

AS BASES DA HERDANZA

UNIDADE DIDÁCTICA 4

ÍNDICE

1. Os ácidos nucleicos

1.1. Nucleótidos

1.2. Estrutura dos ácidos nucleicos

1.3. A organización do ADN nas células

1.4. Funcións

2. Regulación celular: a síntese proteica

2.1. Proteínas

2.2. Síntese de proteínas

2.3. O código xenético

ÍNDICE

3. Transmisión de información

3.1. Replicación

3.2. A división celular

3.3. Mitose

3.4. Meiose

3.5. Comparación mitose e meiose

1. OS ÁCIDOS NUCLEICOS

Biomoléculas orgánicas longas formadas pola unión dunhas moléculas máis sinxelas, os nucleótidos. Son responsables da herdanza ao almacenar e transmitir a información xenética.

1. 1. Nucleótidos

Moléculas orgánicas formadas por **3 compoñentes principais**: unha pentosa, un ácido fosfórico e unha base orgánica nitroxenada.

- **Ácido fosfórico:** H_3PO_4

- **Pentosa:** poden aparecer 2 distintas

Ribosa → ARN

Desoxirribosa → ADN

- **Base nitroxenada:** unidades características que identifican cada nucleótido.

Comúns A, C e G

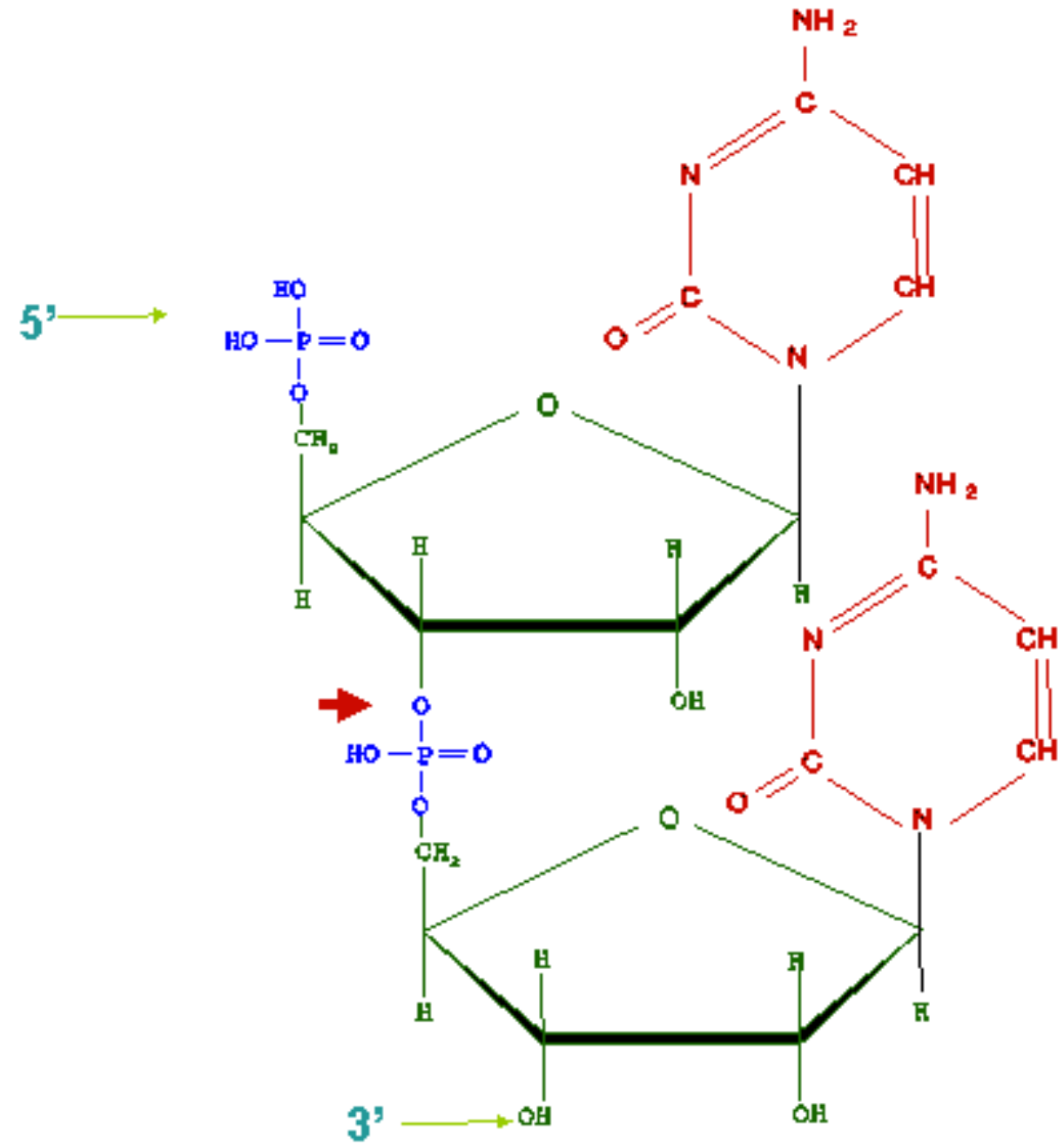
T (DNA) e U (RNA)

1. 1. Nucleótidos

- Ácido fosfórico H_3PO_4

- Pentosa:

- Base nitrogenada: parte variable



1. 2. Estrutura dos ácidos nucleicos

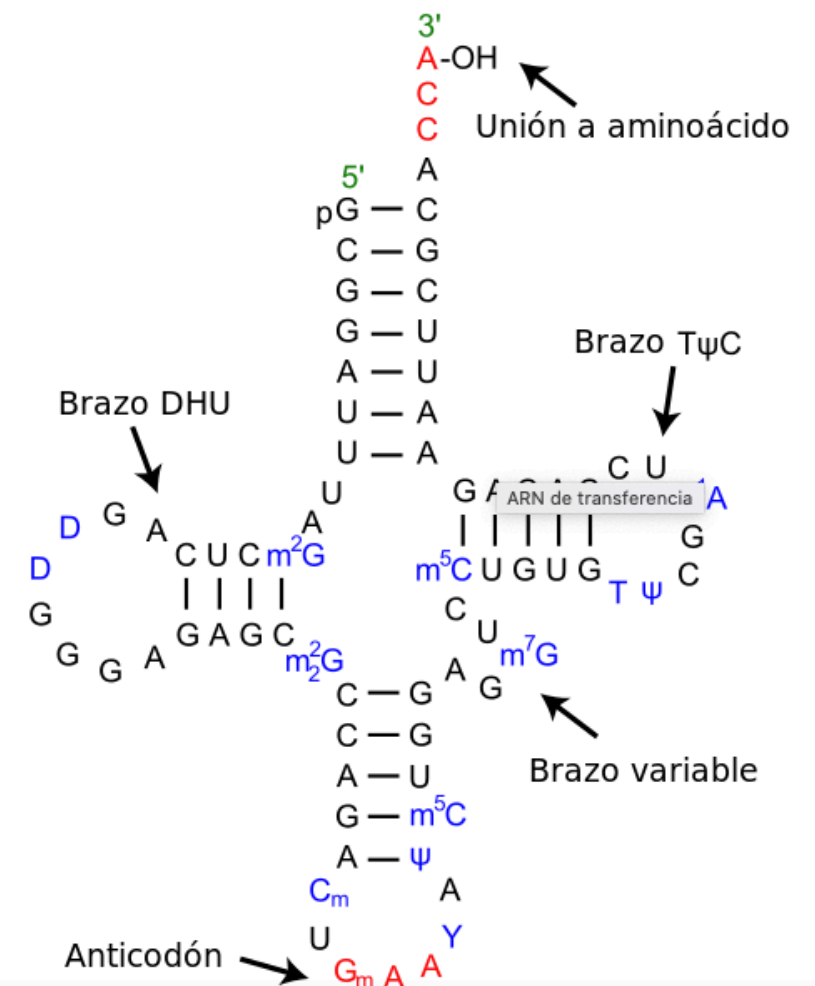
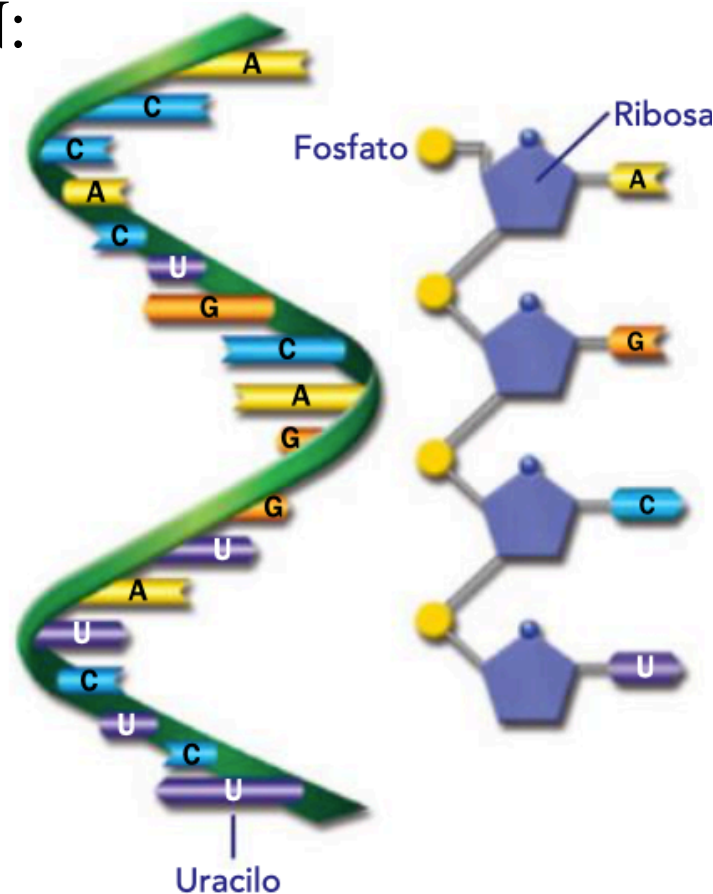
ARN e ADN diferéncianse na composición dos seus nucleótidos e na súa estrutura.

