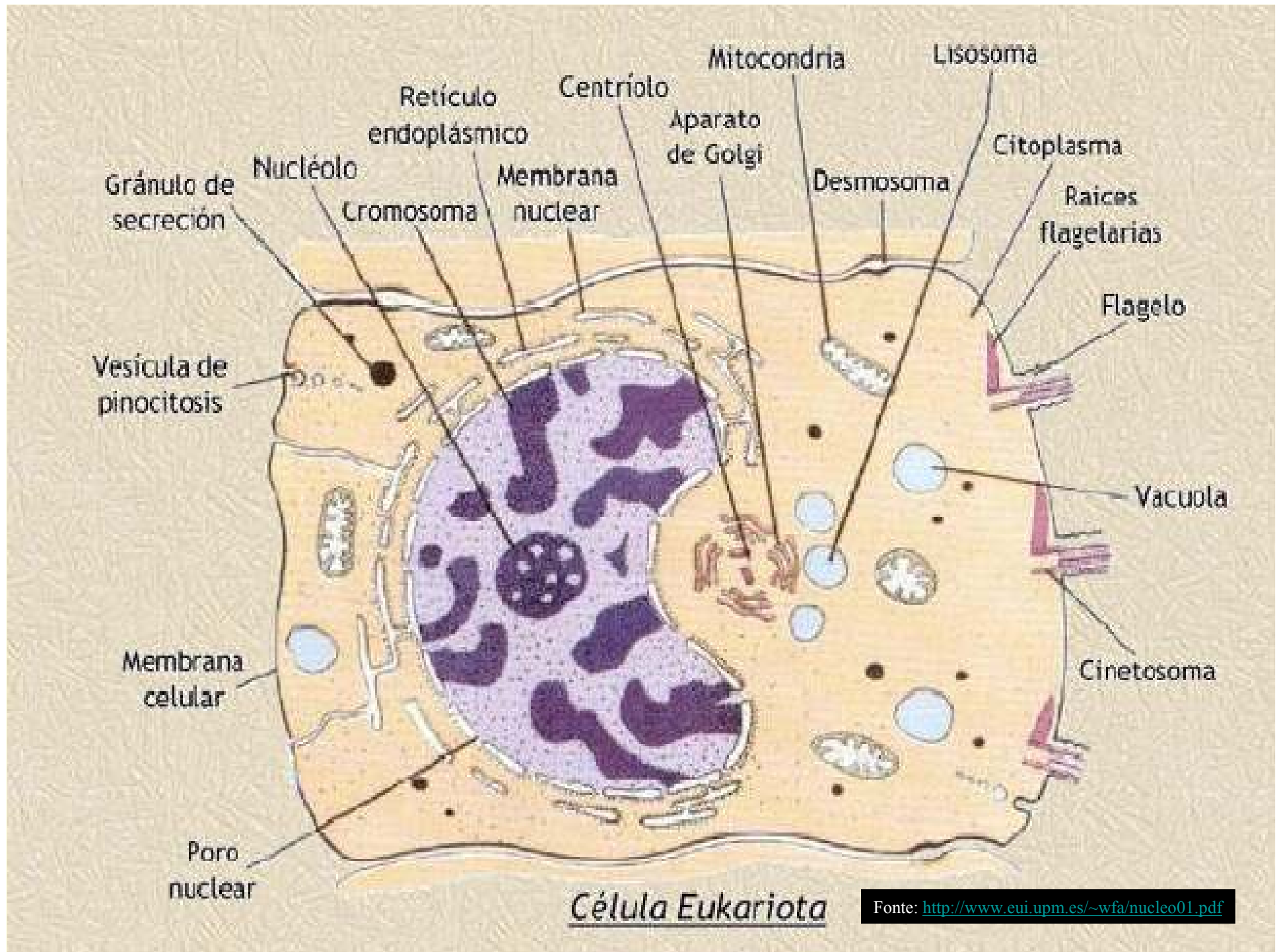


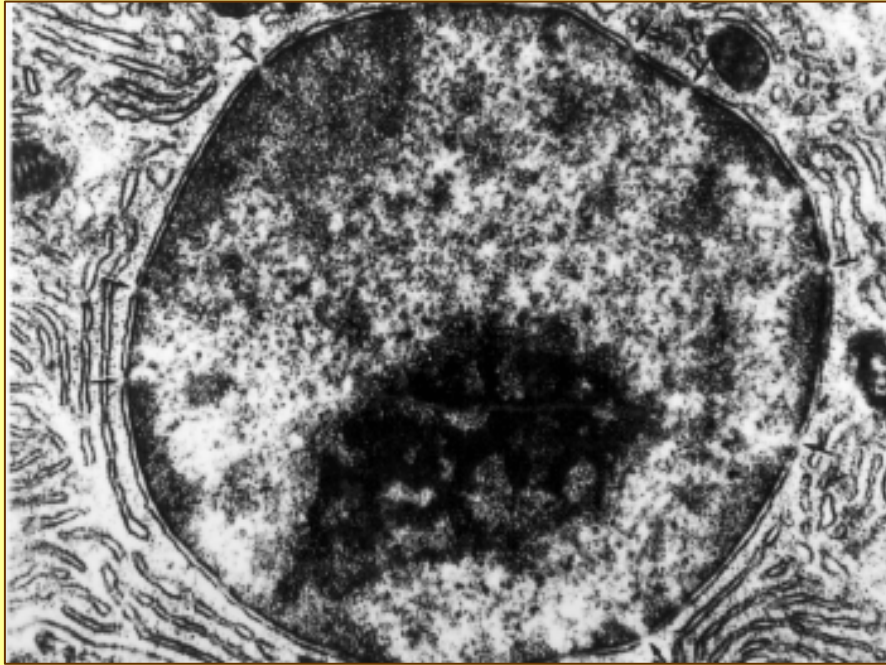
CITOLOXÍA

NÚCLEO CELULAR

Carmen Cid Manzano

I.E.S. Otero Pedrayo. Ourense. Departamento Bioloxía e Xeoloxía.





O núcleo é unha estrutura típica das células eucarióticas. Foi descuberto por Robert Brown en 1831.

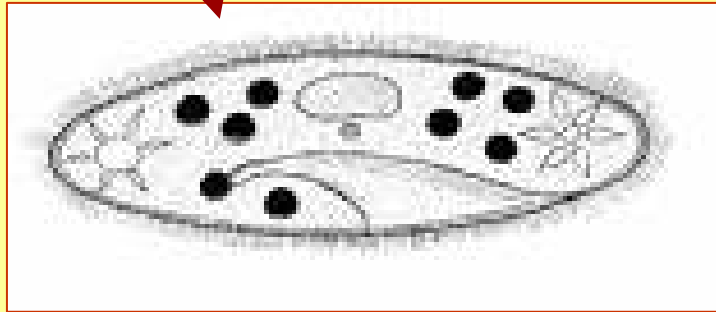
Contén a información xenética, e dicir, a información para que se leven a cabo todas as funcións celulares.

Funcións do núcleo:

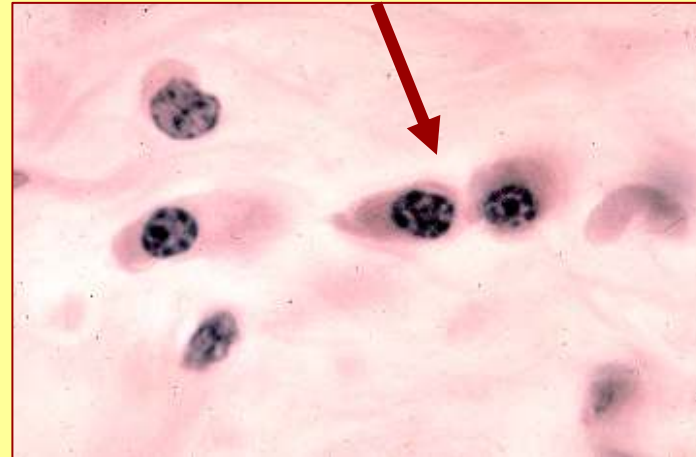
1. Preservar o material xenético da célula
2. Replicación dos cromosomas
3. Expresión da información xenética: transcripción do ADN, maduración e procesamento dos ARNs.
4. Ensamblaxe dos ribosomas.

Número de núcleos

Paramecio (protozoo)
binucleadas



células plasmáticas
uninucleadas

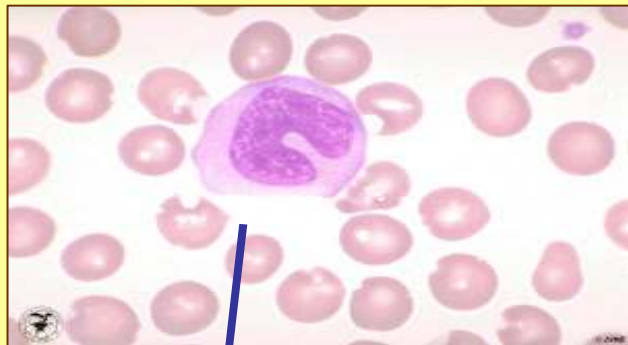


Corte longitudinal de músculo esquelético estriado (H.E.)



