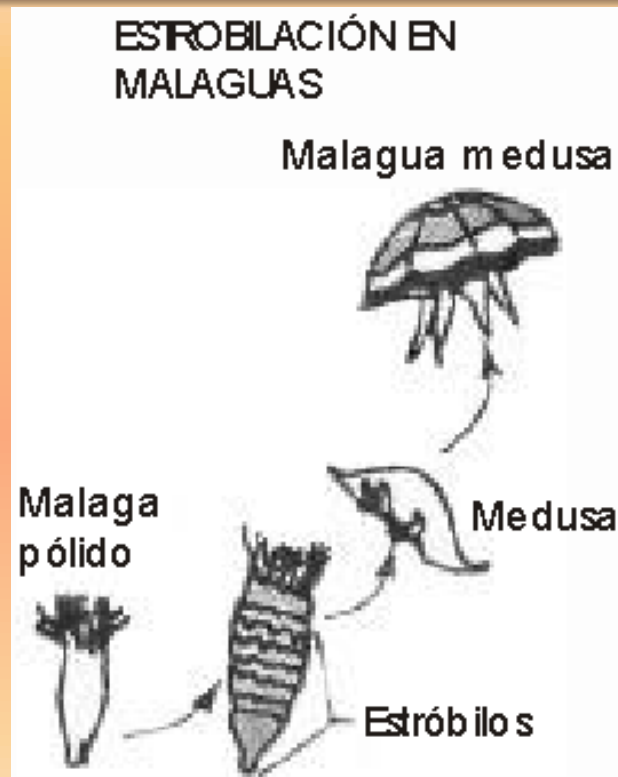
- É un proceso polo que algúns organismos son capaces de volver a formar as partes perdidas como consecuencia dunha lesión, ou sexa, prodúcese por unha causa externa. Ex. Píntegas, lagartos, estrelamares, cangrexos, ... son capaces de adquirir unha nova cola, pata, brazo ou outro órgano perdido.
- En ocasións un pequeno fragmento basta para rexenerar ó órgano completo coma nas estrelamares ou nos segmentos dunha miñoca.
- En moitas plantas (fragmentos de raíces, talos ou xemas) poden reproducir a planta completa, capacidade que é utilizada para a reproducción vexetativa artificial



son dos formas semellantes de
reproducción asexual , a diferencia é

**Escisión: faise por rotura
espontánea**

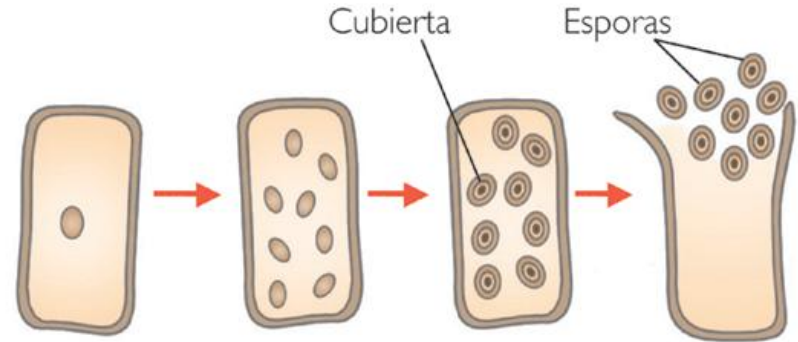
**Rexeneración: prodúcese por
unha causa externa**



A reproducción asexual

Esporulación

- Consiste nunha serie de divisións consecutivas do núcleo dunha célula materna e posteriormente cada núcleo fillo rodéase dunha porción similar de citoplasma e íllase mediante una membrana no interior da célula nai, que rompe a membrana e libera as células fillas (**esporas**)
- En condicións favorables, desenvólvense novos individuos .
- Preséntase en organismos:
 - Unicelulares (Esporozoos e Fungos)
 - Pluricelulares (Fungos e case todos os Vexetais en nalgún momento do seu ciclo vital)



Elaphocordyceps ophioglossoides (Ehrh.) Link (1833)



Ascostroma esporulando a través de los ostiolos

Reproducción sexual

- A maioría dos organismos pluricelulares reproducense mediante procesos sexuais
- En moitos deles, coma nos Vexetais, Fungos e nalgúns Animais, aléternase ambos os 2 modos de reprodución (sexual e asexual)
- O Obxectivo é formar descendentes con características distintas dos proxenitores e conséguense mediante os seguintes procesos:
 - a. Formación de Gametos:**
 - Células especializadas no transporte de información xenética dos proxenitores
 - Son células HAPLOIDES (n): coa metade do n° de cromosomas que as células nai
 - A redución no n° de cromosomas se fai por un tipo especial de división: a MEIOSE. Este proceso é necesario facelo nalgún momento do ciclo vital das especies con reprodución sexual antes da formación dos gametos
 - b. Formación da Célula Ovo ou Cigoto:**
 - Mediante a unión dos 2 gametos (Fecundación) e fusión dos seus Núcleos (Cariogamia) restáurase así o n° de cromosomas característicos da especie
 - c. Desenvolvemento do Cigoto:**
 - O cigoto divídese por Mitose de acordo coas novas instrucións xenéticas e orixina o novo individuo que posuirá características de ámbolos proxenitores.

Reproducción sexual

Isogamia e Anisogamia

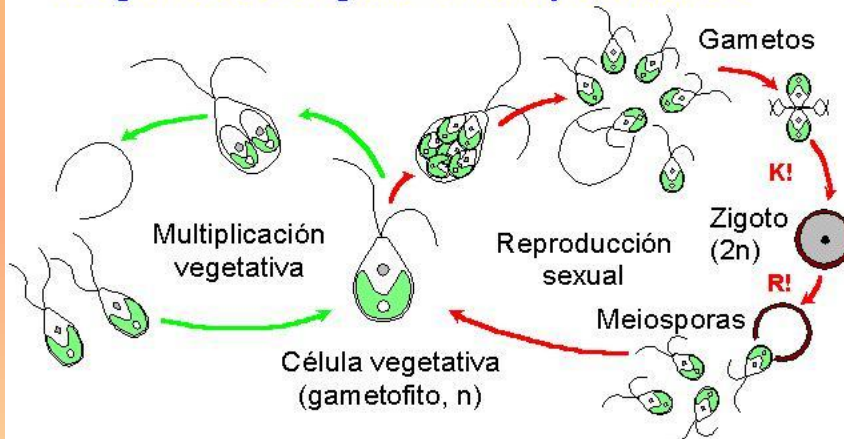
- Segundo a morfoloxía dos gametos existen 2 tipos de reprodución:
 - A. **Isogamia ou Reprodución Isogámica:**
 - Propia de organismos unicelulares coma algúns Protistas (Clamydomonas)
 - Ou de organismos pluricelulares sinxelos coma os fungos
 - Os 2 gametos son morfolóxicamente iguais, aínda que con comportamentos distintos. Os 2 tipos de gametos se denominan “Cepas de Apareamento” e identifícanse cos símbolos “+” e “-” segundo sexa o seu comportamento
 - B. **Anisogamia ou Reprodución Anisogámica:**
 - Na maioría dos organismos
 - Prodúcese 2 tipos de gametos morfolóxicamente distintos:
 - Un gameto é feminino: adoita ser inmóvil, de gran tamaño e denomínase:
 - » ÓVULO nos Animais
 - » OOSFERA nos Vexetais
 - Un gameto masculino: móbil e pequeno, denomínase:
 - » ESPERMATOZOIDES nos Animais
 - » ANTEROZOIDES nos Vexetais

Reproducción sexual

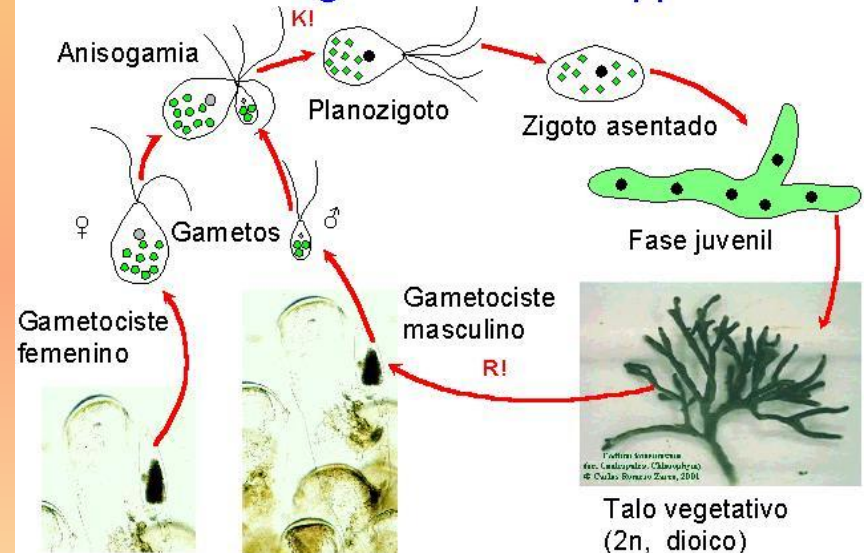
Isogamia

Anísogamia

Ciclo biológico de una especie isogámica del gén. *Chlamydomonas*



Ciclo biológico de *Codium* spp.