1. 2. 1. Estrutura do ARN: onde se localiza? Núcleo e citoplasma

Polinucleótido con **ribosa** como pentosa e como bases nitroxenadas: A, C, G e U, nunca T; de estrutura xeralmente monocatenaria, que nalgúns casos pode pregarse orixinando partes con estrutura de dobre cadea.

Existen 3 clases principais de ARN:

- ARNm (mensaxeiro)
- ARNt (transferinte)
- ARNr (ribosómico)



1. 2. 2. Estrutura do ADN: onde se localiza? No núcleo em eucariotas e no citoplasma de procariotas.

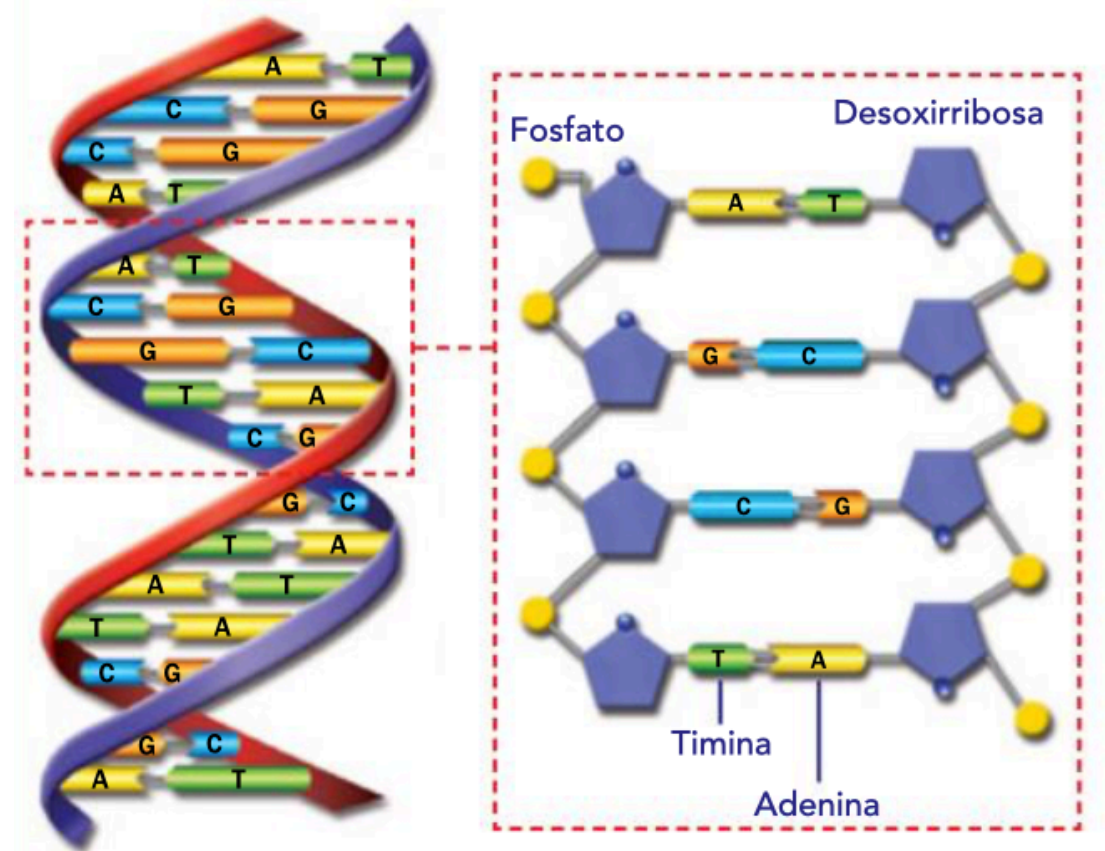
Polinucleótido com **desoxirribosa** como pentosa e como bases nitroxenadas: A, C, G e T, nunca U; apresenta dois tipos de estrutura:

- **Monocatenaria:** 1 cadeia de polinucleótidos. Circular ou lineal.
- **Bicatenaria:** 2 cadeias de polinucleótidos enfrentadas e unidas. Circular ou lineal.

Que investigadores/as propuxeron esta estrutura?

Dobre hélice: 2 cadeias de polinucleótidos antiparalelas e complementarias, cos pares de bases nitroxenadas complementarias enfrentadas e unidas por pontes de hidróxeno, 2 A-T e 3 C-G, dispostas no interior, enroladas en forma de espiral.

Diferentes niveis estruturais e de empacotamento.



1. 3. A organización do ADN nas células

Núcleo en interfase (cromatina = ADN + proteínas histonas).

Núcleo en división (cromosomas).

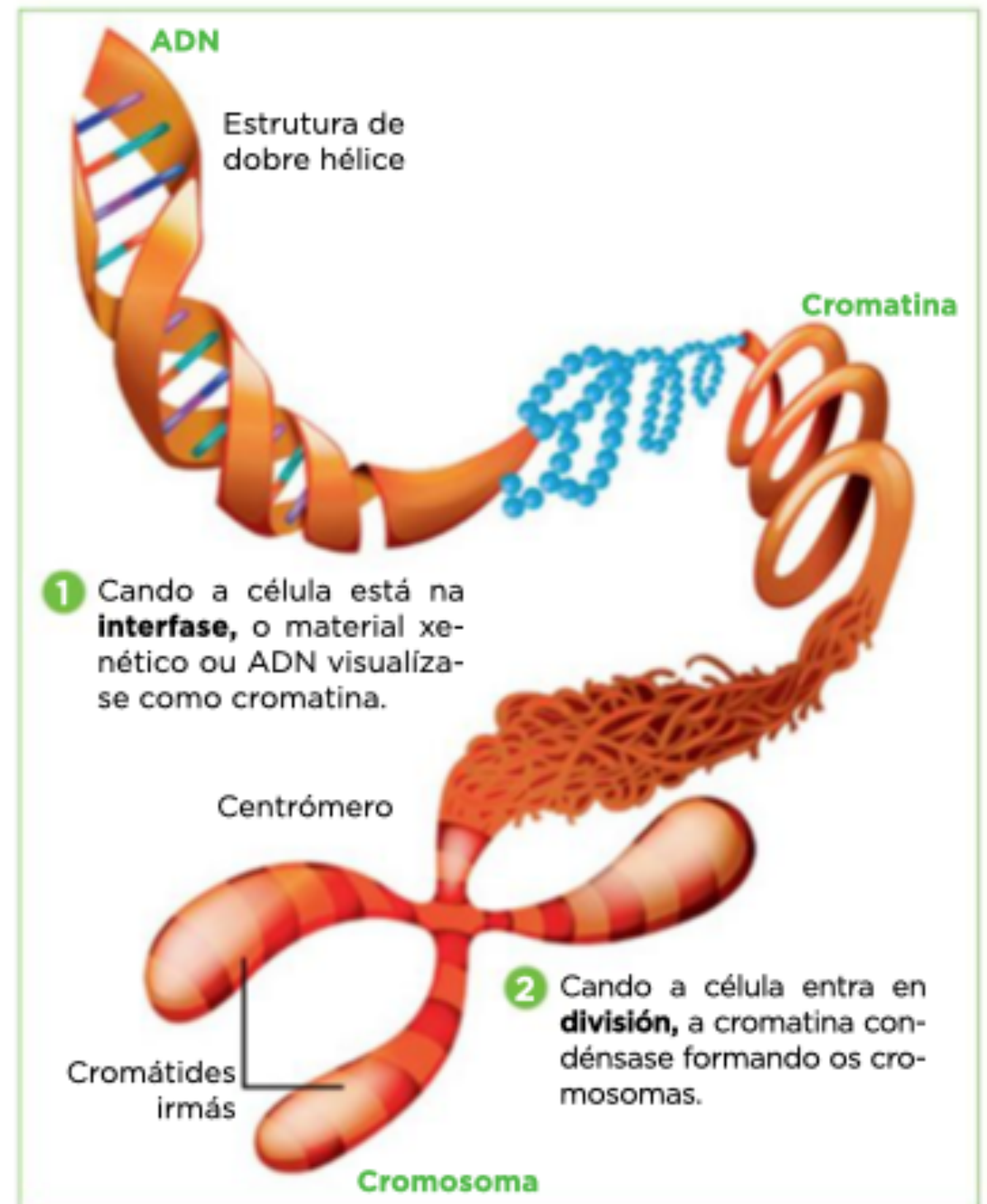
Antes da división, acontece a duplicación.