células musculares estriadas
multinucleadas

Distintas formas de núcleos nas células do sangue



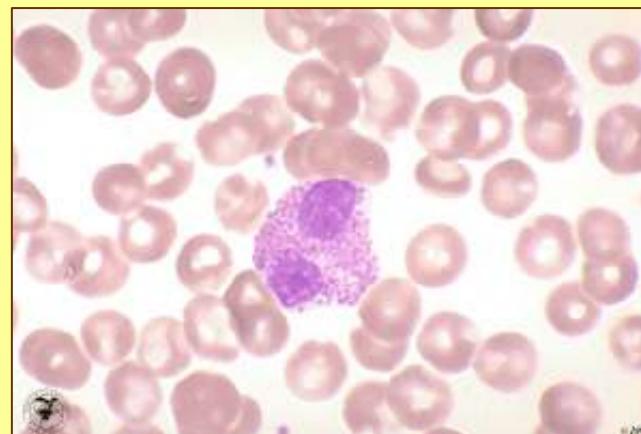
Monocito núcleo em forma de ferradura



Neutrófilo núcleo polilobulado

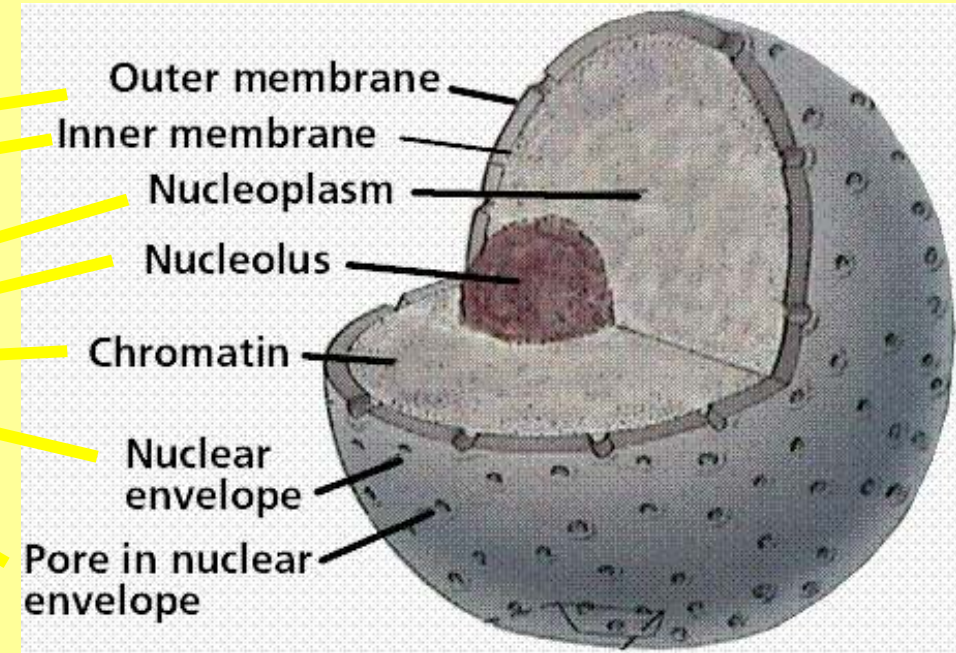


Linfocito núcleo redondeado



Eosinófilo bilobulado

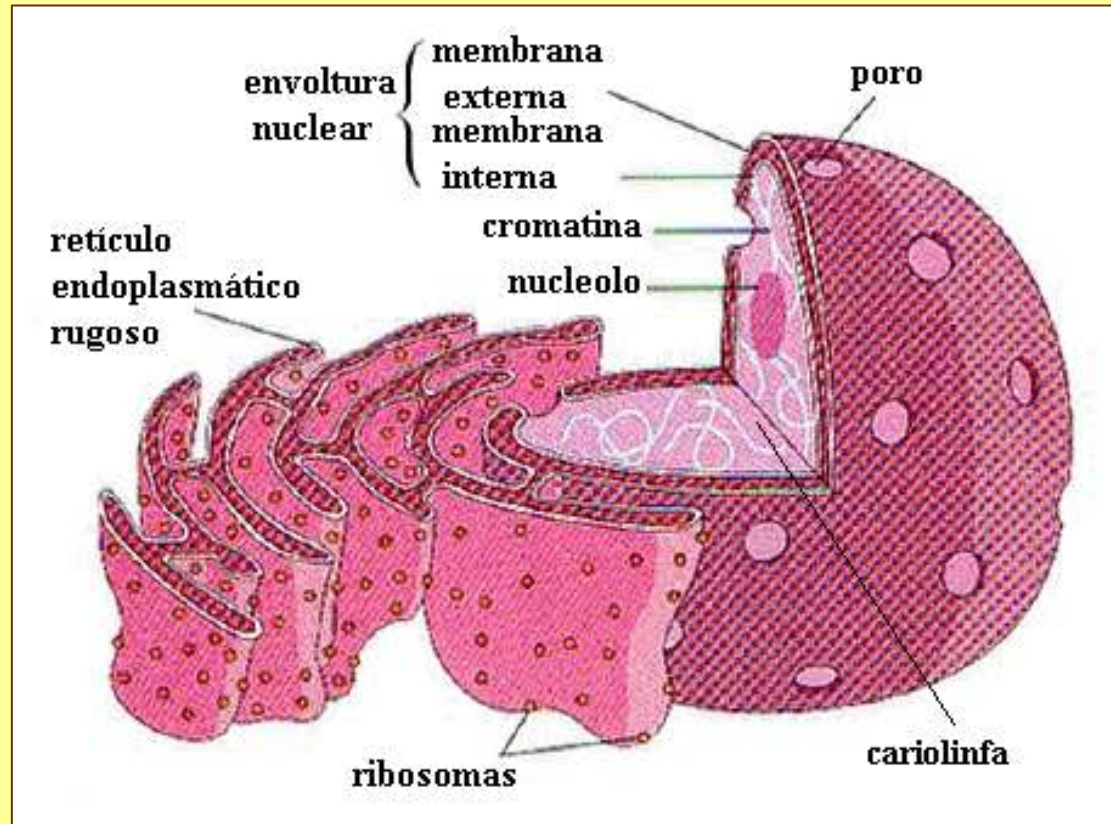
ESTRUCTURA DO NÚCLEO INTERFÁSICO



Núcleo e nucleolo célula do fígado
(METx20,740). Citoplasma, mitocôndria, RE, e
ribossomos. This image is copyright Dennis Kunkel at
www.DennisKunkel.com,

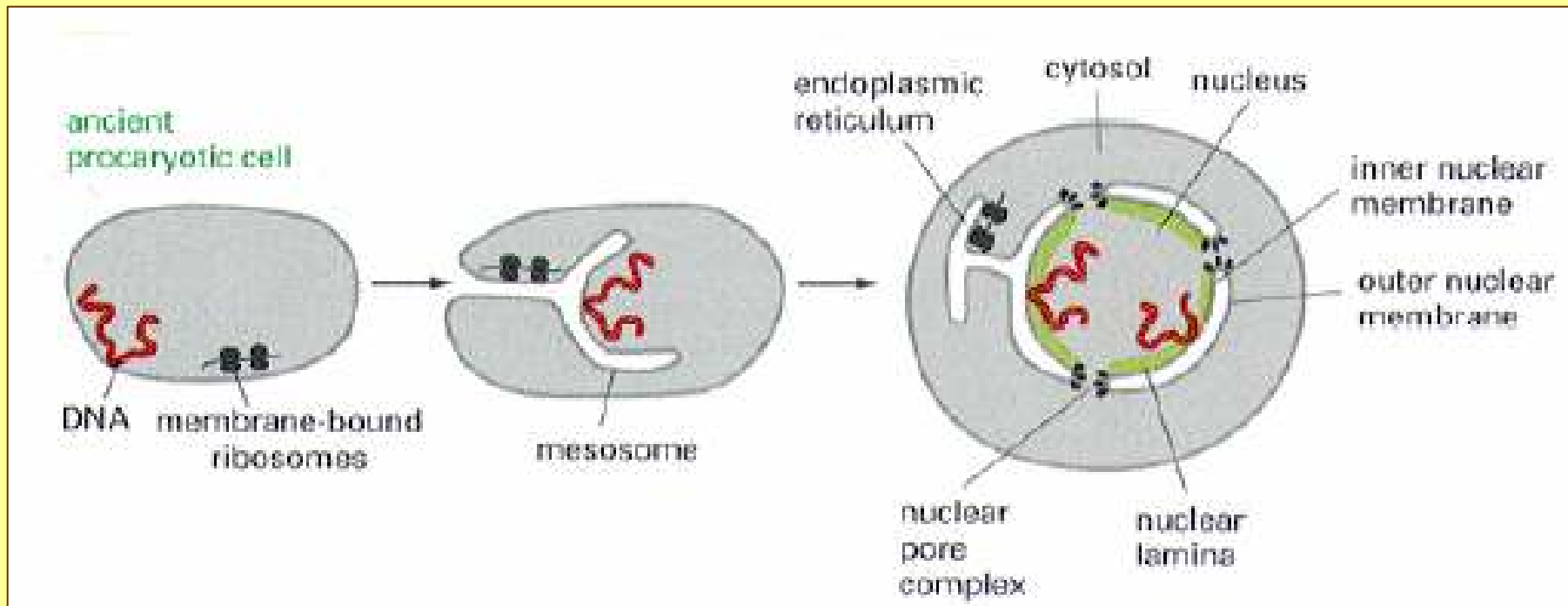
Estructura do núcleo. Image from Purves et al., *Life: The Science of Biology*, 4th Edition, by Sinauer Associates (www.sinauer.com) and WH Freeman (www.whfreeman.com).