Reproducción sexual

Unisexualidade e Hermafroditismo

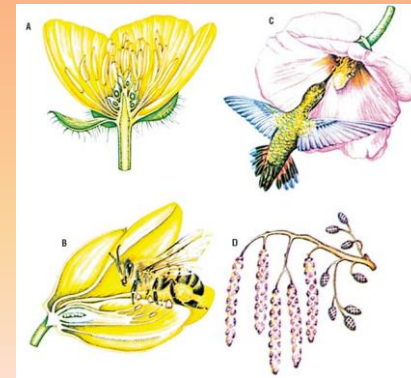
- Nos individuos UNISEXUAIS ou especies DIOICAS: existen 2 tipos de individuos segundo posúan gónadas (A) ou gametanxios (V) masculinos ou femeninos. Os sexos están separados en individuos distintos. É frecuente o DIMORFISMO SEXUAL ou diferenza morfolóxica entre individuos dun e outro sexo
- Nos individuos HERMAFRODITAS ou especies MONOICAS: os individuos son portadores de ámbolos tipos de gónadas (A) ou gametanxios (V) e producen 2 tipos de gametos. Así ocorre na maioría dos vexetais e algúns tipos de animais coma Anélidos ou Moluscos Gasterópodos. O hermafroditismo é frecuente en organismos que viven fixos ou organismos de movemento lento, obrigados a autofecundación, pero evítase sempre que é posible, favorecendo a fecundación cruzada.

Reproducción sexual

**Individuos unisexuales ou
Especies Dioicas**



**Individuos Hermafroditas ou
Especies Monoicas**



Reproducción sexual

Partenoxénese

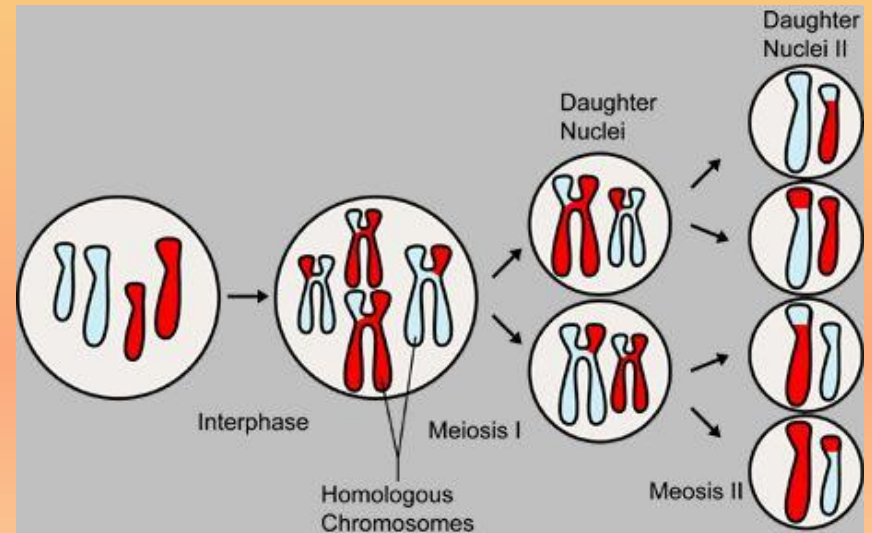
- Excepcionalmente, nalguna especie poden desenvolverse óvulos sen fecundar e dan lugar a adultos normais: “Partenoxénese”.
- É frecuente nos Insectos, Crustáceos, Nemátodos e algún Vertebrado.
- Sacrifícase a vantaxe da reprodución sexual, en situacións moi especiais, cando os organismos quedan illados e a necesidade de contar con unha parella comprometería o proceso reprodutor.
- A partenoxénese pode ser:
 - Habitual: prodúcese regularmente no ciclo biolóxico dunha especie
 - Accidental: esporádica
- Pola dotación cromosómica do ovo a partenoxénese pode ser:
 - **Partenoxénese Meiótica ou Haploide**: (coma nas abellas) o óvo orixínase mediante meiose e é haploide, dando lugar sempre a machos
 - **Partenoxénese Ameiótica ou Diploide**. Tamén coñecida como **Partenoxénese asexual**: non hai meiose e o óvulo orixínase por mitose e pode dar lugar a machos ou femias.

A división celular por meiose

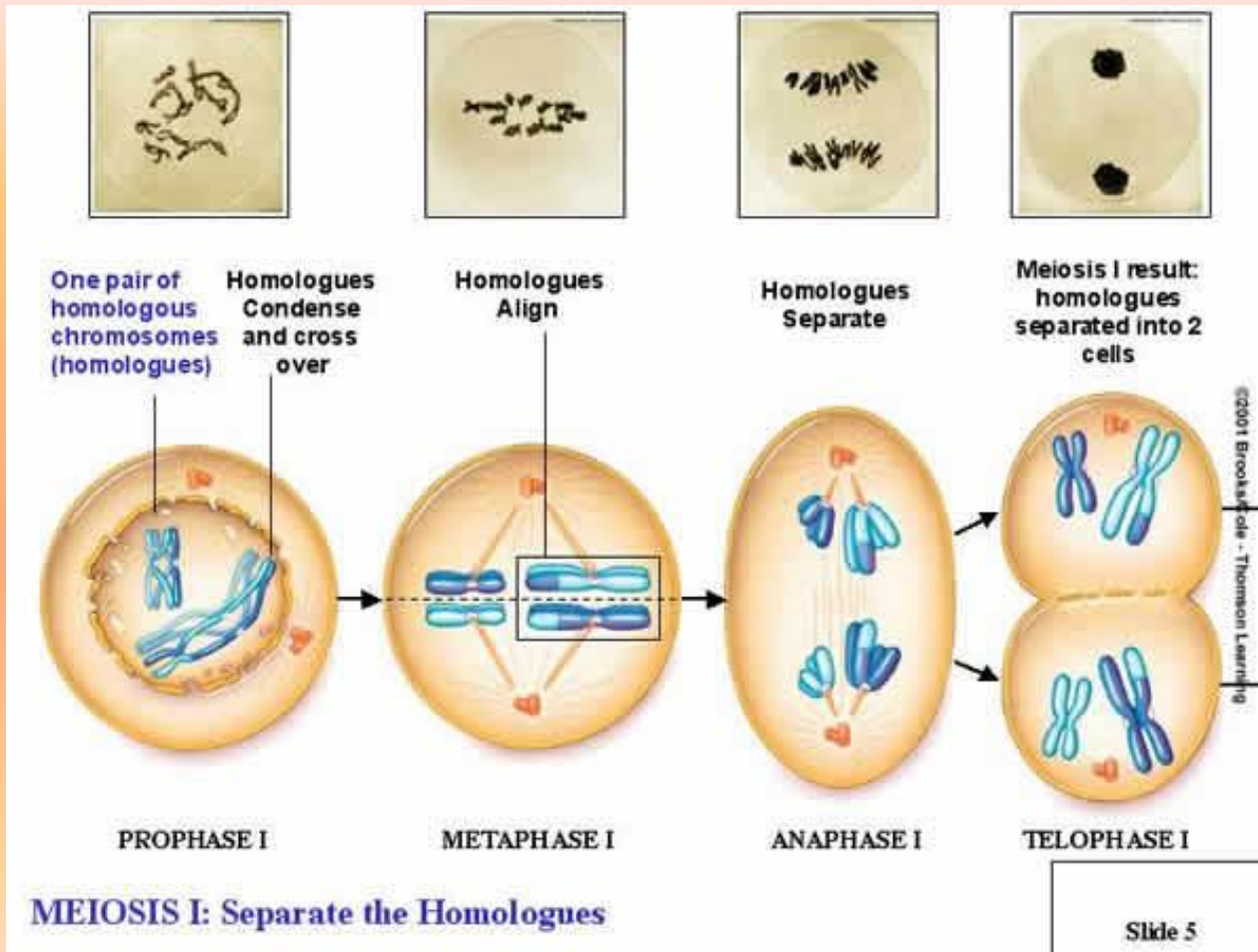
- A fusión de gametos na reprodución sexual da lugar a un cigoto co dobre de cromosomas ca calquera dos gametos. Se o descendente desenvolvido a partir do cigoto produce tamén gametos co dobre de cromosomas, os seus descendentes presentarían o cuádruplo de cromosomas, e así sucesivamente.
- Para evitar a duplicación cromosómica que se produciría de xeración en xeración, compre que nalgún momento do ciclo biolóxico das especies que se reproducen sexualmente, o nº de cromosomas se reduza a metade. **Esa redución cromosómica ten lugar no proceso de división celular: “MEIOSE”**