Na división aparecen os cromosomas.

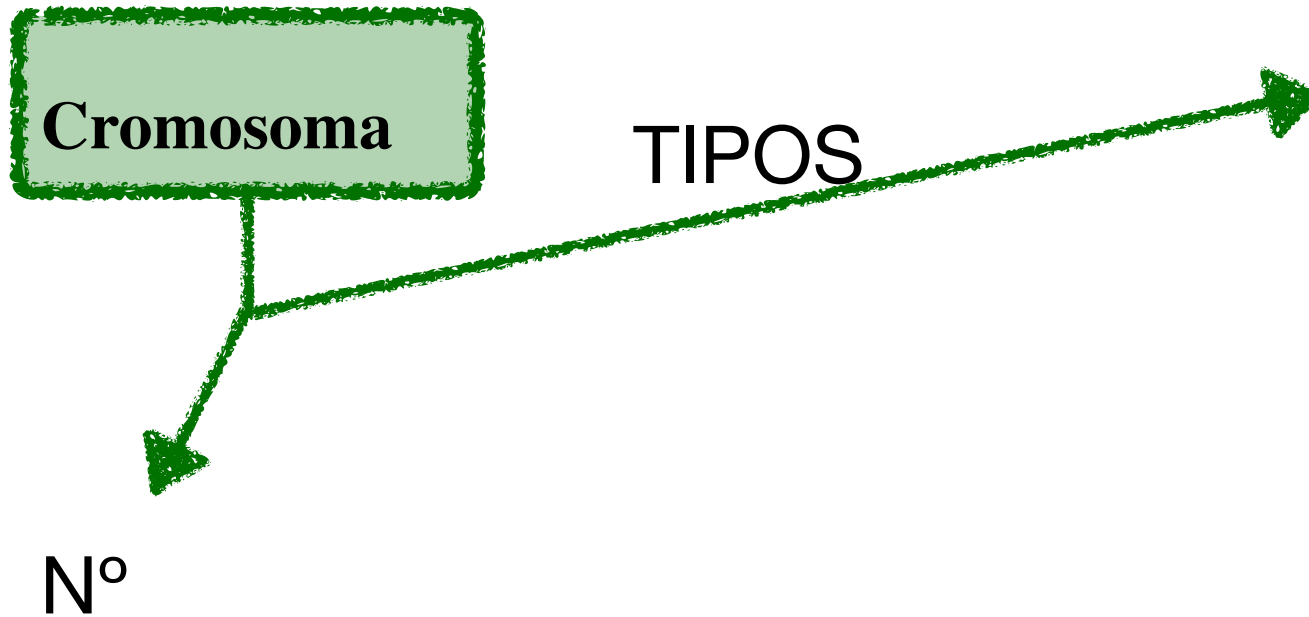
Cromosoma: estrutura formada pola condensación da cromatina que aparece só durante a división celular.

Cada cromosoma está formado por 2 febras de cromatina (2 copias), chamadas **cromátides irmás**, unidas polo centrómero.

Así se organiza o ADN nas células

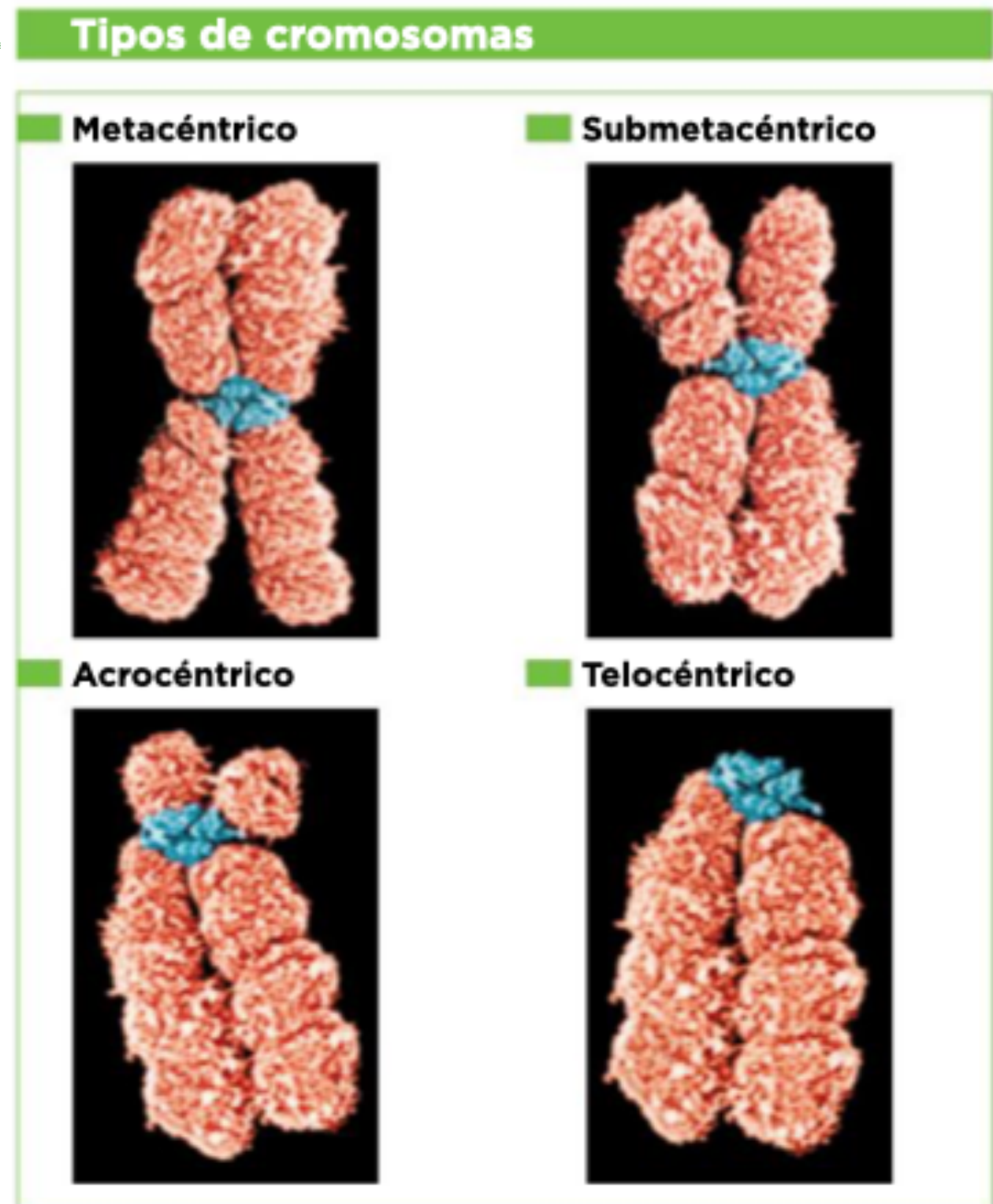


1. 3. A organización do ADN nas células



Cada sp ten un nº de cromosomas determinado.