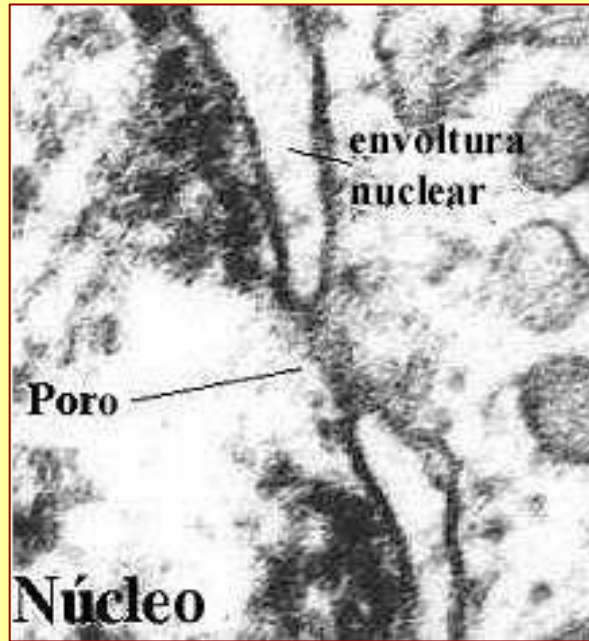
A envoltura nuclear



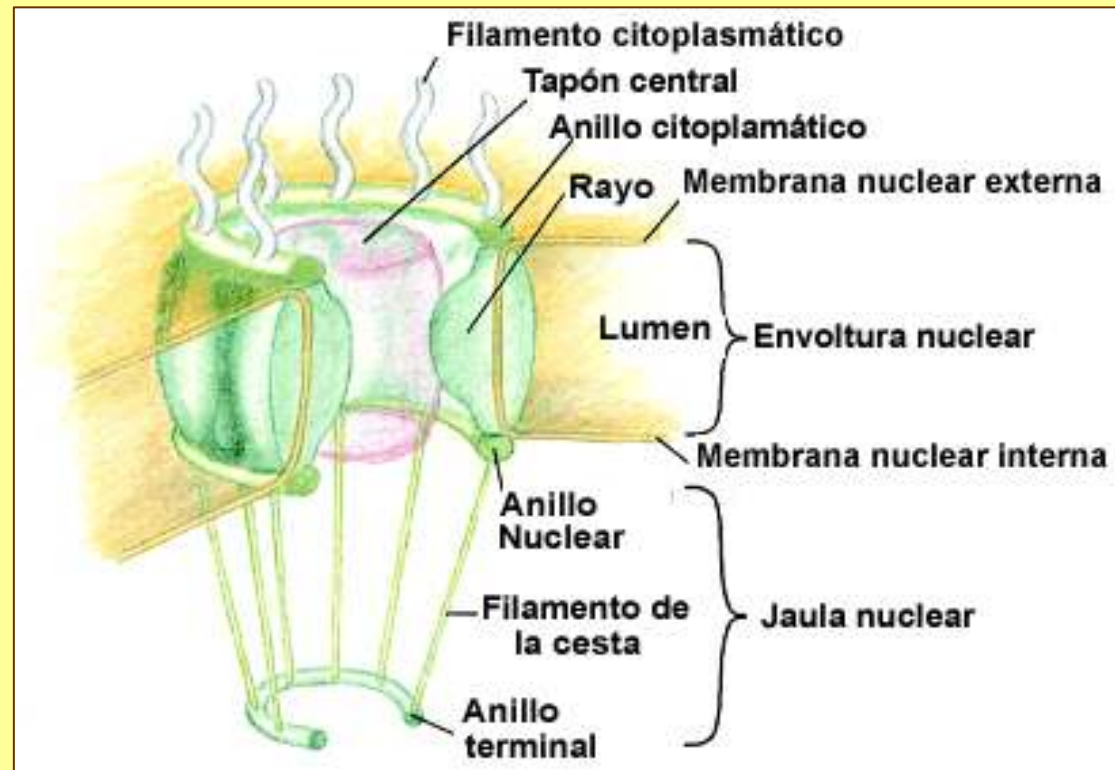
Presenta unha **estrutura** baseada nunha dobre membrana. Entre a membrana externa e interna existe un espacio intermembrana, chamado espacio perinuclear. A membrana exterior contém pegados ribosomas.

Hipótese evolutiva sobre a formação do retículo endoplasmático e a envoltura nuclear





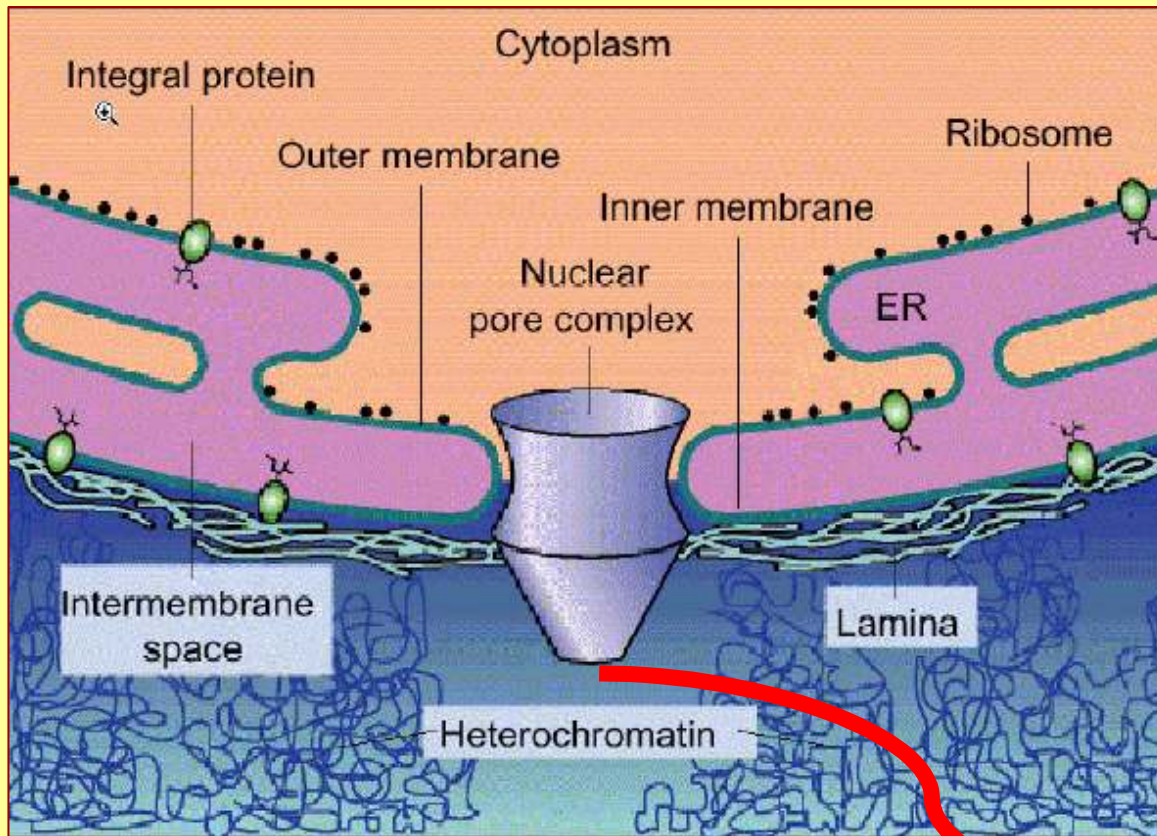
Microfotografía electrónica
ó nivel dun poro nuclear



Modificado de <http://www.nki.nl/nkidep/h4/maarten/Fornerod.htm>
Modelo tridimensional do Complexo do poro nuclear

A envoltura nuclear presenta una serie de poros que ten unha complexa estrutura baseada na organización dunha serie de proteínas que forman o **complexo do poro nuclear** (en células de mamíferos hai ata 3000 poros).

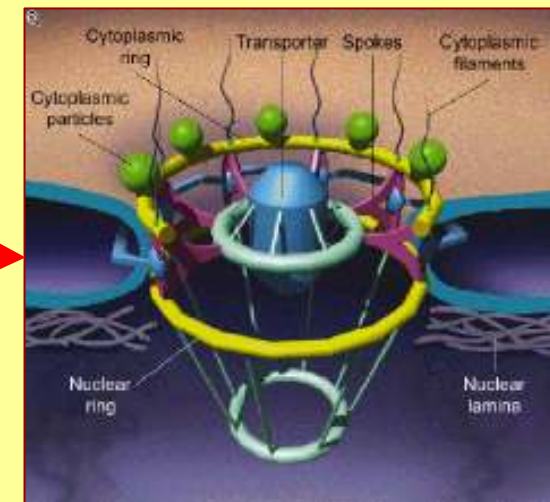
Baixo a membrana interna existe unha capa de proteínas fibrilares chamada **lámina** fibrosa. Esta lámina serve de soporte mecánico e tamén como lugar de fixación da cromatina.



Os poros presentan unha complexa estrutura.

Funcións dos poros:

- Permiten o paso das proteínas desde o citoplasma ó núcleo.
- Os ARNm, os ARNt e as subunidades dos ribosomas fórmanse no núcleo e saen polos poros ó citoplasma.

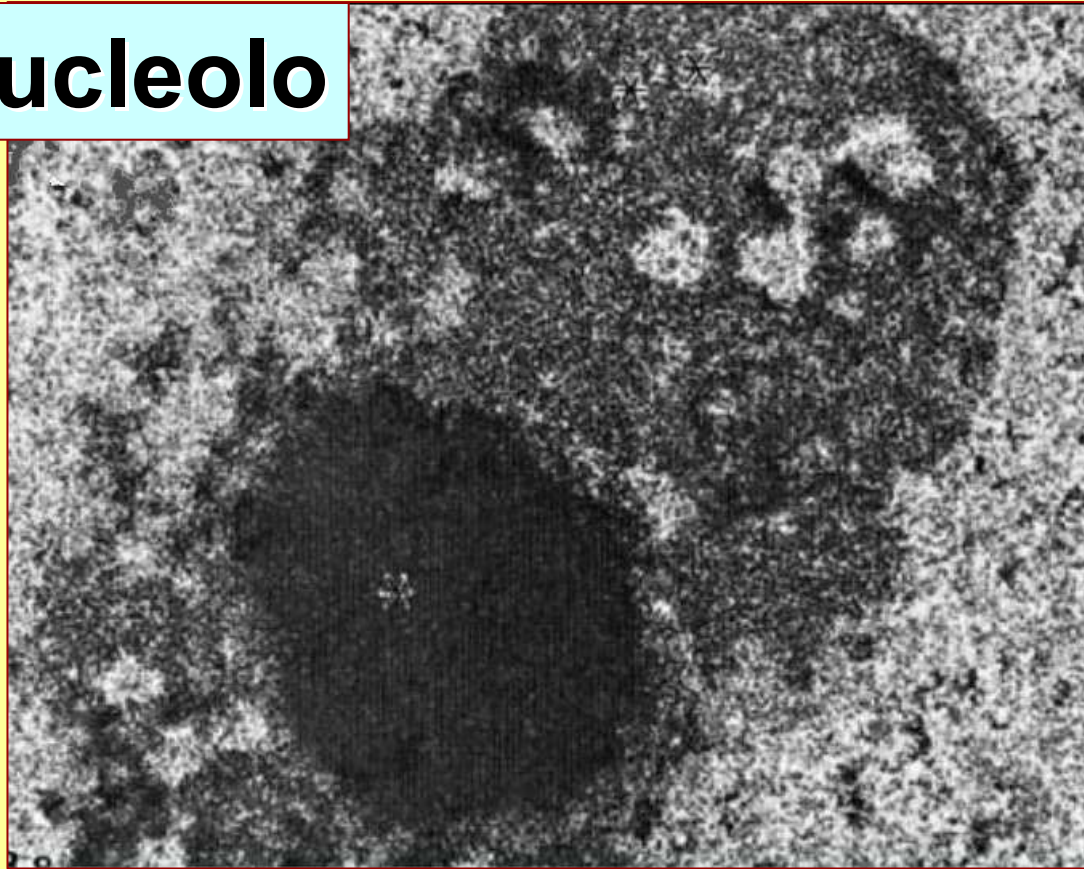


O **nucleoplasma** (carioplasma ou matriz nuclear): é o medio interno do núcleo.