Meiose

- Teñen lugar 2 divisións consecutivas, sen periodo de interfase entre elas:
 - I- 1ª división meiótica
 - II – 2ª división meiótica
- **Resultado:** 4 células haploides (n) por cada célula nai diploide (2n)
- En ambas 2 divisións meióticas teñen as mesmas fases:
 - Profase
 - Metafase
 - Anafase
 - Telofase



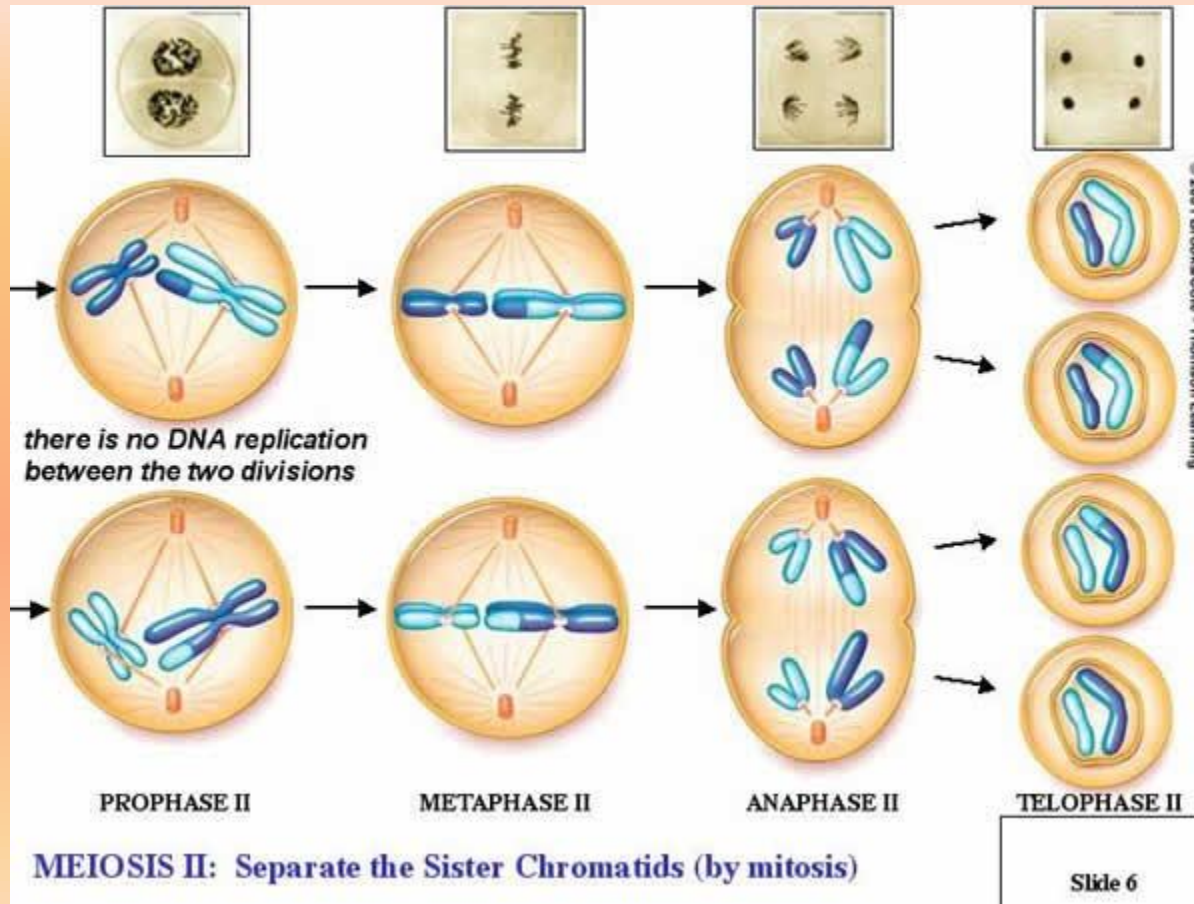
Meiose I



1ª división meiótica ou Meiose I

- A diferenza fundamental entre M! e R! ocorre na Profase I, na Metafase I e Anafase I
- **Profase I:**
 - Longa duración
 - Os cromosomas homólogos emparéllanse e intercambian material hereditario
 - Diferenzanse 5 subfases: **Leptoteno, Zigoteno, Paquiteno, Diploteno e Diacénese.**
 1. Os filamentos do ADN (xa duplicados) comezan a condensarse. Os cromosomas fanse visibles: cada un está replicado en 2 cromátidas (cromátidas irmás)
 2. Cada cromosoma aparéase lonxitudinalmente, xene a xene, co seu homólogo: “**SINAPSE**”
 3. As 2 cromátidas homólogas adxacentes únense intimamente nalgúns puntos: “**QUIASMAS**”: neles ten lugar roturas nos filamentos das cromátidas homólogas e intercambios de segmentos de ADN (**entrecruzamentos**) entre eles.
 4. O entrecruzamento orixina cromosomas con fragmentos intercambiados que levan novas combinacións de xenes. **Houbo unha recombinación xenética do material hereditario. A consecuencia da recombinación é o incremento da variabilidade xenética das especies** que se manifesta nunha maior variedade de individuos nas poboacións.
 - Ademais ao final desaparece a membrana nuclear e
 - os centriolos que empezaron a afastarse xa formaron o fuso acromático
- **Metafase I:**
 - Os pares de cromosomas homólogos emigran ó plano ecuatorial do fuso e da lugar a unha “placa metafásica dobre” formada por **pares de cromosomas homólogos**
- **Anafase I:**
 - **Sepáranse os cromosomas homólogos**, un a cada polo distinto.
- **Telofase I:**
 - Fórmanse os núcleos das células fillas, recibindo cada unha **só un xogo de cromosomas homólogos**, aínda que replicados en 2 cromátidas

Meiose II



2ª división meiótica ou Meiose II

- Ten como misión separar as cromátidas de cada cromosoma.
- **Profase II:**
 - moi rápida
- **Metafase II:**
 - os cromosomas das células fillas alíñanse no plano ecuatorial, dando lugar a 1 placa metafásica sinxela
- **Anafase II:**
 - sepáranse as cromátidas irmás de cada cromosoma e emigran ó seu respectivo polo celular
- **Telofase II:**
 - fórmase a membrana celular
 - Descondénsase o ADN
- Óbtense 4 células fillas coa metade de cromosomas (n)