Homo sapiens: 23 pares, 46 cromosomas

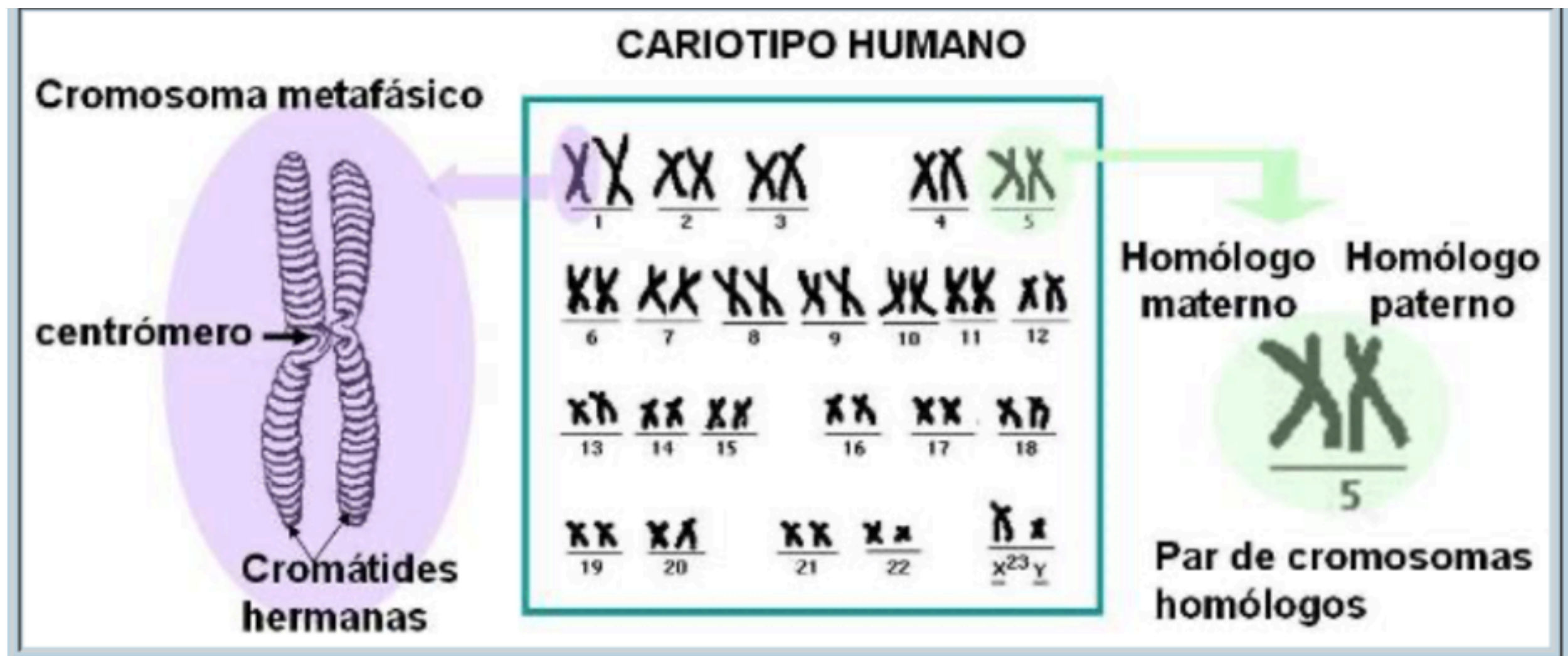


1.3. A organización do ADN nas células

Cariotipo: conxunto de cromosomas característico sp.

Polo xeral, estes cromosomas son homólogos, iguais dous a dous. Segundo isto temos:

- Organismos **diploides**: 2 xogos de n tipos de cromosoma ou 2 n cromosomas.
- Organismos haploides: 1 copia de cada cromosoma ou n cromosomas.



1. 4. Funcións dos ácidos nucleicos

✓ Regular a actividade da célula

➡ Almacén do código para a síntese de proteínas

✓ Transmitir a información xenética

➡ Replicación e perpetuación da información xenética.

➡ Gardar a información xenética

2. REGULACIÓN CELULAR: A SÍNTESE PROTEICA

Os ácidos nucleicos regulan a actividade celular ao intervir na fabricación de proteínas.

2. 1. Proteínas

Biomoléculas formadas pola unión de aminoácidos. Existen uns 20 aminoácidos formadores de proteínas. O seu nº, orde e secuencia diferenza unha proteína doutra. Cumpren diversas funcións, todas importantes. (Ac, Hb, etc.)

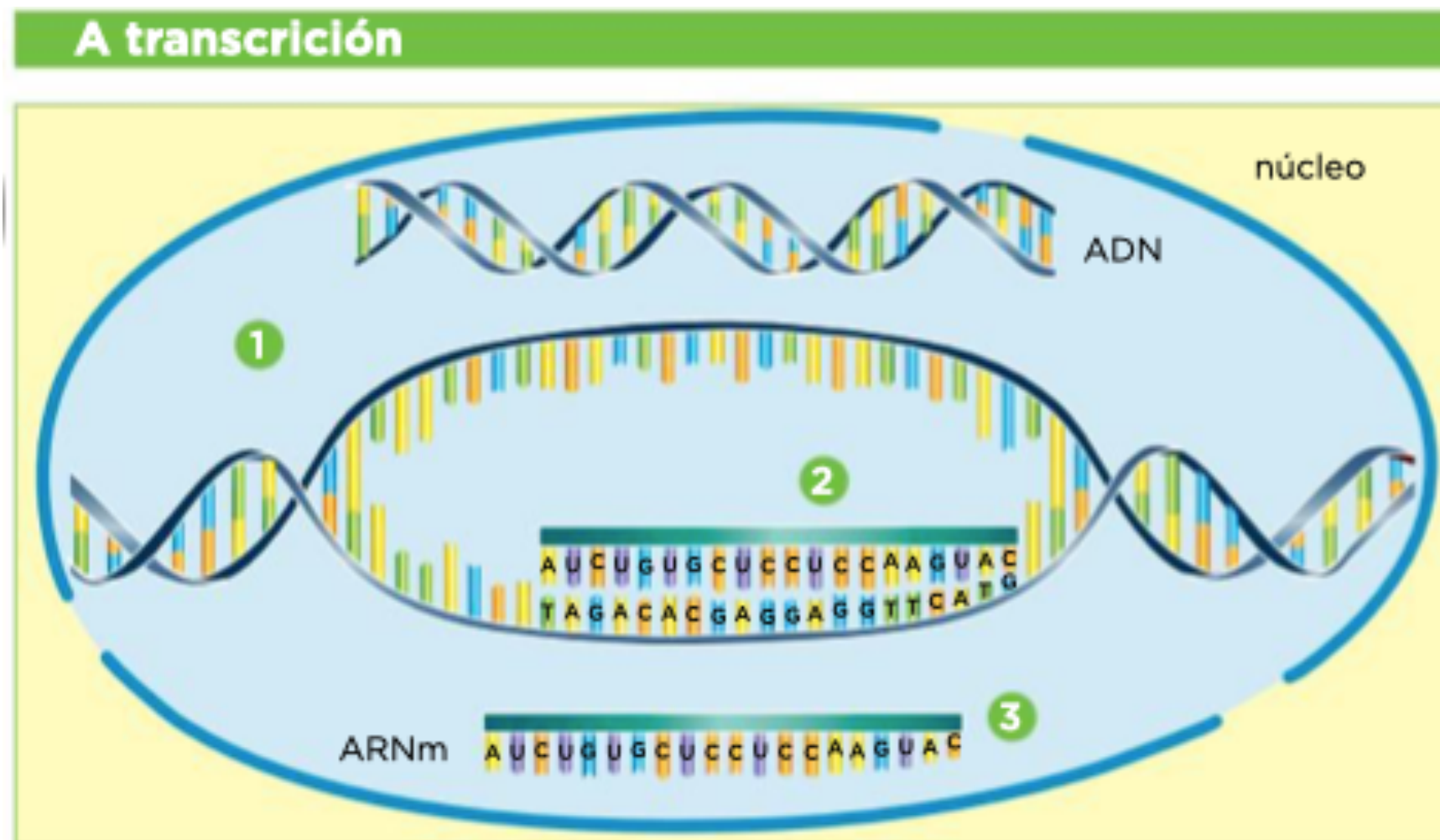
2. 2. A síntese de proteínas

A fabricación de proteínas realízase en 2 dúas fases: a **transcrición** e a **tradución**.