É unha **estructura** formada por unha dispersión coloidal, en forma de xel, composta por proteínas relacionadas coa síntese e empaquetamento dos ácidos nucleicos. Tamén pose nucleótidos, ARN, ADN, auga e ións. Existe no seu seo unha rede de proteínas fibrilares similar ás do citoplasma.

A súa **función** é ser o lugar no que se produce a síntese dos distintos ARN e a síntese do ADN nuclear.

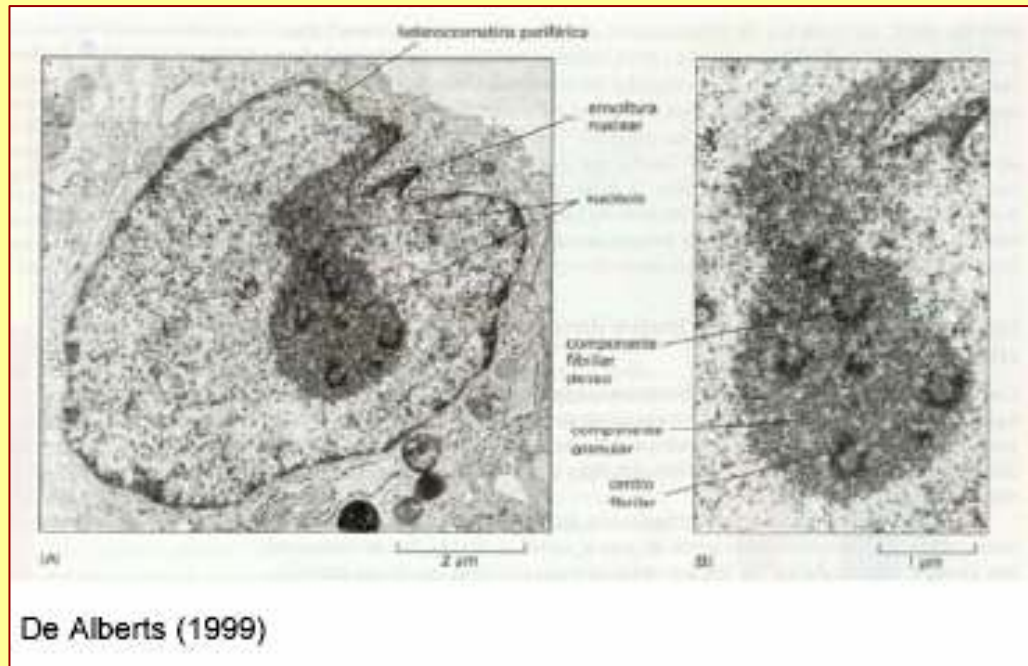
O nucleolo



O **nucléolo** é unha estrutura esférica sen membrana que se visualiza na célula en interfase.

Está formado por ARN e proteínas.

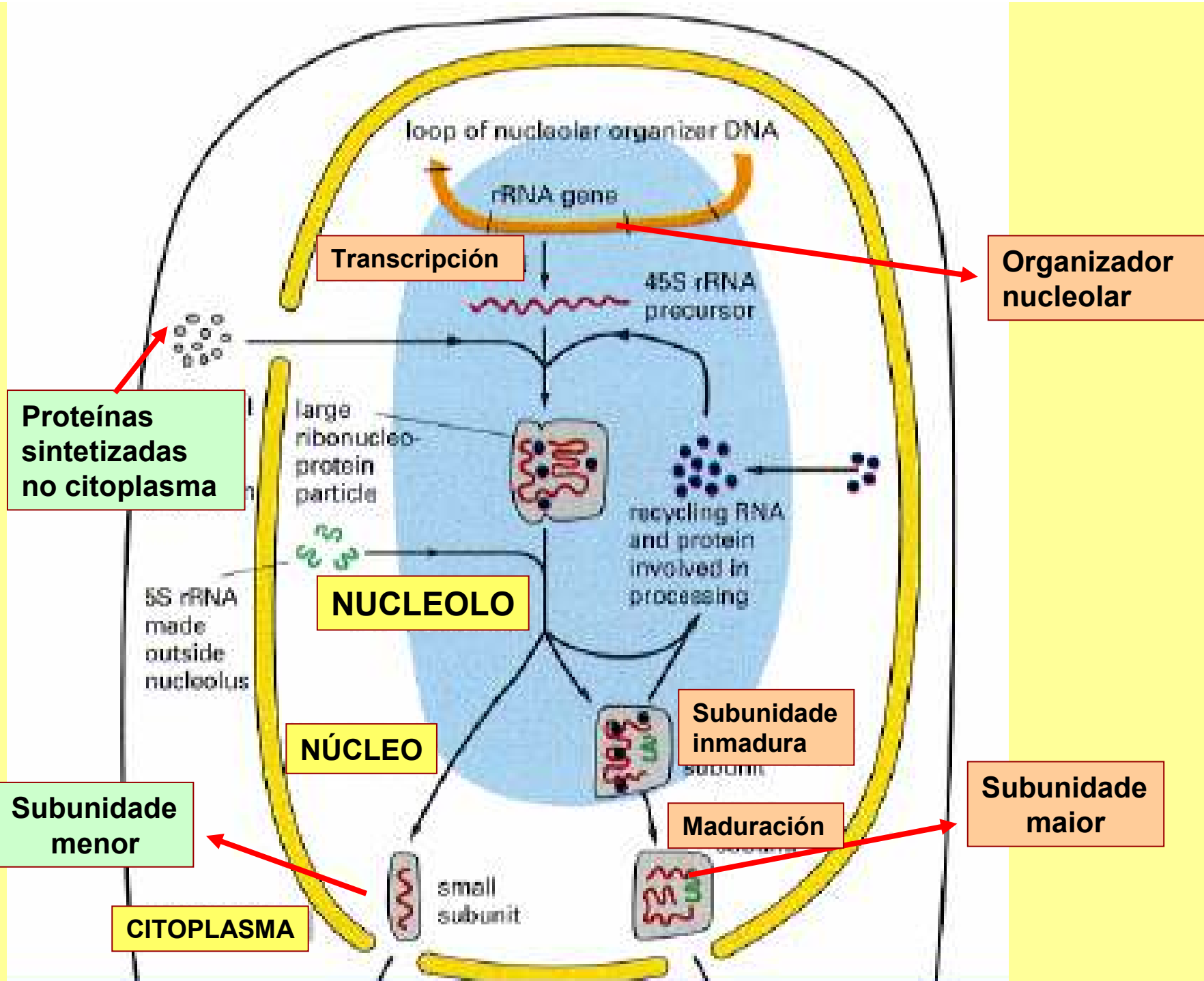
Presenta cromatina asociada denominada **organizador nucleolar** (ADN que codifica o ARNr).



No nucleolo diferéncianse:

- Zona fibrilar: contén o organizador nucleolar que contén o ADN que codifica o ARN ribosoma. Acumula os transcritos de ARNr.
- Zona granular: ensambla os ribosomas.

A **función** dos nucleolos é fundamentalmente sintetizar ARNr e a posterior maduración das subunidades dos ribosomas, que serán exportados por separado ó citoplasma.



