

Introducció a la Biologia Celular

Tema 1. Introducció a la biologia cel·lular. Mida i morfologia cel·lular. Tècniques microscòpiques bàsiques per a l'estudi de les cèl·lules. Característiques generals de les cèl·lules procariotes i eucariotes.

Tema 2. Estructura i funció cel·lular. Matriu extracel·lular, membrana plasmàtica i glicocàlix. Processos d'endocitosi i exocitosi. Matriu citoplasmàtica i citoesquelet. Reticle endoplasmàtic, complex de Golgi, lisosomes, endosomes, peroxisomes i mitocondris. Nucli. Ribosomes

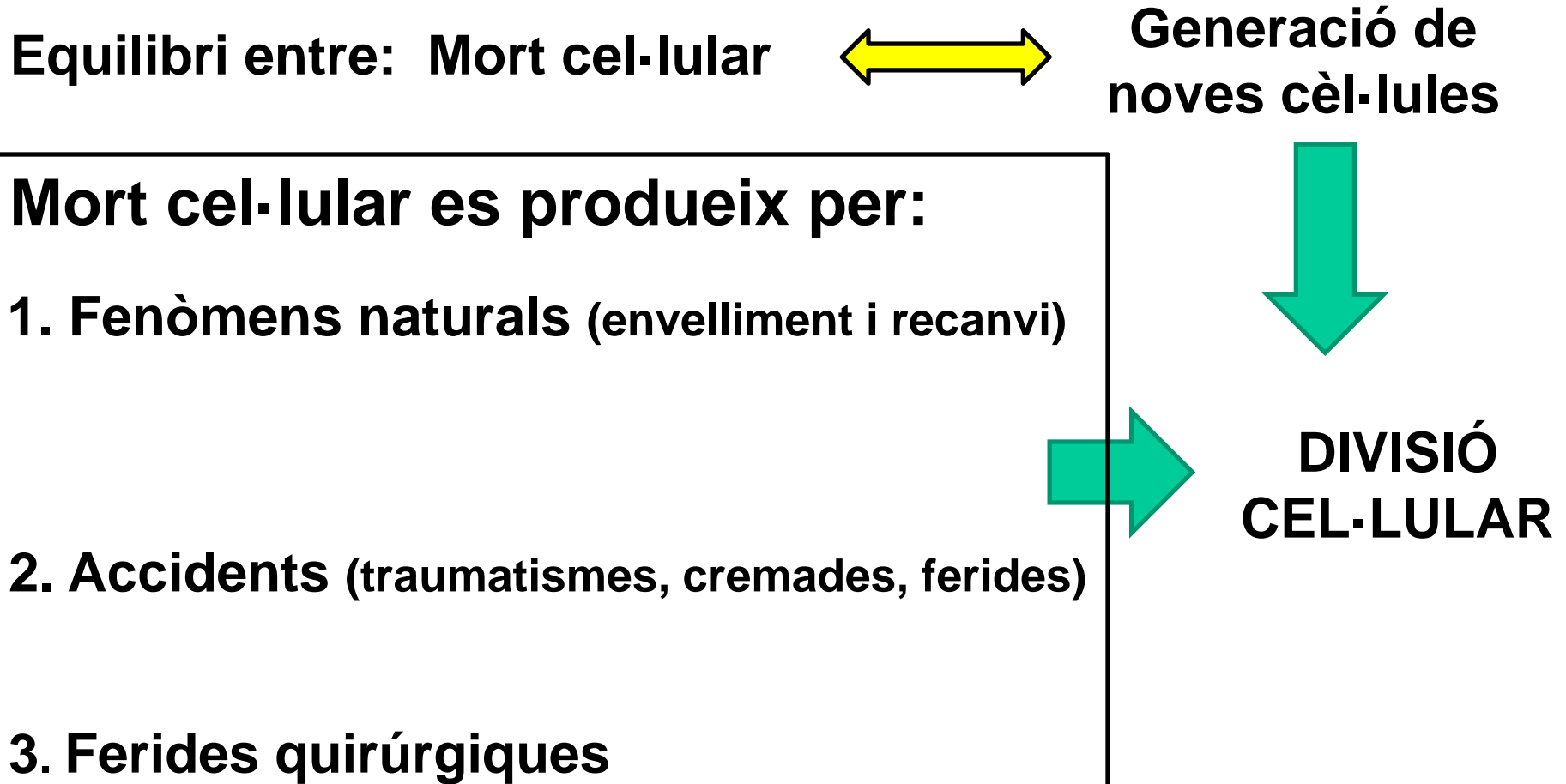
Tema 3. Recanvi i creixement cel·lular. Cicle cel·lular, regulació i càncer. Necrosi i Apoptosi. Mitosi. Meiosis, gametogènesi i reproducció sexual. Fecundació, primeres etapes del desenvolupament embrionari i diferenciació cel·lular.

TEMA 3.