2.2.1. Transcripción.

✓ Núcleo

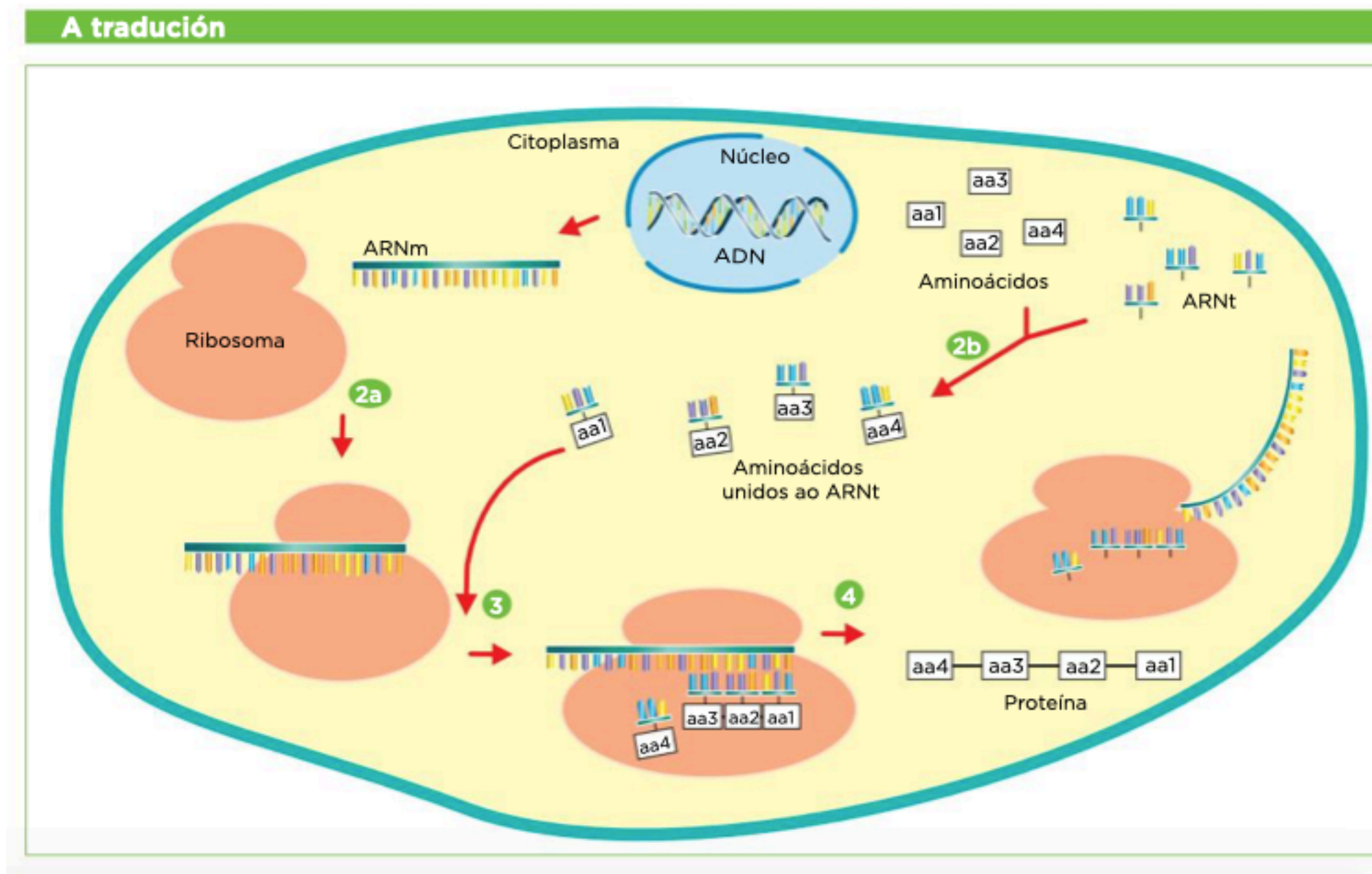
✓ A información do ADN → ARNm



2.2.2. Traducción.

✓ Citoplasma, ribosomas

✓ A información do ARNm $\longrightarrow$ nucleótidos $\longrightarrow$ aminoácidos $\longrightarrow$ proteína



2.3. O código xenético

Na tradución, o ribosoma interpreta ou traduce o idioma do ARNm a aminoácidos.

Son biomoléculas diferentes: ácidos nucleicos (nucleótidos) vs. Proteínas (aminoácidos)

Cada triplete de nucleótidos (codón) determina un aminoácido = **código xenético**

2.3.1. Características

- ✓ Universal nos (case) seres vivos
- ✓ Dexenerado: + 1 codón / aminoácido
- ✓ 3 codóns de terminación ou stop
- ✓ AUG inicio na maioría

O código xenético							
TRIPLETE	aa	TRIPLETE	aa	TRIPLETE	aa	TRIPLETE	aa
UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys
UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys
UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	FIN	UGA	FIN
UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	FIN	UGG	Trp
CUU	Leu	CCU	Pro	CAA	His	CGU	Arg
CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg
CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg
CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg
AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser
AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser
AUA	Ile	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg
AUG	Met	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg
GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly
GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly
GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly
GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly

3. TRANSMISIÓN DA INFORMACIÓN

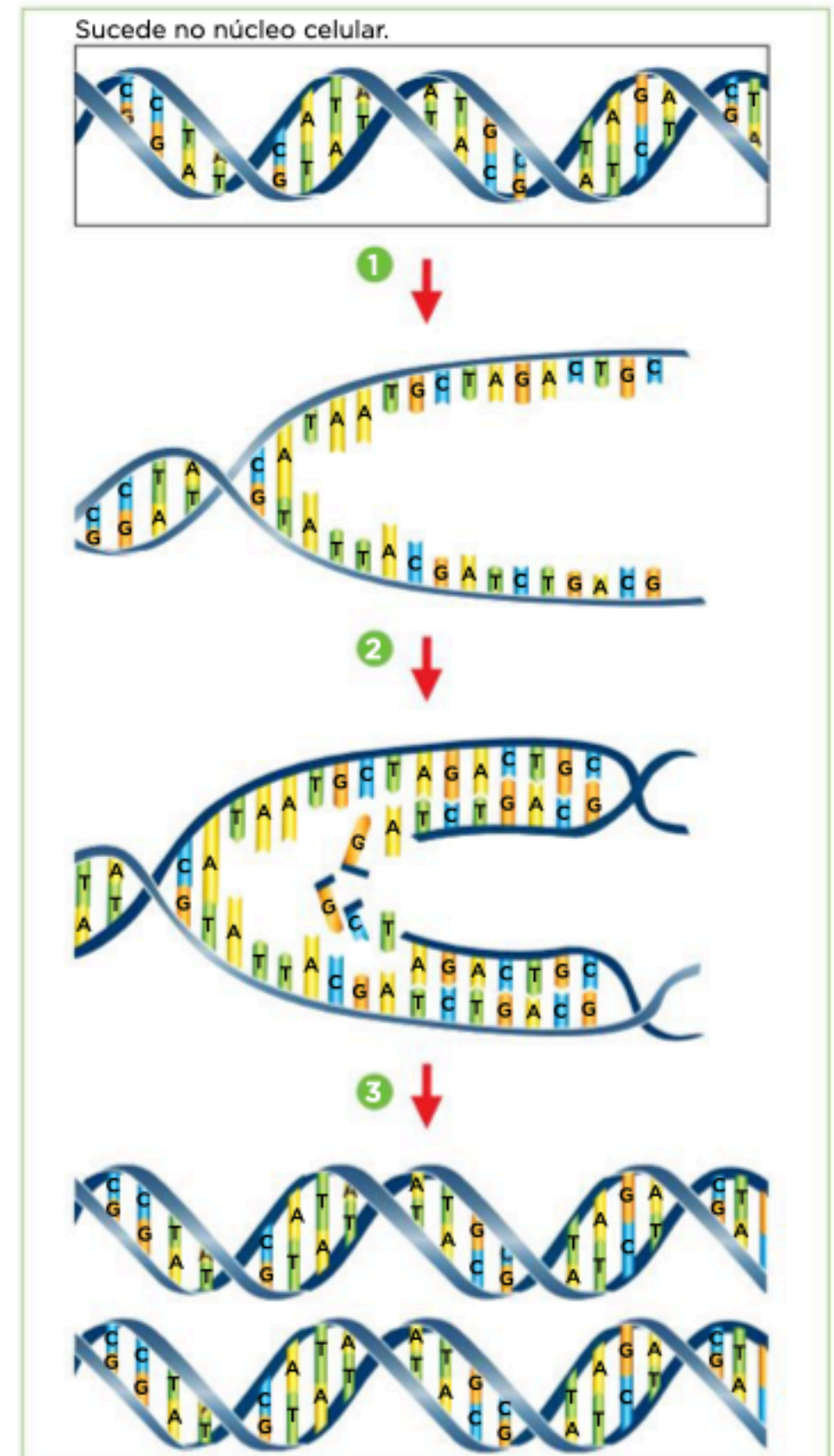
Os ácidos nucleicos conteñen toda a información,
é imprescindible a súa transmisión.

3. 1. Replicación

Proceso polo que se duplica o ADN, realízase unha copia idéntica de cada unha das febras que constitúen o ADN.

✓ En eucariotas acontece no núcleo.

1. Separación das febras
2. Burbulla de replicación, síntese de febras complementarias
3. Replicación semiconservativa



3. 2. A división celular

Temos o ADN duplicado, falta transmitir a información ás células fillas.

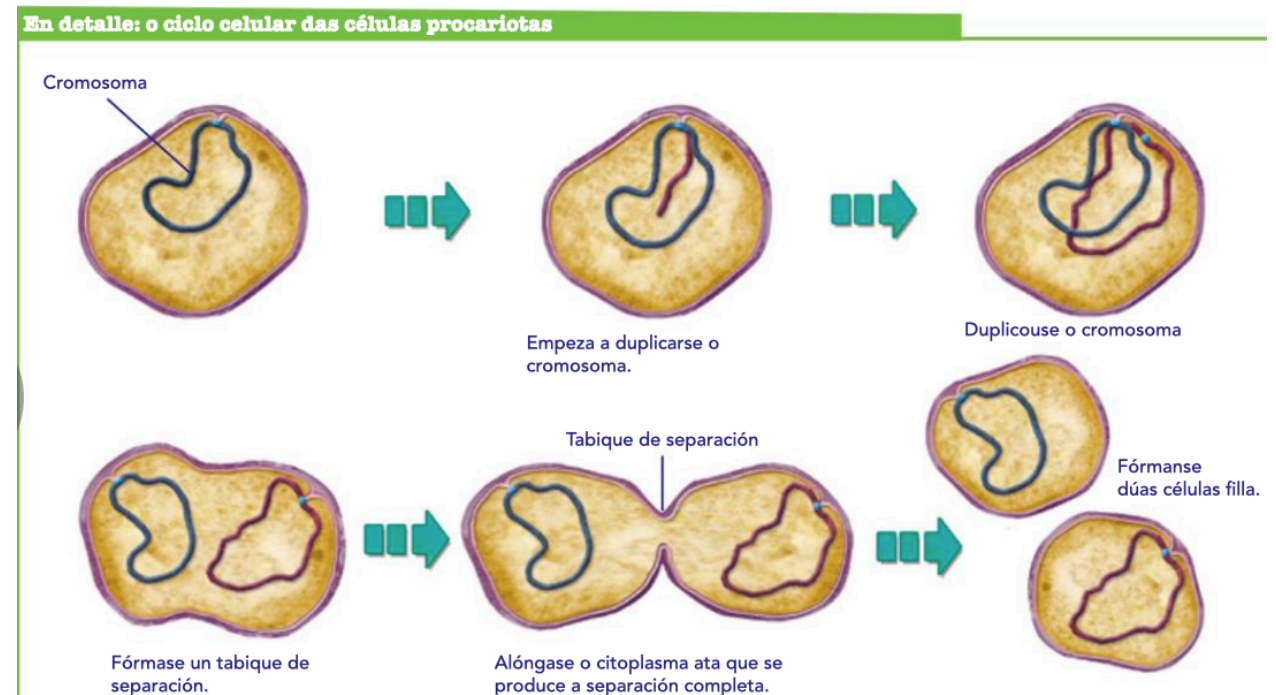
Proceso a través do cal unha célula proxenitora xera 2 ou máis células fillas

✓ En procariotas : fisión binaria

- Crecemento da célula, replican o seu ADN e dividen o citoplasma por bipartición, formación dun tabique → 2 células fillas idénticas.