Proteínas sintetizadas no citoplasma

Organizador nucleolar

NUCLEOLO

NÚCLEO

Subunidade inmadura

Subunidade maior

Subunidade menor

Maduración

CITOPLASMA

Transcripción

loop of nucleolar organizer DNA

rRNA gene

45S rRNA precursor

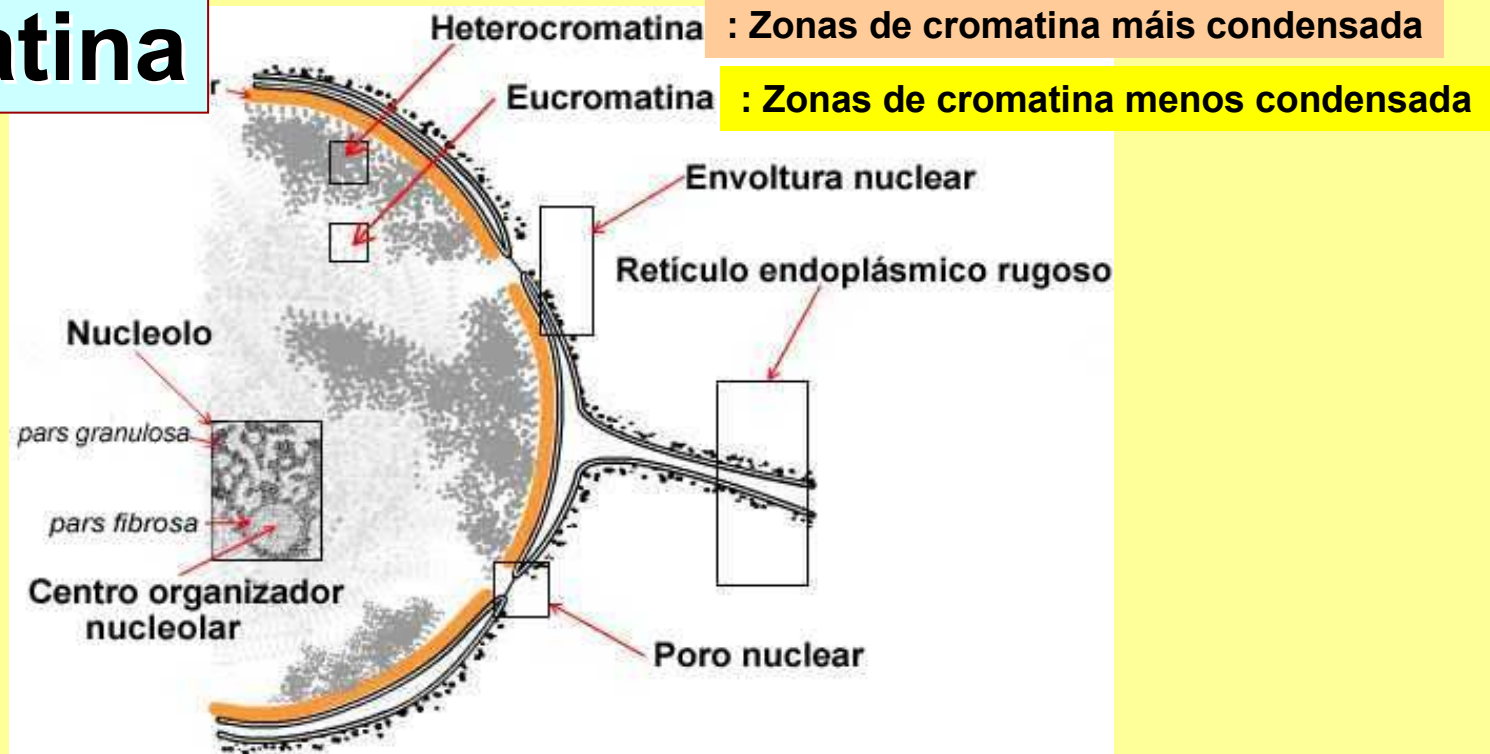
large ribonucleo-protein particle

recycling RNA and protein involved in processing

5S rRNA made outside nucleolus

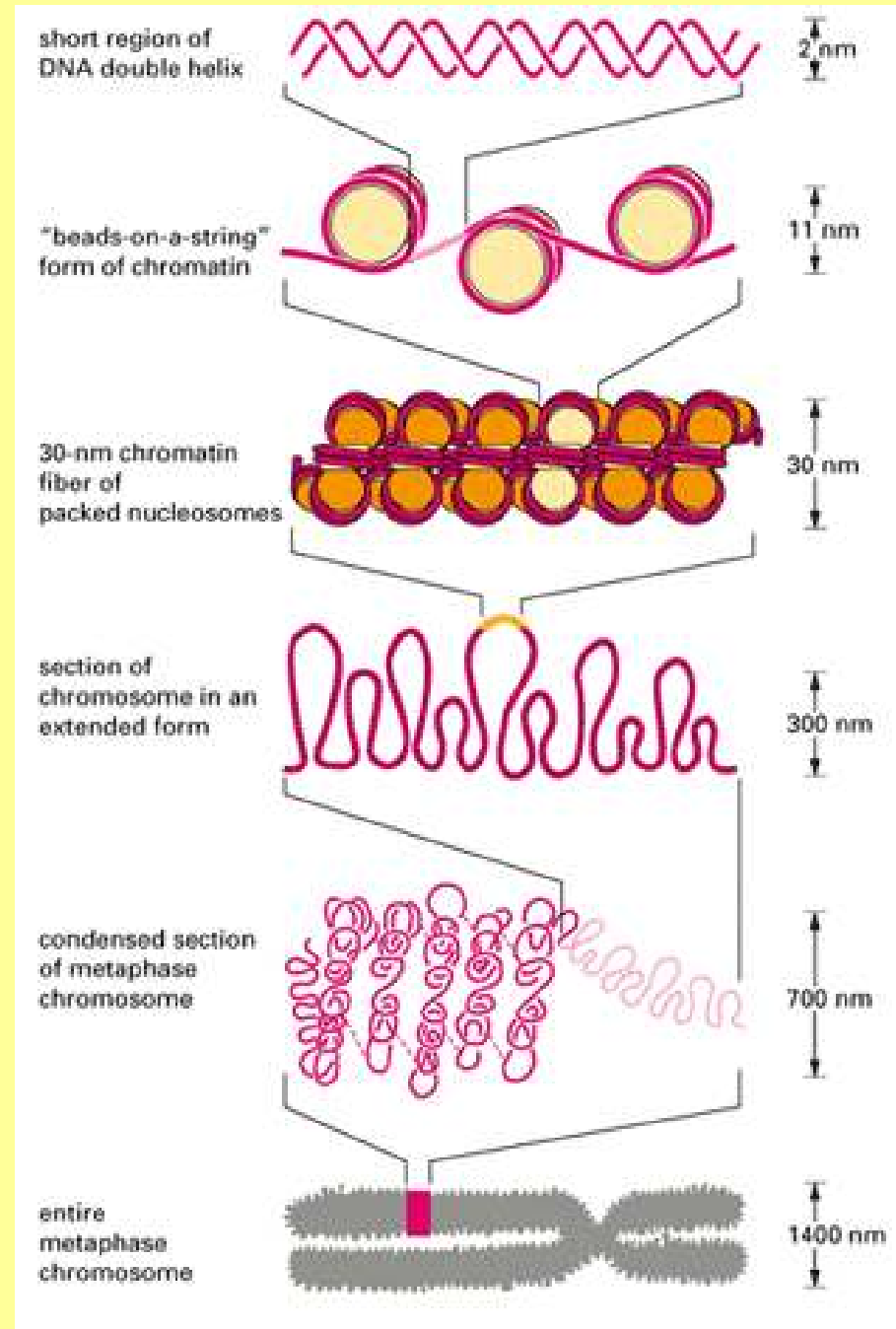
small subunit

Cromatina



A **cromatina** é a substancia fundamental do núcleo celular interfásico. A súa **constitución química** é simplemente filamentos de ADN en distintos graos de condensación. Este ADN asóciase a proteínas (histonas e non histonas) e ARN. Existen tantas moléculas de ADN como cromosomas na fase G_1 (fase posterior a división celular)

Existen diversos tipos de cromatina segundo o grao de condensación do ADN (eucromatina e heterocromatina).



Estruturas presentes no núcleo interfásico

Estrutura da cromatina e os cromosomas Image from Purves et al., Life: The Science of Biology, 4th Edition, by Sinauer Associates (www.sinauer.com) and WH Freeman (www.whfreeman.com).

O núcleo no estado que precede á división celular (interfase), contén un entramado de estrutura fibrilar que pose unha gran afinidade polos colorantes básicos (cromatina).

Durante a división a envoltura nuclear desaparece mentres que o contido fibrilar transformase nun conxunto de filamentos independentes que se condensan en estruturas alongadas chamadas cromosomas.

Os CROMOSOMAS e a CROMATINA son dous estados morfolóxicos das mesmas entidades nucleares.