Consecuencias da Meiose

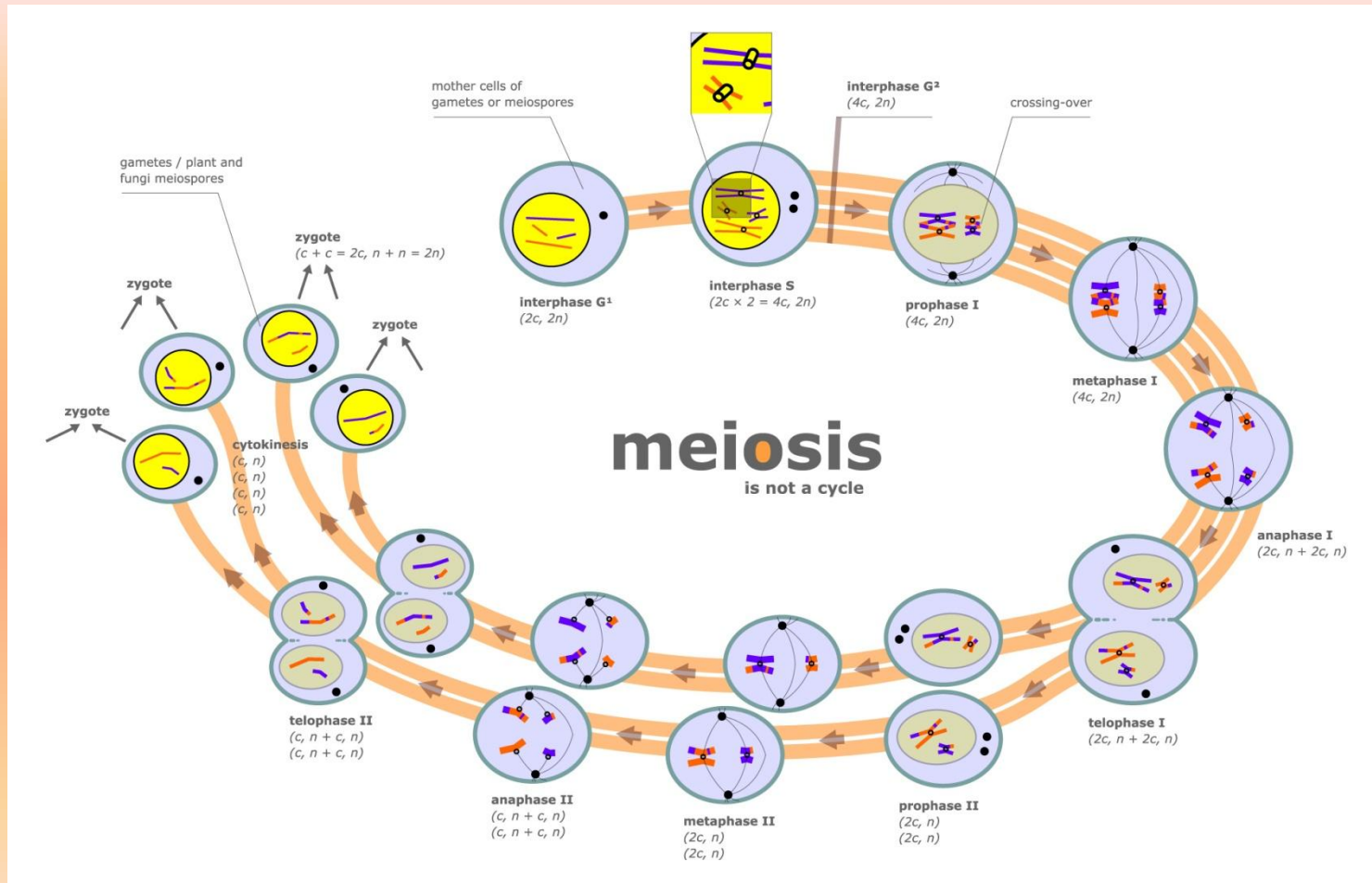
- Na Meiose, o material nuclear replicóuse 1 sóa vez, antes da 1ª división e dividiúse 2 veces. O resultado é 4 células haploides, ou sexa, reducíuse a metade o nº de cromosomas do núcleo orixinal diploide.
- Debido ao entrecruzamento producido na Profase I, cada cromosoma ten información procedente de ámbolos 2 proxenitores. Os núcleos fillos producidos por R! conteñen 1 nova combinación de xenes

Meiose

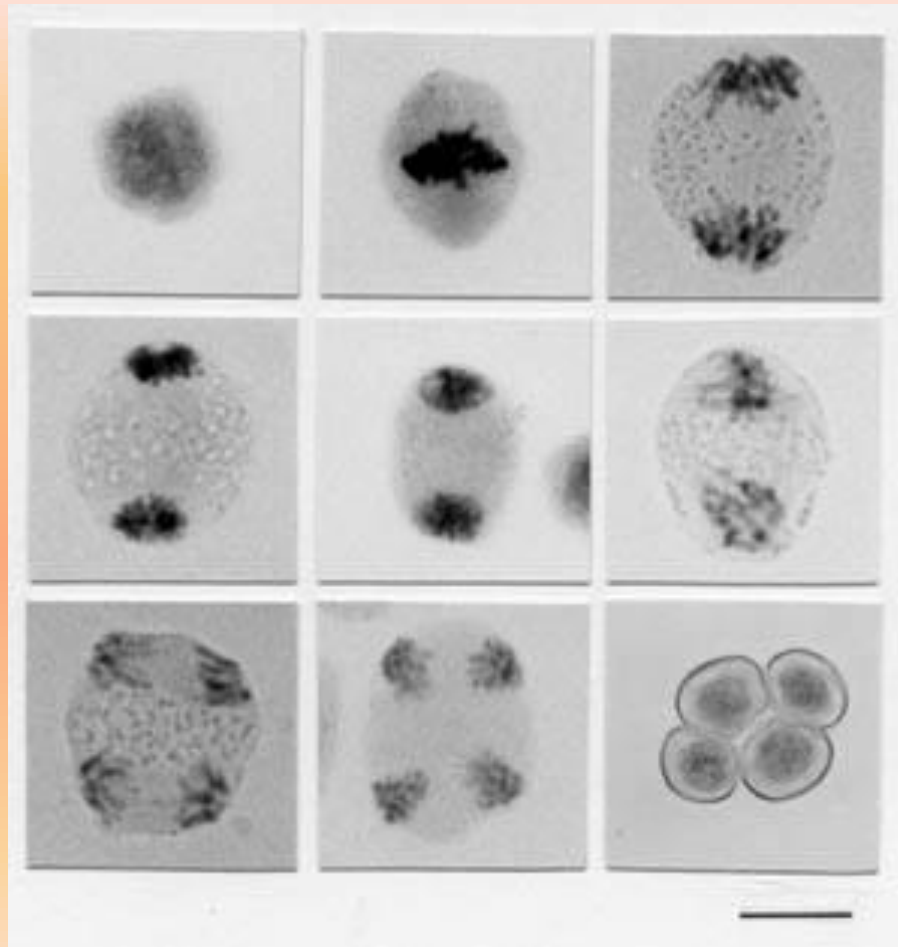
Gametos e Esporas

- A meiose só ten lugar nalgunhas células diploides especializadas e en determinados momentos do ciclo vital dun organismo. A partir dunha célula nai diploide ($2n$) orixínase 4 células haploides (n) que poden ser: gametos ou esporas (meiosporas)
 - Un **GAMETO** é unha célula haploide (n) que, na maioría dos casos, se unirá a outro gameto para orixinar o cigoto diploide ($2n$)
 - Unha **ESPORA** é unha célula que pode orixinar por mitose un organismo haploide (n) sen necesidade de unirse a outra célula. Este organismo haploide pode producir gametos por mitose, e que froito da unión destes gametos (n), orixinan un novo organismo diploide ($2n$)