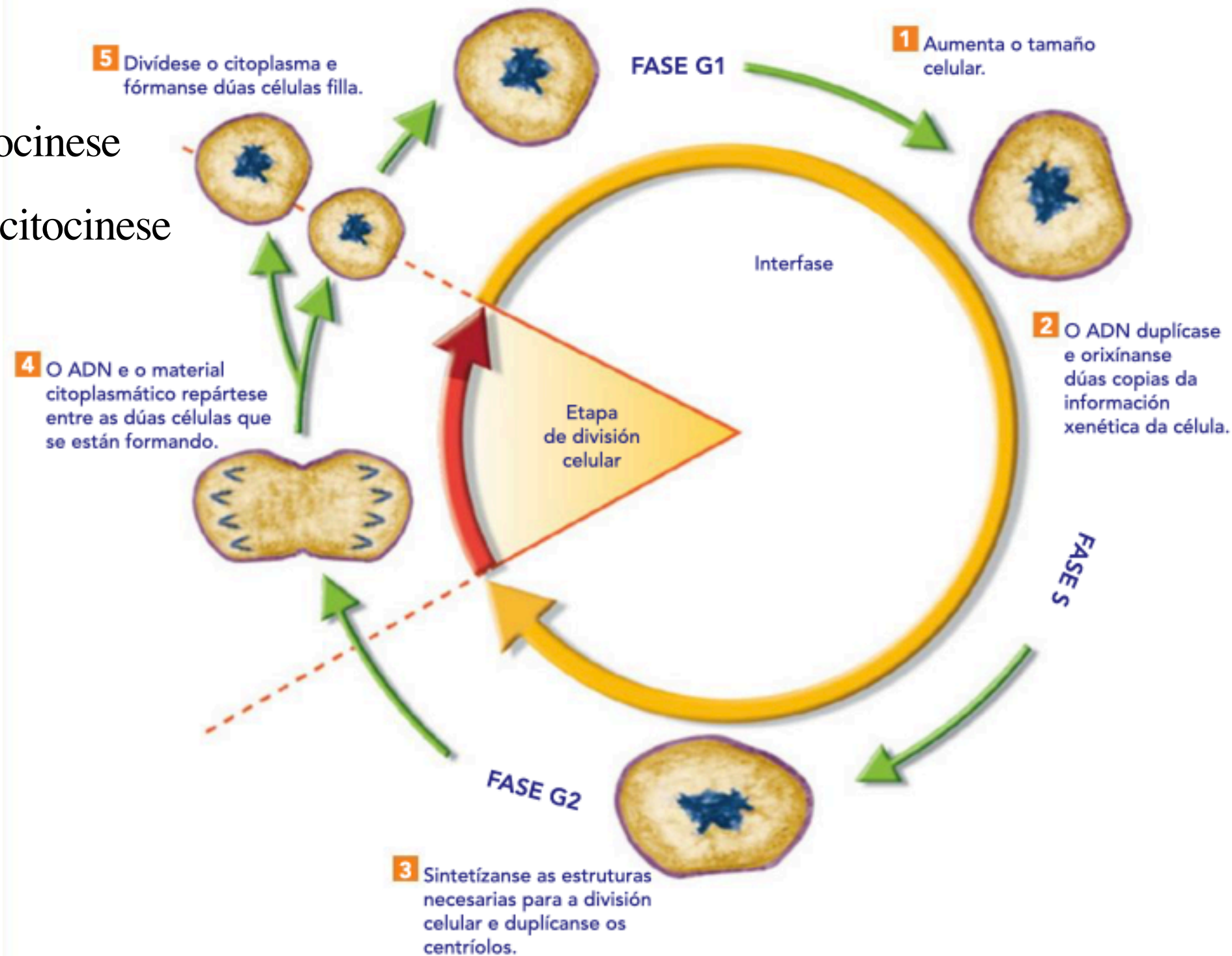
✓ En eucariotas :

- Ciclo celular



► Ciclo celular:

- Interfase: crecemento e replicación
- División celular:
 - Div. Núcleo = cariocinese
 - Div. Citoplasma = citocinese

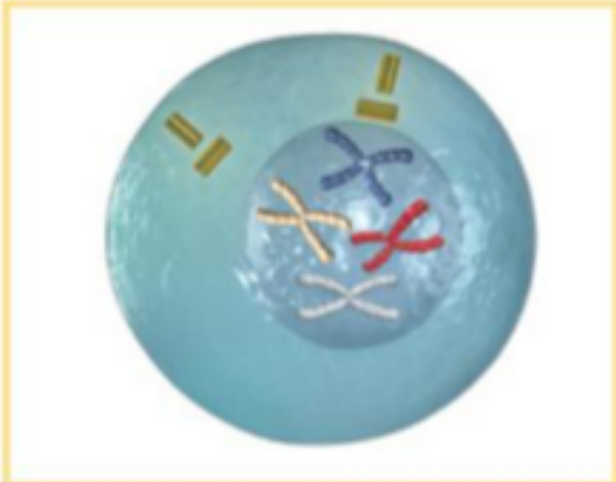
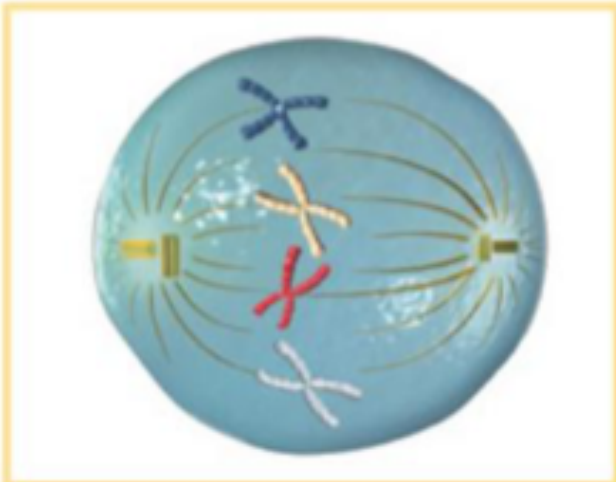


3.3. Mitose

Proceso de div. do núcleo polo cal se forman 2 núcleos con = nº de cromosomas que a cél. nai.

Presenta 4 etapas: pro-, meta-, ana- e telofase.