CROMATINA

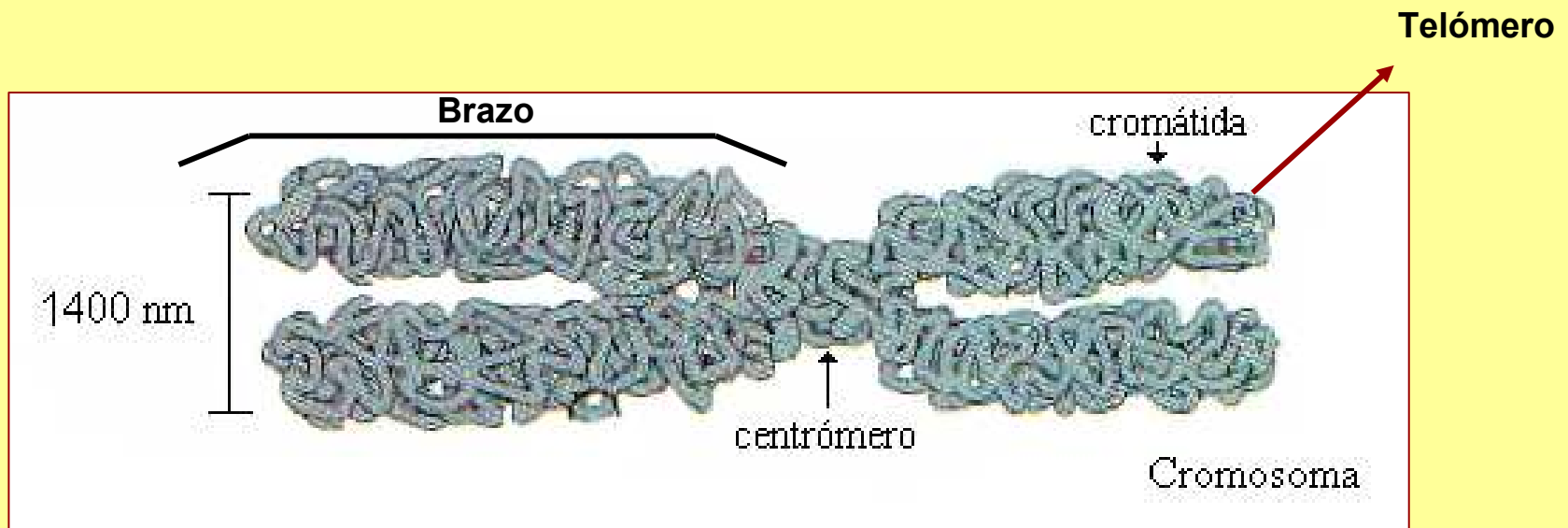
INTERFASE

CROMOSOMA

REPRODUCCIÓN CELULAR

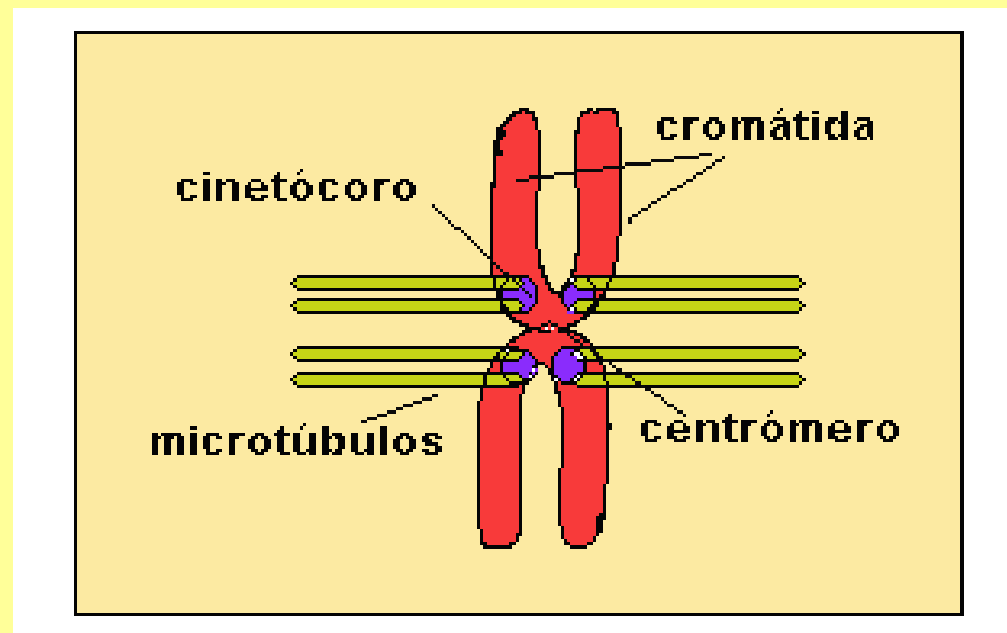
Cromosoma

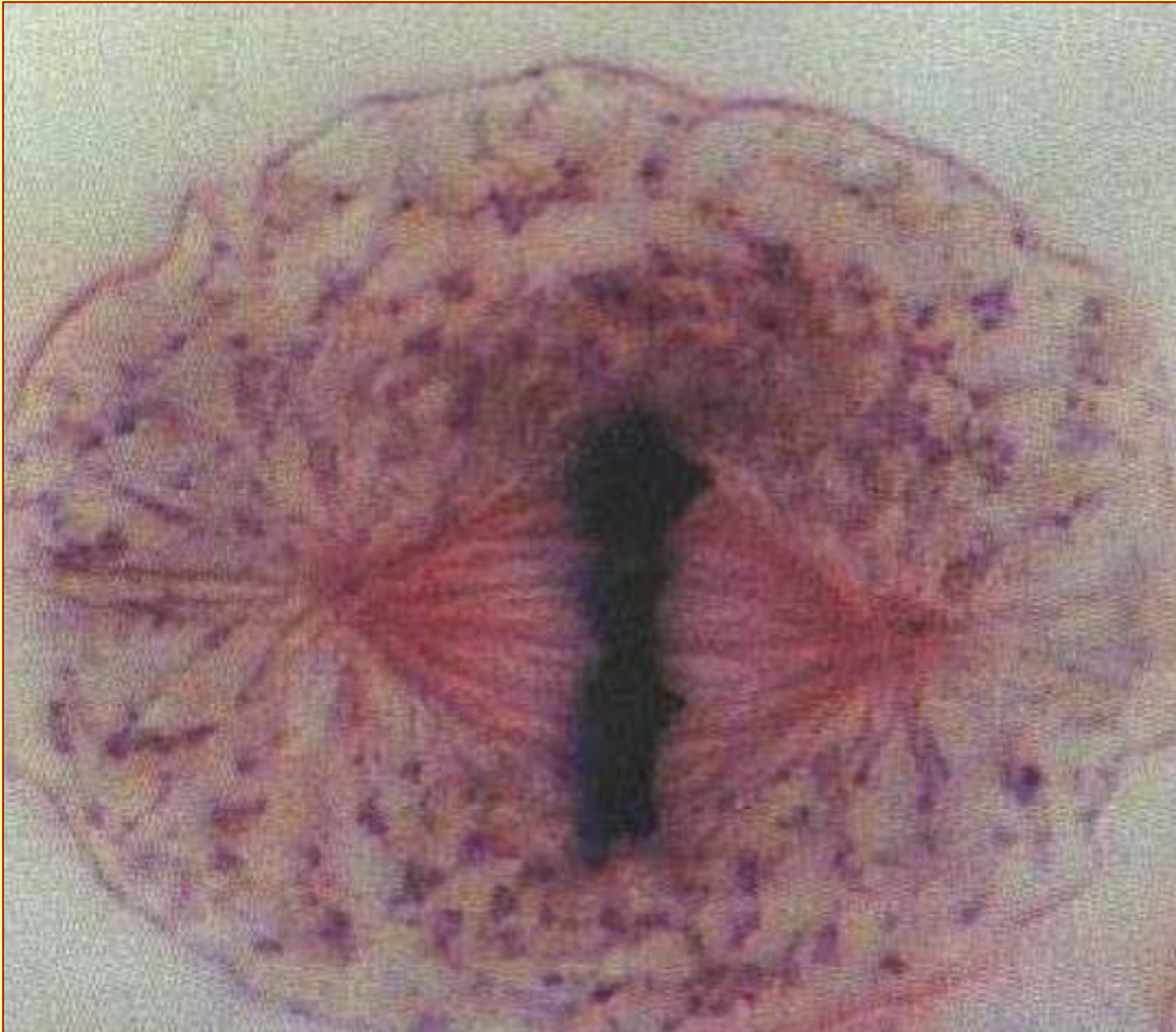
Cada cromosoma consiste en dúas cadeas chamadas cromátidas, as que se unen nunha rexión chamada **centrómero**.



Esquema dun cromosoma metafásico visto con MEB

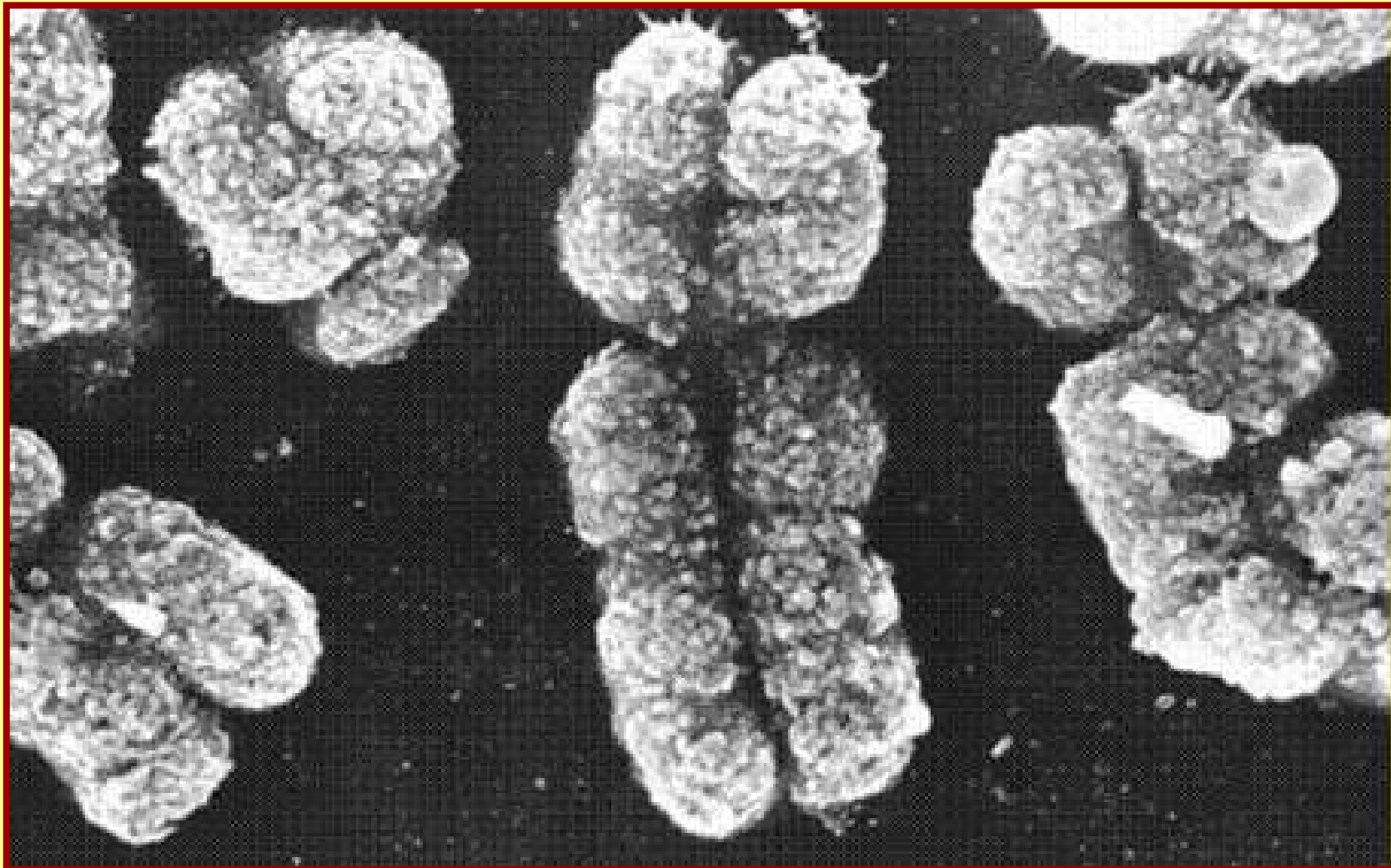
Na metafase da [mitose](#), cada cromosoma ten dúas moléculas de DNA e forma o cromonema que se prega ó redor dun eixe proteico non histónico, formando as dúas [cromátidas](#) irmáns, unidas nunha zona chamada [centrómero](#) (constricción primaria), en onde localízase o [cinetocoro](#), estrutura proteica que formará filamentos tubulares para dirixir os movementos dos cromosomas na mitose; os extremos do cromosoma a partir do centrómero chámanse [brazos](#), e na súa parte final poden ter estreitamentos (constriccións secundarias), co [telómero](#) na parte distal.