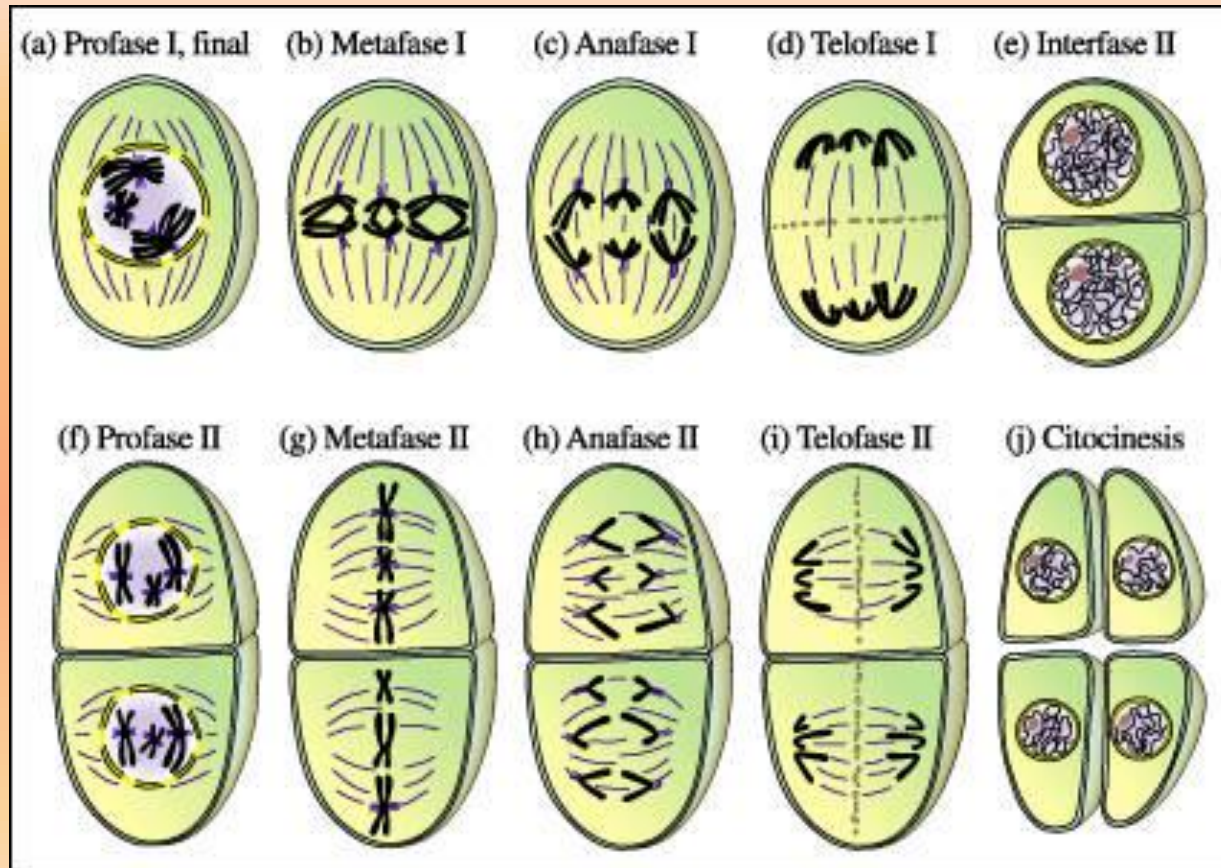
Meiose



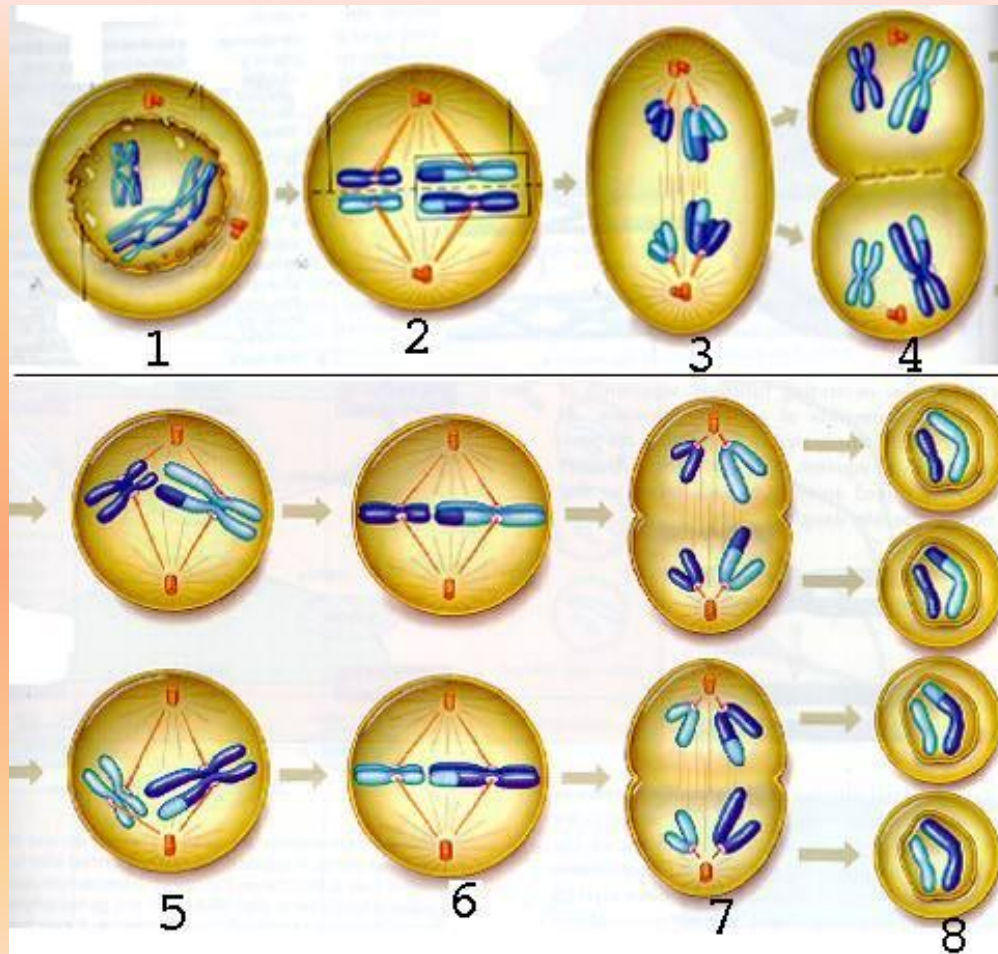
Meiose



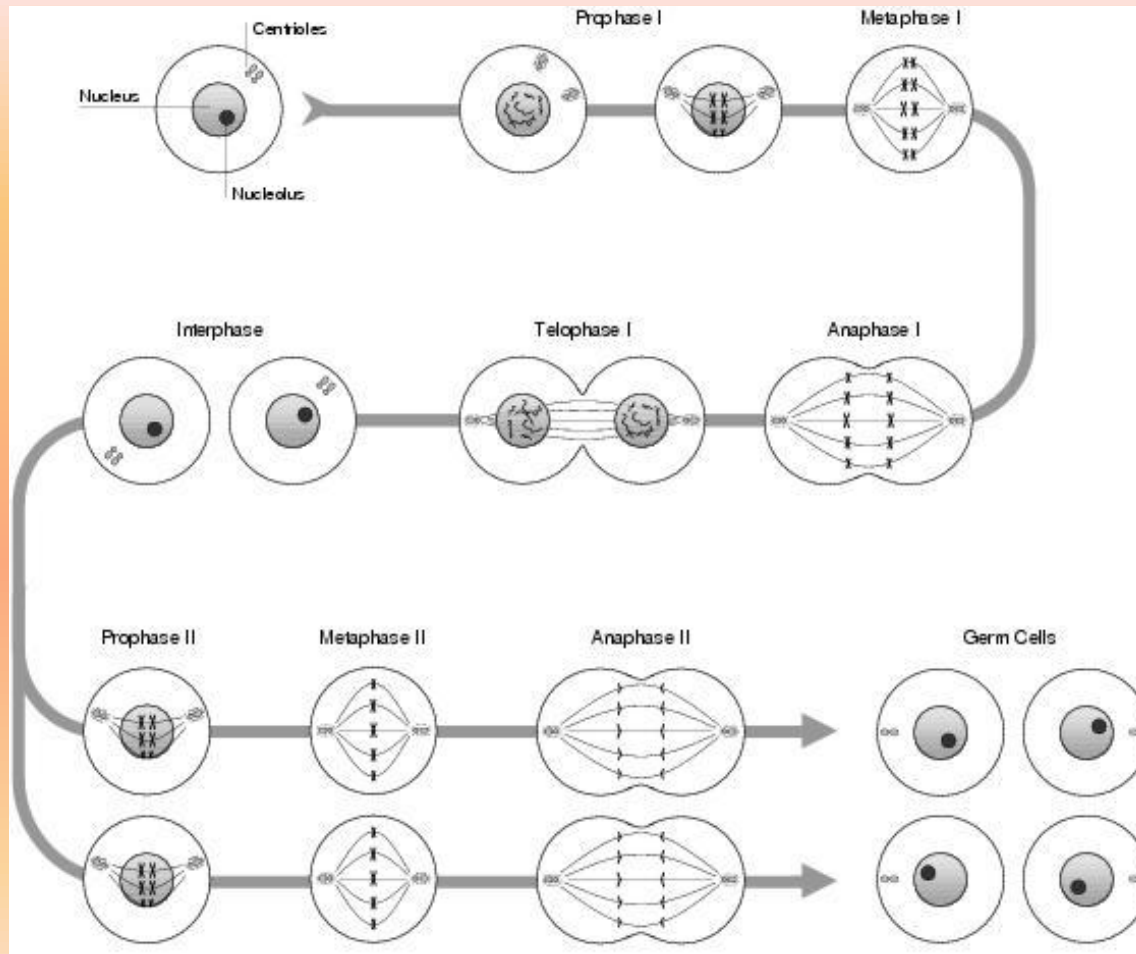
Meiose