- I. CICLE CEL·LULAR. Recanvi i creixement cel·lular. Etapes i regulació del cicle cel·lular. Envelliment i mort cel·lular.**
- II. DIVISIÓ CEL·LULAR (I): MITOSI.**
- III. DIVISIÓ CEL·LULAR (II): MEIOSI I GAMETOGENÈSI. FECUNDACIÓ I DIFERENCIACIÓ CEL·LULAR.**

NECESSITAT DE RECAMBI CELULAR

En un teixit normal hi ha un equilibri entre la proliferació cel·lular (cèl·lules noves que es formen per divisió) i les cèl·lules que es moren (per apoptosi= mort cel·lular programada o necrosis = mort patològica o accidental)



CATEGORIES DE CÈL·LULES EN RELACIÓ A LA SEVA CAPACITAT DE PROLIFERACIÓ I DIVISIÓ

1.- CÈL·LULES AMB EXTREMA ESPECIALITZACIÓ ESTRUCTURAL

No es divideixen Ex. Cèl·lules nervioses, musculars

2.- CÈL·LULES QUE ES GENEREN o DIVIDEIXEN COM A RESPOSTA A ESTÍMULS EXTERNS

Ex. Hepatòcits (cel. del fetge) - per eliminació quirúrgica d'una part del fetge, l'òvul després de la fecundació

3.- CÈL·LULES QUE SEMPRE ES DIVIDEIXEN A UN RITME MÉS O MENYS CONSTANT PER GENERAR CELULES QUE FORMAR PART DE TEIXITS QUE ES RENOVEN ON LAS CÈL·LULES MOREN I DESAPAREIXEN

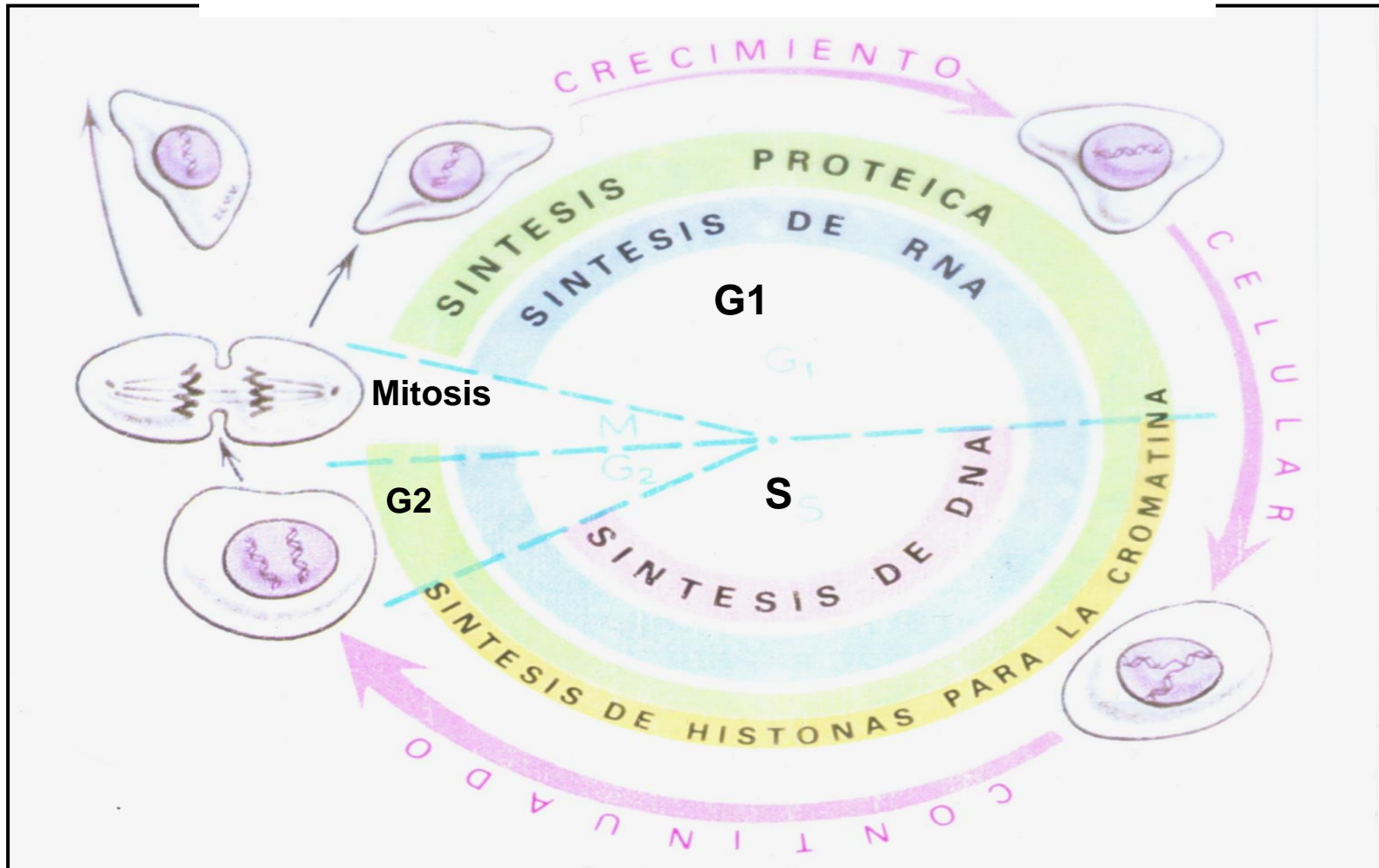
Ex. cèl·lules hematopoètiques (generen les cèl·lules sanguines), els Eritroblast son les cèl·lules que generen els eritròcits; els melanoblast de la pell generen el melanòcits; les espermatogònies son cèl·lules precursors dels espermatozoides