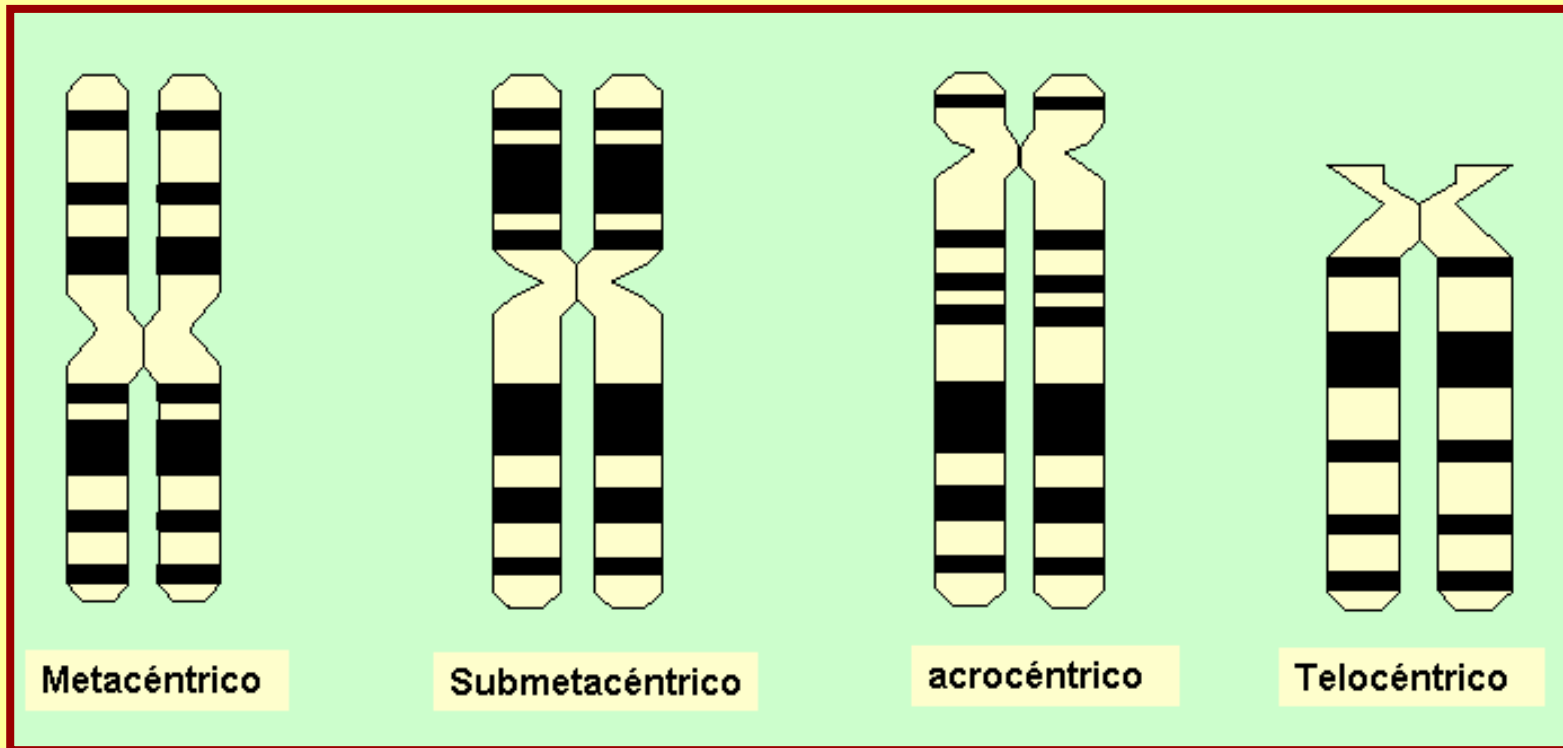


A **metafase** é a fase da mitose onde mellor se observa a estrutura dos cromosomas.

CROMOSOMAS METAFÁSICOS



TIPOS DE CROMOSOMAS POLA POSIÇÃO DO CENTRÓMERO



Fonte: <http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeov/>

O número de cromosomas é constante dentro de cada especie.

Especie	2n
Ser humano (<i>Homo sapiens</i>)	46
Guisante (<i>Pisum sativum</i>)	14
Mosca fruta (<i>Drosophila melanogaster</i>)	8
Ratón doméstico (<i>Mus musculus</i>)	40
Lombriz intestinal (<i>Ascaris</i>)	2
Faloma (<i>Columba livia</i>)	80
Boa constrictor (<i>Constrictor constrictor</i>)	36
Grillo (<i>Gryllus domesticus</i>)	22
Azucena de trompeta (<i>Lilium longiflorum</i>)	24
Helecho indio (<i>Ophioglossum reticulatum</i>)	1260

¿QUE É O CARIOTIPO?

O cariotipo é o conxunto de cromosomas dunha célula.

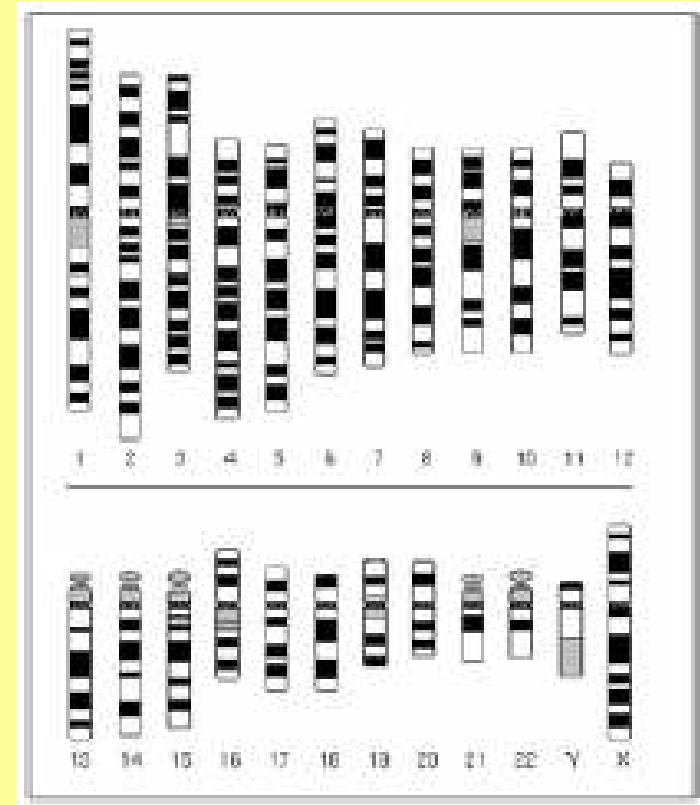
Obtención dun cariotipo

- Detense a mitose da célula en metafase.
- Rómpense as células por choque osmótico introducíndoas nun medio hipotónico.
- Fíxanse e coloréanse as células.
- Faixe una microfotografía e amplíase para ver mellor os cromosomas. Os cromosomas ordénanse en pares homólogos, estudiando a súa morfoloxía, obténdose o **idiograma dun cariotipo**.
- Os cariotipos son moi útil pois permiten detectar as mutacións cromosómicas.

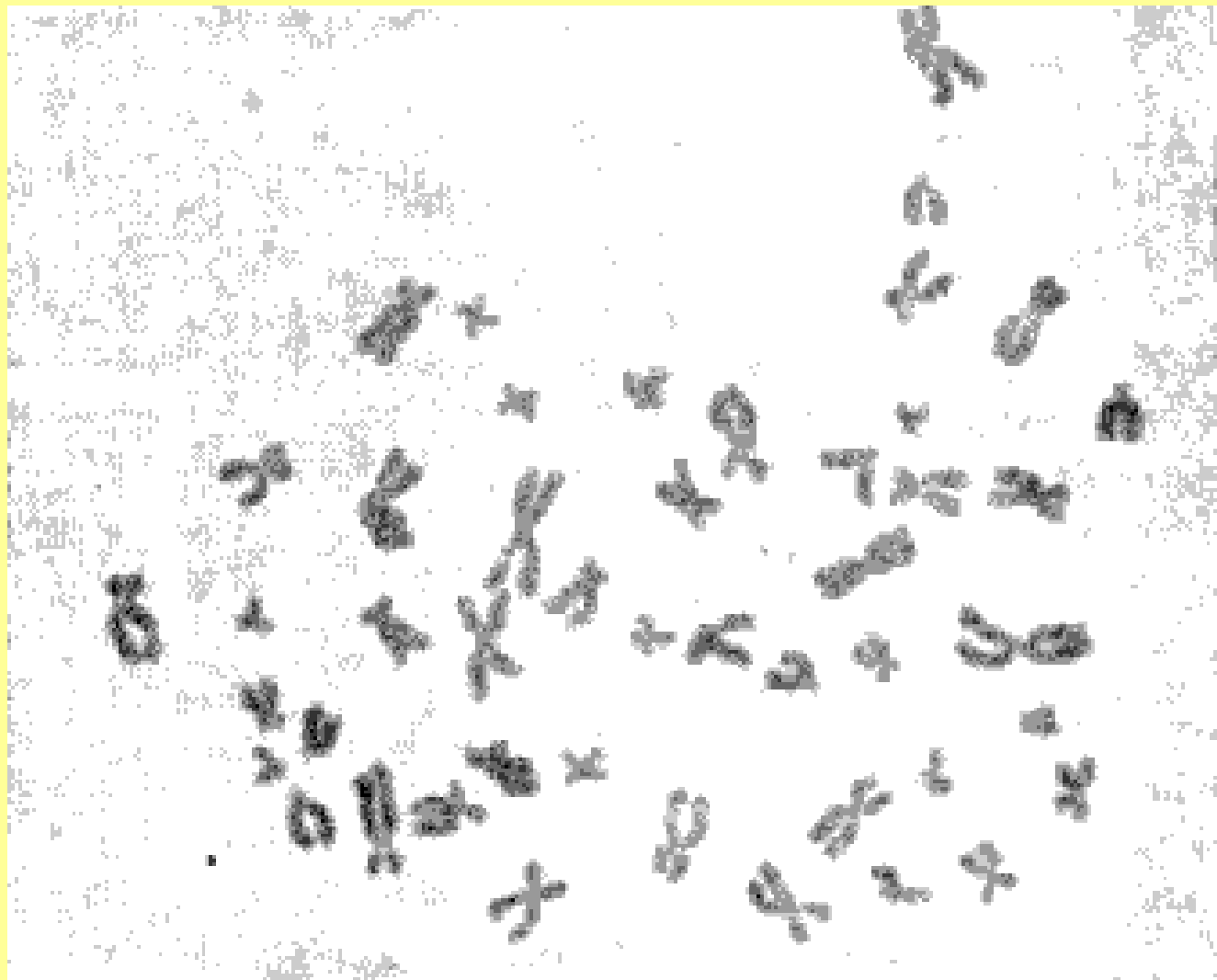
Morfoloxía dos cromosomas metafásicos

- Tamaño dos cromosomas
- Posición do centrómero
- Distribución das bandas cromosómicas

As rexións ricas en pares G-C son as que presentan maior densidade de xenes e corresponden maioritariamente ás bandas claras dos cromosomas visualizados ó microscopio despois de ser coreados.