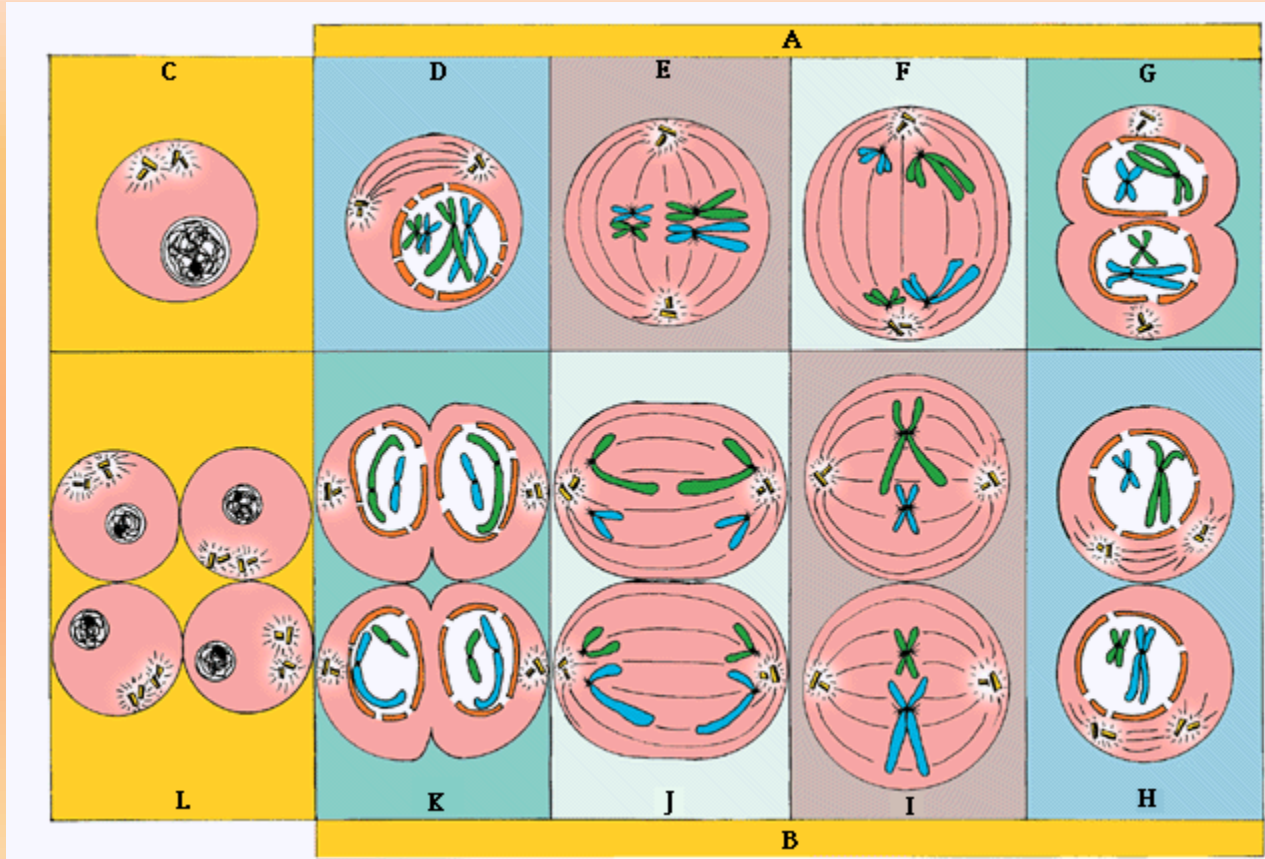
Meiose



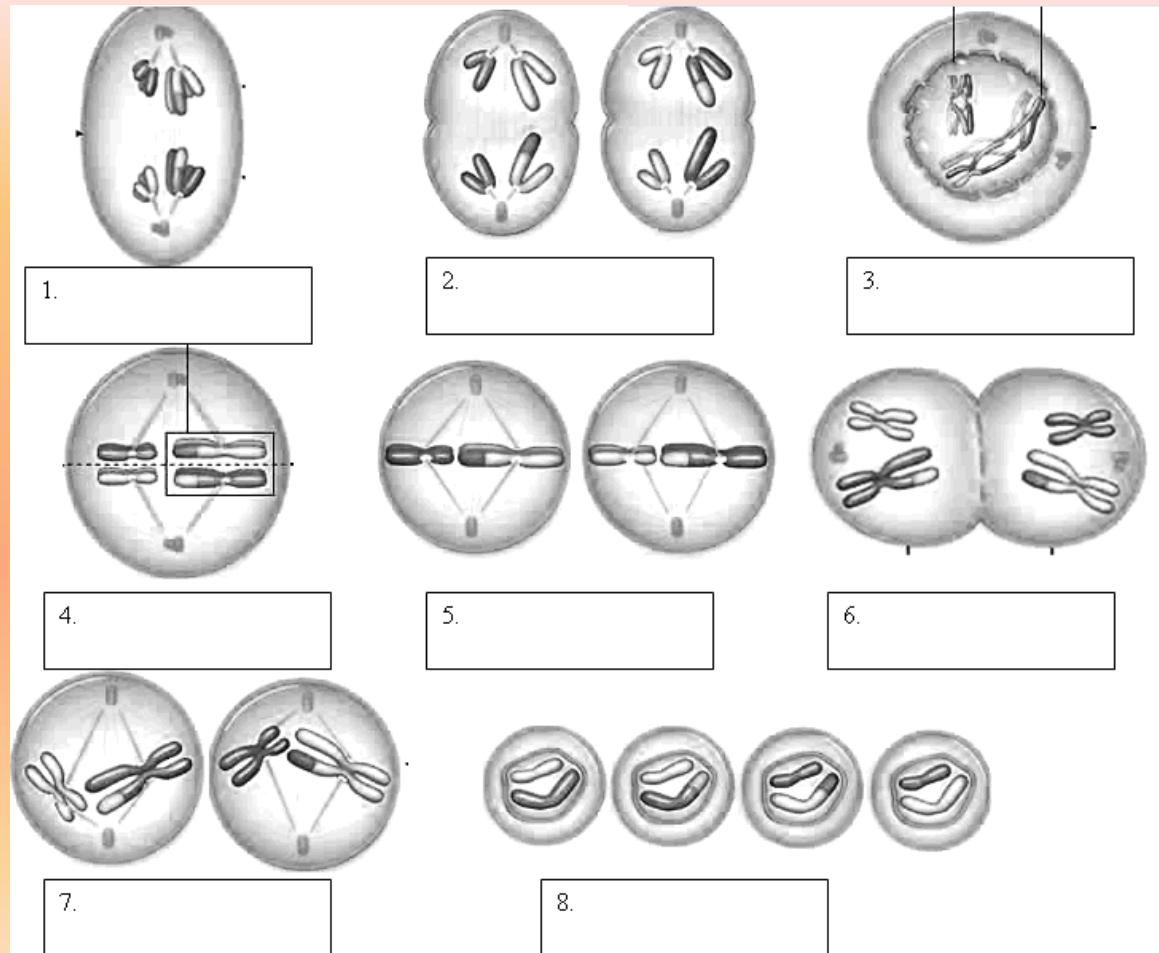
Meiose



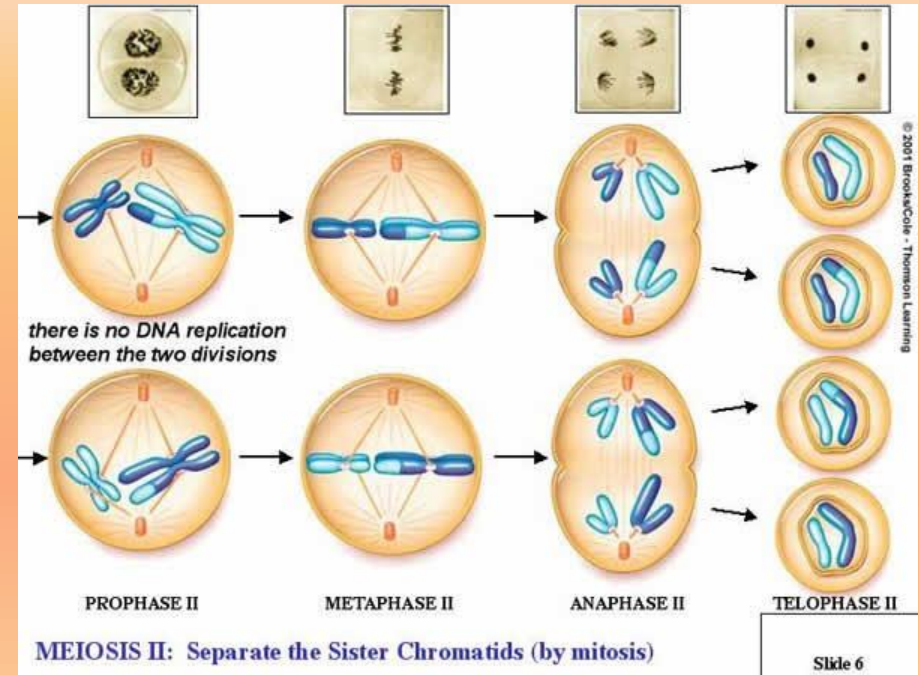