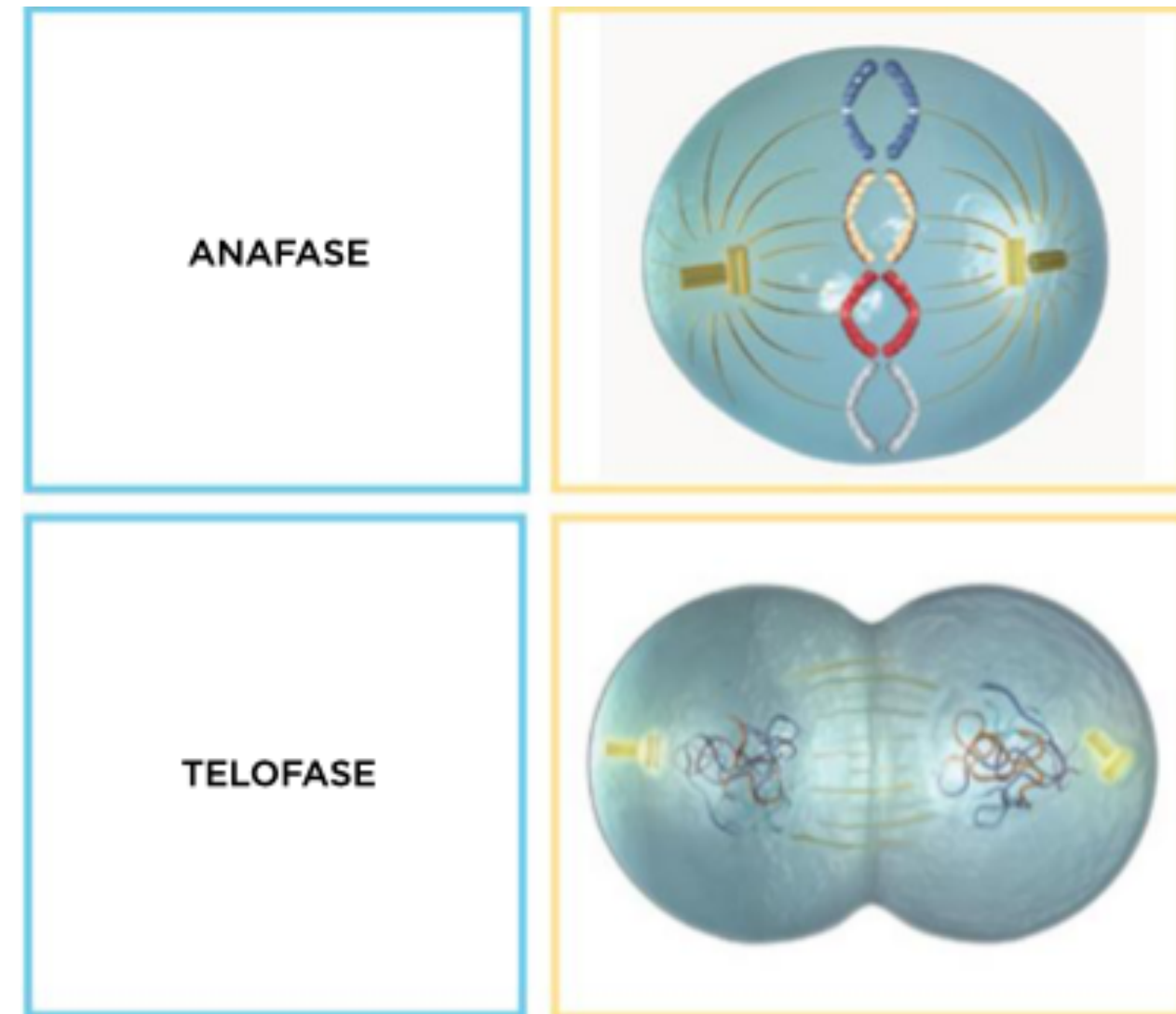
- Condensación cromatina
 - Desintegración memb. nucl. e nucléolo
 - Centríolos cara os polos e filamentos do fuso mitótico.
-
- Máx. condensación → cromosomas
 - Cromosomas no ecuador da célula
perpendiculares aos filamentos do fuso →
placa ecuatorial

ETAPA	ESQUEMA
PROFASE	
METAFASE	

3.3. Mitose

Presenta 4 etapas: pro-, meta-, ana- e telofase.

- Separación cromátides irmás de cada cromosoma
- Filamentos aprox. aos polos da célula
- Migración total das cromátides aos polos
- Desespirilización (descondensación)
- Aparición membranas nucleares e nucléolos
- Cada novo núcleo ($2n$)



Posterior citocinese: estrangulamento (anim.) e fragmoplasto (vexetais)

3.4. Meiose

Proceso de división do núcleo que reduce á metade o nº de cromosomas nas células fillas.

✓ En eucariotas : exemplo, formación das células reprodutoras sexuais humanas.

► Ciclo celular:

- Interfase: crecemento ($2n$ con 1 cromátide) e replicación ($2n$ con 2 cromátides)
- División celular: 2 divisións sucesivas (1^a reducional e 2^a normal)
 - Div. Núcleo = cariocinese = 4 núcleos con n cromosomas de 1 cromátide
 - Div. Citoplasma = citocinese = 4 células fillas

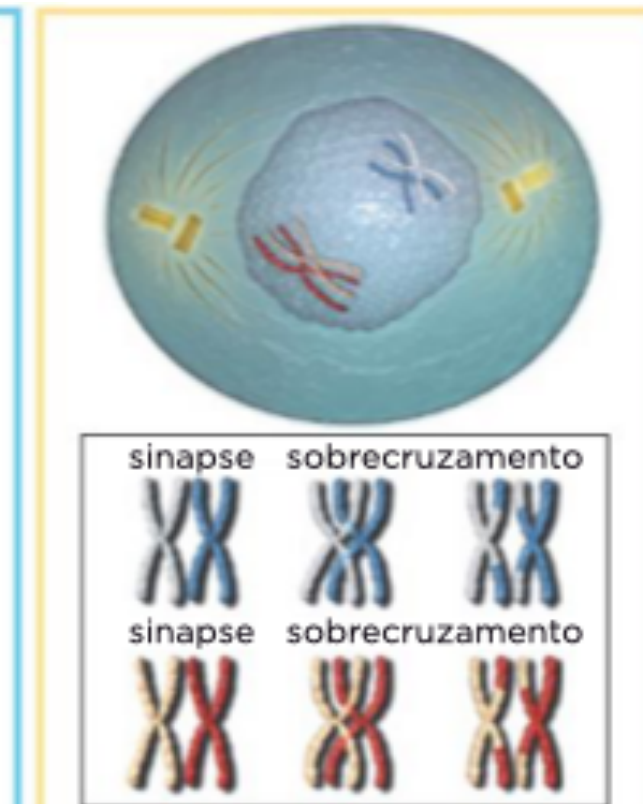
3. 4. Meiose

Presenta 2 etapas ou divisións: 1ª e 2ª división meiótica, coas súas correspondentes fases (pro-, meta-, ana- e telofase I e II).

► PROFASE I: etapa máis longa e importante

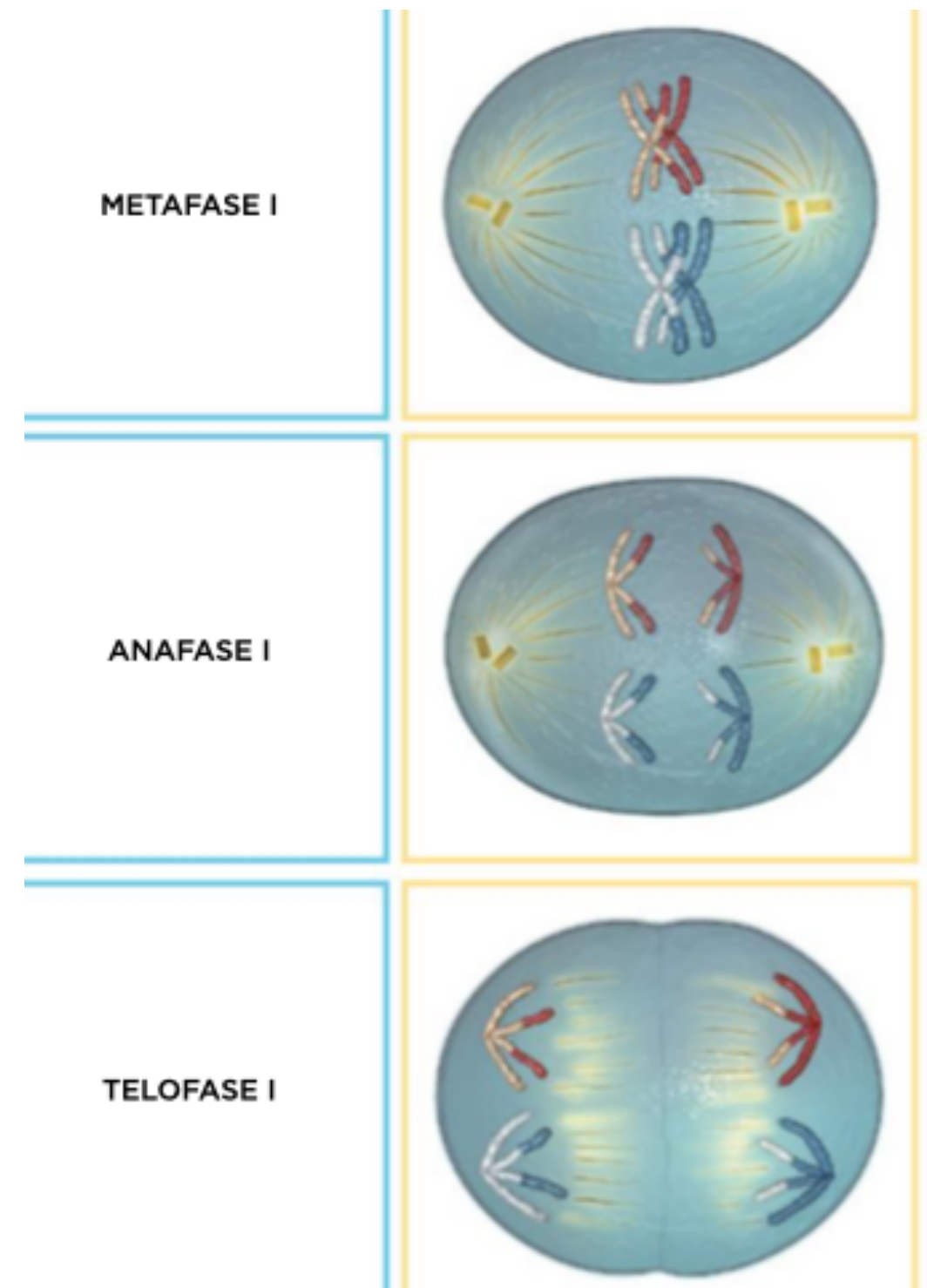
- Desintegración membrana nuclear e nucléolo.
- Centríolos cara os polos e filamentos do fuso mitótico.
- Condensación da cromatina, cada cromosoma está formado por 2 cromátides.
- Os cromosomas homólogos aparéanse = **sinapse**, e intercambian fragmentos entre eles = **sobrecruzamento**, originando variabilidade xenética.