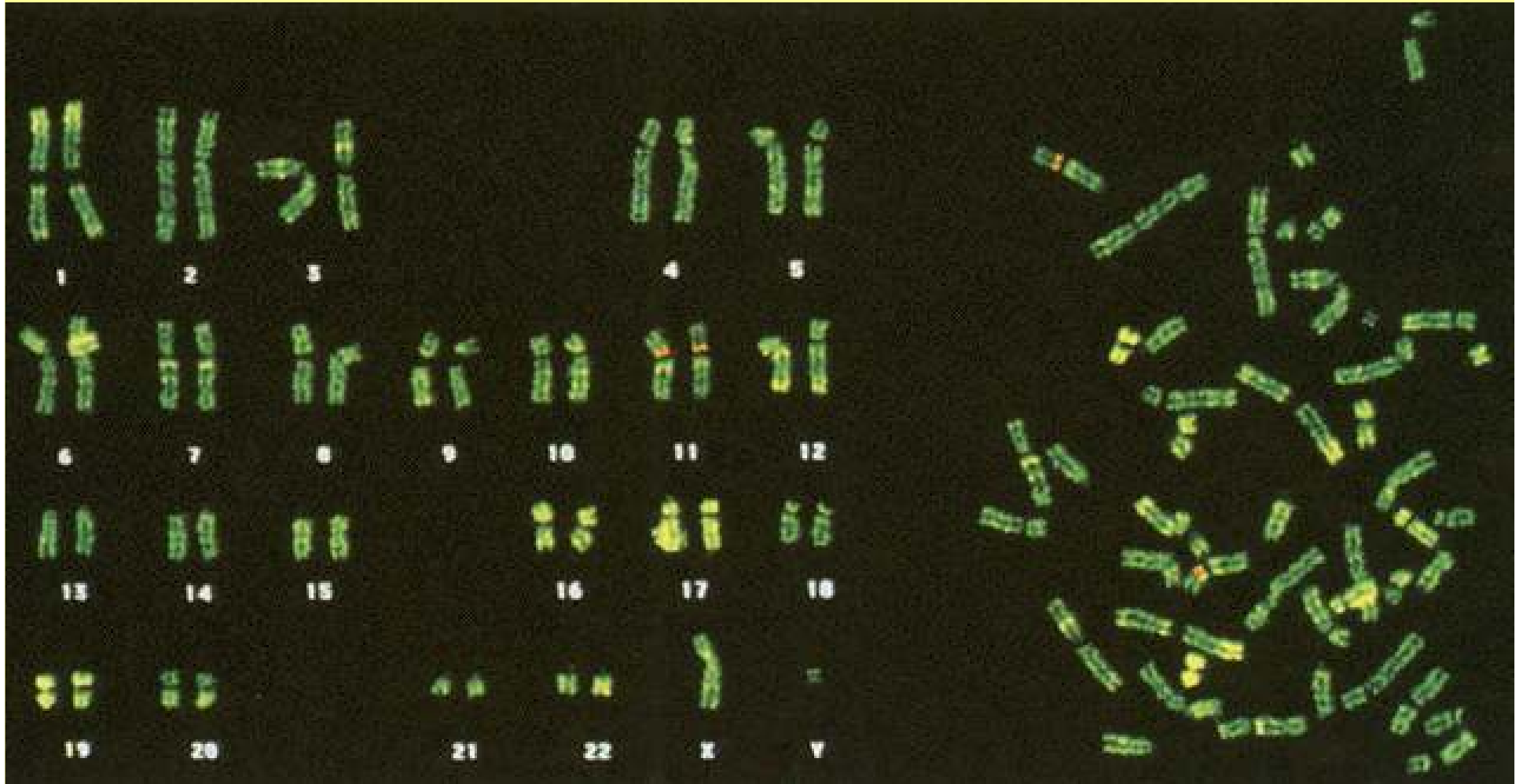
Bandas cromosómicas



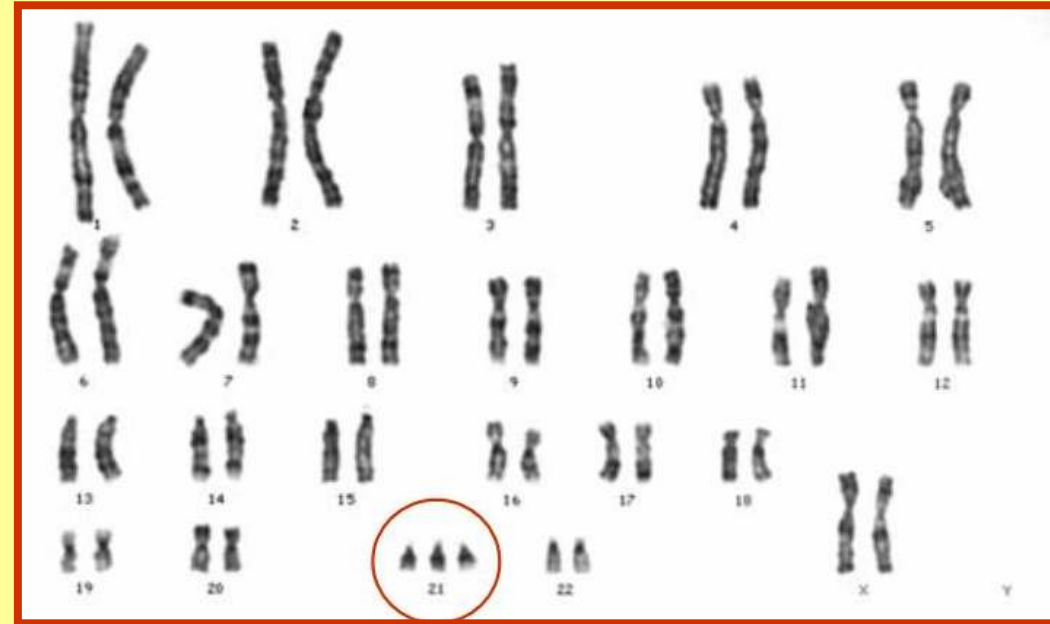
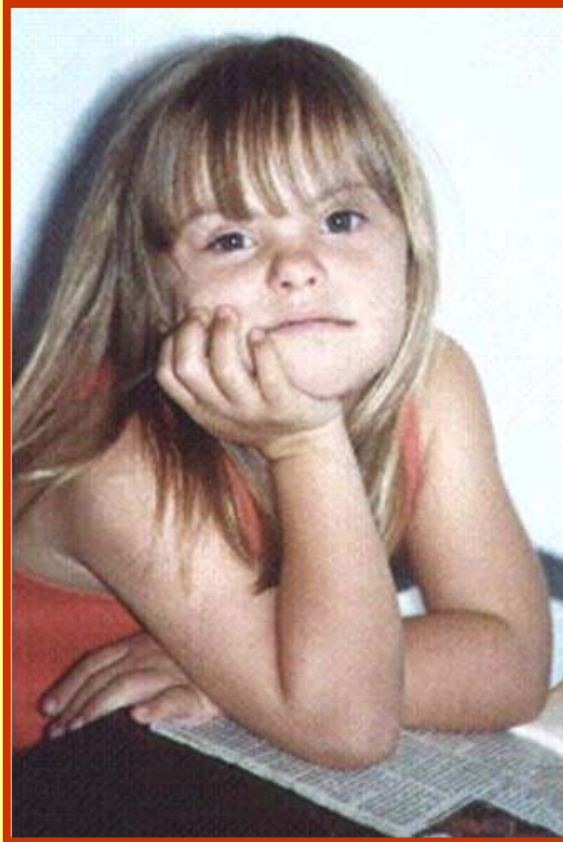
CARIOTIPO



O CARIOTIPO HUMANO



23 pares de cromosomas: 1956

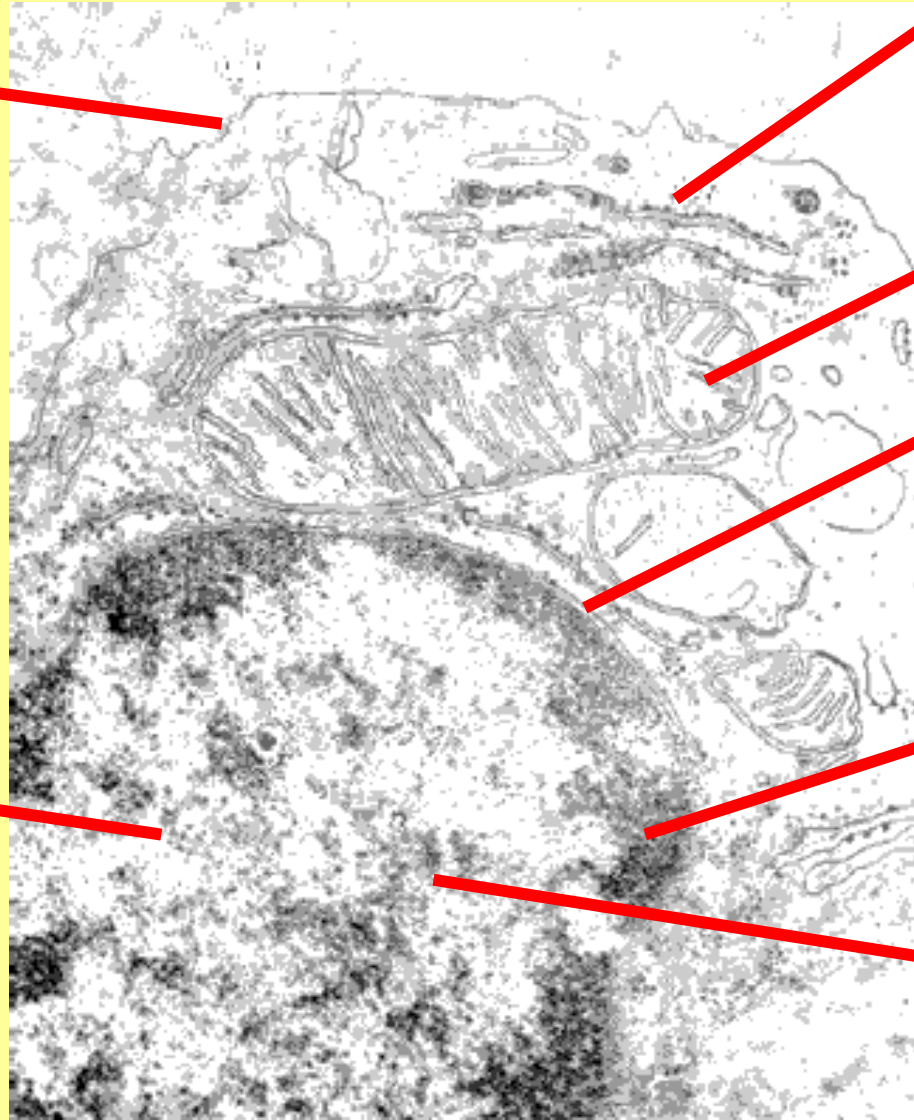


Trisomía do par 21 que orixina o **síndrome de Down** (mongolismo).



J. Lejeune (1960)

membrana
plasmática



RER

mitocondria

membrana
nuclear

heterocromatina

núcleo

eucromatina

COMPOÑENTE	ESTRUCTURA	FUNCIÓN
Membrana nuclear	Dobre membrana con poros.	Separar e protexer o ADN do resto da célula.
Nucleoplasma	Composición similar ó hialoplasma.	Contén encimas involucrados na replicación do ADN, na transcripción do ARN e o seu empaquetamento para o traslado ó citoplasma.
Cromatina	ADN e proteínas densamente empaquetadas.	Portador da información xenética
Nucléolo	Rexión esférica con alta concentración de ARN e proteínas.	Constitúe o organizador nucleolar: lugar de síntese das subunidades ribosómicas.



*Departamento Bioloxía e Xeoloxía
I.E.S. Otero Pedrayo. Ourense.*