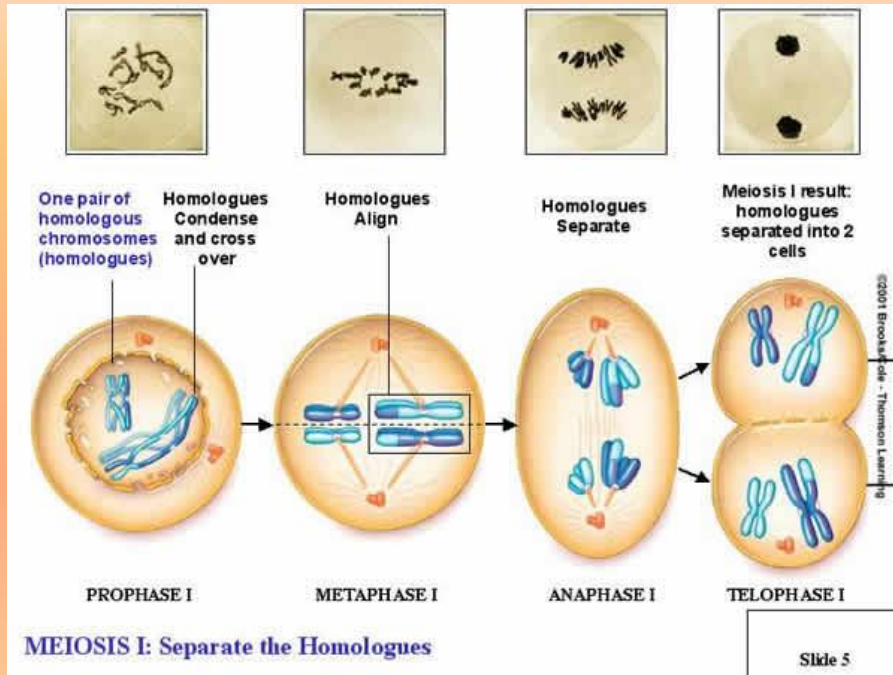
Meiose



Meiose

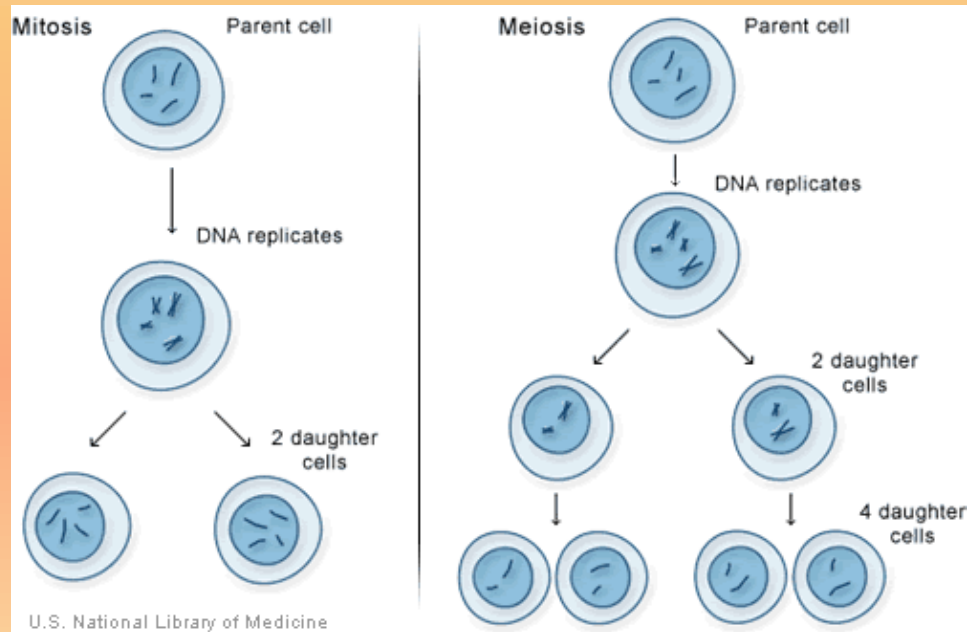


Meiose

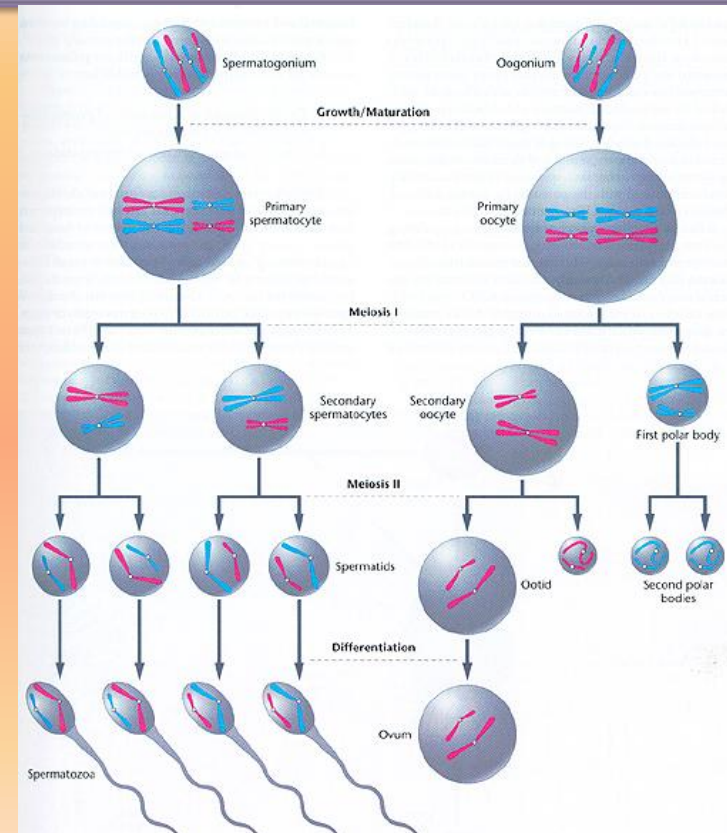


Comparativa da M! e R!