PROFASE I



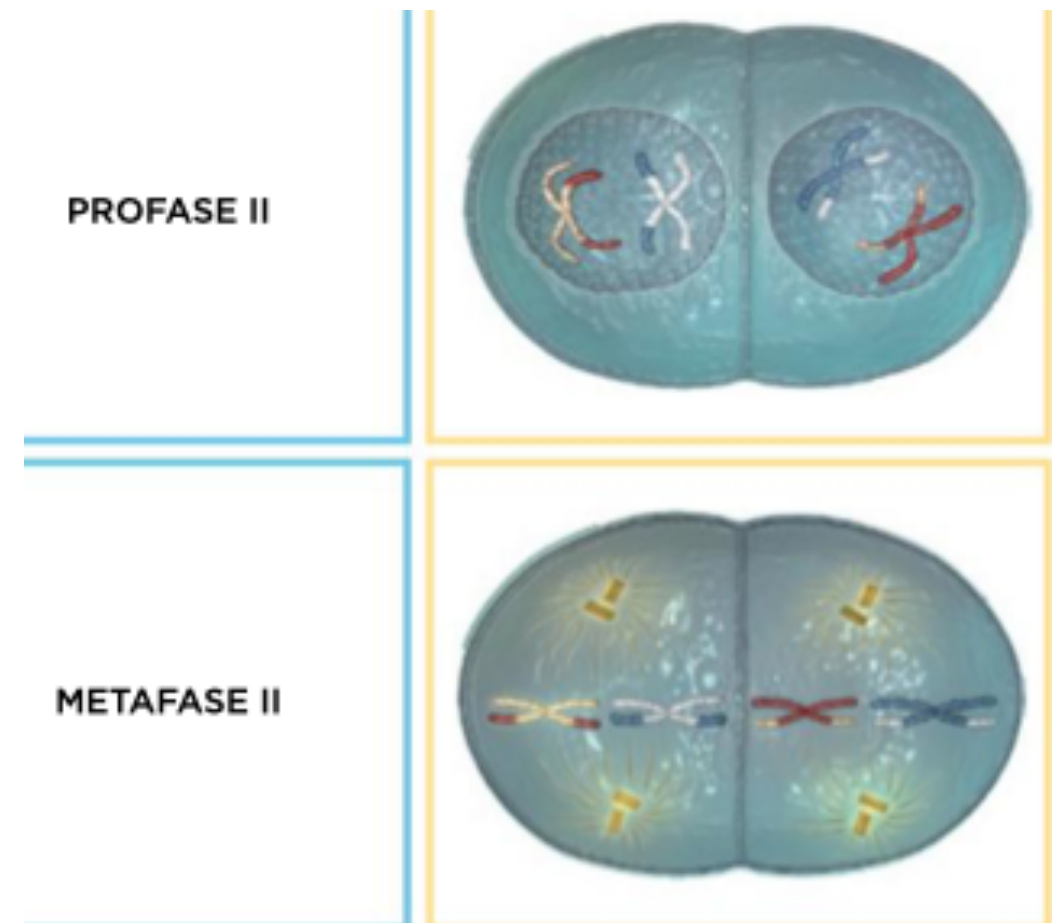
3.4. Meiose

- As parellas de cromosomas homólogos unidos polos **quiasmas**, sitúanse no ecuador da célula perpendiculares aos filamentos do fuso = placa ecuatorial.
- Acurtamento dos filamentos que separan os cromosomas homólogos, migrando cada un a un polo da célula.
- Migración total dos cromosomas aos polos.
- Desespirilización (descondensación).
- Aparición membranas nucleares e nucléolos e desaparición do fuso.



3. 4. Meiose

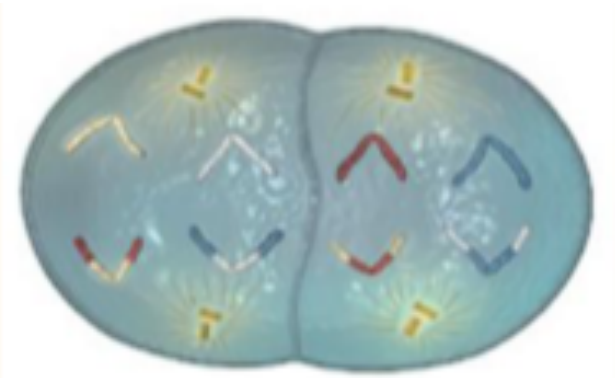
- División simultánea das 2 células resultantes da 1ª división meiótica.
 - Condensación dos cromosomas.
 - Desintegración membrana nuclear e nucléolos
 - Centríolos para os polos e filamentos do fuso.
-
- Máxima condensación = cromosomas
 - Cromosomas no ecuador da célula perpendiculares aos filamentos do fuso formando a placa ecuatorial.



3. 4. Meiose

- Separación cromátides de cada cromosoma, constituíndo cada unha un cromosoma da célula filla.
- Filamentos aproximan os cromosomas aos polos da célula.
- Migración total dos cromosomas aos polos.
- Desespirilización (descondensación).
- Aparición membranas nucleares e nucléolos e desaparición do fuso.
- Cada novo núcleo (n)
- Repartición orgánulos e división citoplasma.
- Resultado: 4 células n, a partir dunha célula nai 2n.

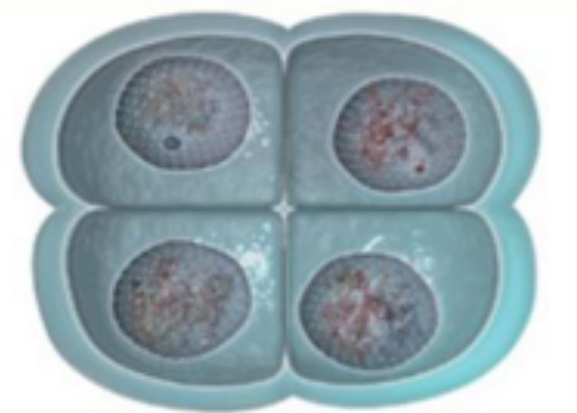
ANAFASE II



TELOFASE II



CITOCINESE



3.5. Comparación entre mitose e meiose

SIGNIFICADO BIOLÓXICO	
MITOSE	MEIOSE
Nos organismos pluricelulares, a div. cel. por mitose permite o crecemento do indiv. e a renovación de tecidos. Nos organismos unicel, euc., a mitose é un mecanismo de repr., asexual, que permite aumentar o nº de individuos.	É un proceso indispensable para reducir á metade o nº de cromosomas durante a formación de células sexuais. Polo tanto, permite a reprodución sexual entre gametos, mediante a fecundación e formación dun cigoto, no que se restaura a dotación xenética. Prodúcese o sobrecruzamento (profase I) entre cromátides non irmás de cromosomas homólogos, o que xera variabilidade xenética.

3.5. Comparación entre mitose e meiose

DIFERENZAS	
MITOSE	MEIOSE
Acontece nas células somáticas	Acontece nas células xerminais
Acontece en células haploides e diploides	Acontece só en células con nº diploide de cromosomas
É un proceso curto	É un proceso longo
O núcleo divídese 1 vez	O núcleo divídese 2 veces
Non se produce sobrecruzamento	Prodúcese sobrecruzamento entre cromosomas homólogos
Na anafase prodúcese a separación das cromátides irmás	Na anafase I sepáranse os cromosomas homólogos
Fórmanse 2 células fillas idénticas entre sí e á célula nai	Fórmanse 4 células fillas xeneticamente distintas e coa metade de cromosomas que a célula nai

BIBLIOGRAFÍA

García, M., Furió, J., García, M.J., Sendra, R. et Varela i Pinart, X. (2004) *Biología 2º bacharelato*. Valencia, España: ECIR.

Plaza, C., Hernández, J., Martínez, J., Medina, F. J., Martínez-Aedo, J. J. et Sol, C. (2015) *Biología e Xeología 4º ESO*. Madrid, España: GRUPO ANAYA, S.A.



- ✓ CE3.3. Identificar e comparar modelos ou esquemas de ADN e ARN mediante o deseño, a representación en diferentes formatos (maquetas, debuxos, esquemas...) ou mediante a extracción de ADN de unha célula eucariota e relacionándoos coa súa función.
- ✓ CE3.4. Recoñecer as etapas do ciclo celular sinalando a súa relación co cancro, describindo os cambios ó longo das diferentes fases e vinculando a replicación do ADN coa conservación da información xenética.
- ✓ CE3.5. Describir os procesos de división celular indicando as principais diferenzas entre mitose e meiose utilizando fotografías, vídeos e/ou observando as distintas fases da mitose ó microscopio.