Mitose/Meiose



Gametoxénese



Clons e clonación

- **Un Clon é un grupo de células ou de organismos xenéticamente idénticos**
 - **Un clon de células** é un conxunto de células que se orixinan por Mitose dunha única célula. Exemplo: todas as células dun organismo pluricelular que se obtiveron por sucesivas mitosis a partir do cigoto constitúen un clon de células
 - **Organismos clónicos** son aqueles que teñen unhas células que posúen idéntica información xenética. Os organismos que se reproducen de forma asexual son clónicos xa que o novo organismo se orixina por mitose dunha célula ou dun grupo de células

Células totipotentes e células diferenciadas

- O cigoto é unha **célula totipotente** xa que é capaz de dar orixe a cada un dos diferentes tipos celulares que constitúen o corpo do adulto.
- Incluso nun embrión de poucas células, cada unha mantén a capacidade de dividirse e orixinar células de todos os tipos, pero a medida que o embrión se desenvolve, esta capacidade diminúe e acaba por desaparecer nas células diferenciadas.
- As **células diferenciadas** son recoñecibles como diferentes, tanto polo seu aspecto coma polos seus produtos protéicos. É o resultado da expresión diferencial dos xenes. Exemplo: células da pel que producen keratina.

A diferenciación é un proceso reversible

- A diferenciación é un proceso decididamente irreversible nalgúns tipos de células.
 - Exemplo: os glóbulos vermellos dos mamíferos ou os vasos condutores do xilema nos vexetais, pois en ambos casos, a perda do núcleo durante o desenvolvemento, pode explicar a irreversibilidade da diferenciación
- Respecto das células adultas que manteñen o seu núcleo durante moito tempo pensouse que:
 - A diferenciación era reversible nas plantas, polo menos en moitas das súas células e
 - irreversible nos animais
- Hoxe en día, a resposta non está tan clara, tanto nas plantas coma nos animais, se as circunstancias ambientais son axeitadas, a diferenciación é reversible

A clonación

- Na actualidade utilízase o termo de Clonación para referirse ao método que permite desenvolver un animal ou unha planta a partir dunha célula somática, é dicir, dunha célula diferenciada ou do seu núcleo
- Obter clons de planta (incluso a partir de células diferenciadas) é relativamente sinxelo
- Clonar animais ten unha dificultade maior
- Desde hai tempo, obtivéronse clons animais utilizando células embrionarias (totipotentes)
- Na actualidade, é posible utilizar células diferenciadas (desde 1990, caso da ovella Dolly)
- OBSERVAR A FICHA DA Páxina 73- Como se obteñen animais clónicos

Aplicación da clonación a distintos campos: agricultura, gandería e medicina

- **A clonación de plantas**

- Moitas das células das plantas son totipotentes, incluso as células diferenciadas recuperan fácilmente o seu carácter embrionario, se se cultivan no laboratorio nun medio axeitado.
- A clonación de plantas realízase de maneira rutinaria desde hai tempo, pero obter copias de exemplares que presentan algún tipo de interese.

- **A clonación de animais**

- Igual ca con as plantas, faise con fins reprodutivos.
- Así a clonación permite dispoñer de **copias idénticas** de exemplares que teñen un valor especial. Exemplo: crecemento rápido, maior produción de leite ou de carne,...
- Tamén se utiliza para **obter modelos** nos que investigar algunhas enfermidades

- **A clonación humana**

- Nas persoas, as posibles aplicacións da clonación xiran arredor da **clonación terapéutica**, mediante a cal se persegue **obter células totipotentes**, nas que teóricamente se lles podería inducir a diferenciación en determinados tecidos. Eses tecidos se poderían utilizar para AUTOTRANSPLANTES
- Na actualidade, a maioría dos científicos e as leis dos distintos países son **contrarios** á clonación con **fins reprodutivos**, por considerarse un atentado contra a dignidade humana

Imaxes das seguintes webs

- <http://img124.imageshack.us/i/cicclofs8.jpg/>
- <http://biolarioja.com.ar/Biologia/Seccion%203/3%20-%20Capitulo%2011.htm>
- <http://biolarioja.com.ar/Biologia/Seccion%203/3%20-%20Capitulo%2010.htm>
- <http://www.genomasur.com/lecturas/Guia12a.htm>
- <http://themedicalbiochemistrypage.org/spanish/cell-cycle-sp.html>
- http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeo_ov/2bch/B4_INFORMATION/T406_MITOSIS/TEST_sol.htm
- <http://www.genomasur.com/lecturas/Guia12b.htm>
- http://recursos.cnice.mec.es/biologia/bachillerato/segundo/biologia/ud03/02_03_04_02_021.html
- http://recursos.cnice.mec.es/biologia/bachillerato/segundo/biologia/ud03/02_03_04_01.html
- http://www.kalipedia.com/ciencias-vida/tema/funcion-reproduccion/graficos-biparticion.html?x1=20070417klpcnavid_167.Ees&x=20070417klpcnavid_211.Kes&x2=20070417klpcnavid_198.Kes
- <http://www.monografias.com/trabajos31/protozoos/pro4.jpg>
- http://ve.kalipedia.com/kalipediamedia/cienciasnaturales/media/200704/17/delavida/20070417klpcnavid_168.Ees.SCO.png
- <http://html.rincondelvago.com/000340443.png>
- http://www.preparatoriaabierta.com.mx/biologia-2/images/biologia-2e_img_7.jpg
- <http://www.preparatoriaabierta.com.mx/biologia-2/biologia-2e.php>
- http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/063/htm/sec_13.html
- http://pe.kalipedia.com/ciencias-vida/tema/reproduccion-asexual-animales.html?x1=20070417klpcnavid_200.Kes&x=20070417klpcnavid_283.Kes
- <http://imb.usal.es/investigacion/unidades/sc.jpg>
- <http://www.monografias.com/trabajos24/reproduccion-animal/reproduccion-animal.shtm>
- <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2ESO/Reprodycoordinacion/activrepcoor8.htm>
- <http://natumat.blogspot.com/2008/09/las-funciones-vitales-de-los-seres.html>
- <http://html.rincondelvago.com/regeneracion-celular.html>
- <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/medicina/2010828/lecciones/cap9/imgcap9/dibujo.jpg>
- http://www.fungipedia.es/images/stories/m_elaphocordyceps_ophioglossoides/elaphocordyceps-detalle-esporulacion.jpg
- http://uy.kalipedia.com/kalipediamedia/cienciasnaturales/media/200704/17/delavida/20070417klpcnavid_170.Ees.SCO.png
- <http://www.aloj.us.es/carronzar/botanica1/soluciones.htm>
- <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/algas/imagens/algas8.jpg>
- http://uy.kalipedia.com/kalipediamedia/cienciasnaturales/media/200704/17/delavida/20070417klpcnavid_314.Ies.SCO.jpg
- <http://www.ebrisa.com/portalc/media/media-S/imagenes/00035843.jpg>
- <http://www.arbolesyarbustos.com/index.php?id=25>
- <http://www.jardineria.pro/wp-content/uploads/2008/04/kiwi.jpg>
- <http://www.biocrawler.com/w/images/7/7b/MajorEventsInMeiosis.jpg>
- <http://www.merriam-webster.com/art/med/meiosis.gif>
- <http://misssoledad.files.wordpress.com/2008/06/gametogenesis.jpg>
- <http://www-users.york.ac.uk/~mal503/common/thesis/jpegimages/meiosis.jpg>
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/54/Meiosis_diagram.jpg
- http://www.le.ac.uk/ge/genie/vgec/images/mitosis_meiosis.png
- http://www.biologycorner.com/resources/meiosis_labels.gif
- <http://sites.google.com/site/preupsubiologia/meiosis.jpg>