4.- CÈL·LULES CANCERÍGENES QUE ES DIVIDEIXEN SENSE CONTROL

“ al nostre organismes es produeixen 25 milions de divisions cel·lulars mitòtiques cada segon ”

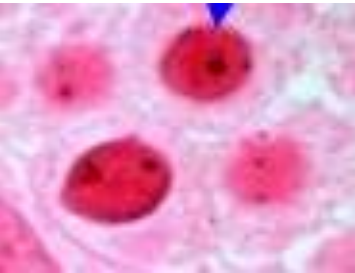
Equilibri entre: Mort cel·lular \longleftrightarrow Generació de noves cèl·lules

CICLE CEL·LULAR

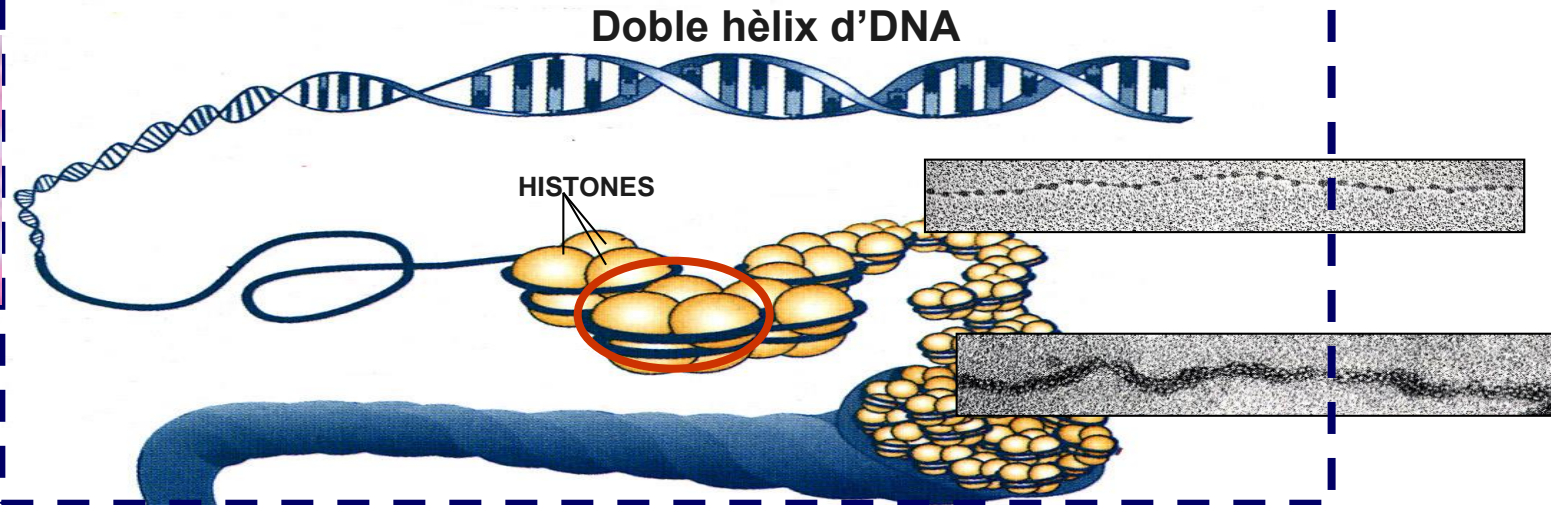


Organització del material genètic (DNA) del nucli de la cèl·lula en interfase (cromatina) o quant es troba en fase de divisió (cromosomes)

ESTRUCTURA DE LA CROMATINA EN UN NÚCLI INTERFÀSIC



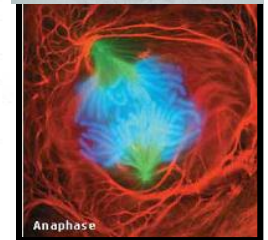
Cèl·lules en repòs
(no divisió)



Cèl·lules en
divisió

CROMOSOMA amb dues cromàtides després de la fase S de duplicació

ESTRUCTURA DELS CROMOSOMES EN UN NÚCLI EN DIVISIÓ



Anaphase

DIVISIÓ CEL·LULAR (I): MITOSI. Descripció general.

**DIVISIÓ DE LAS CÈL·LULES SOMATIQUES ÉS
CONSERVATIVA GENERA CELULES IDENTIQUES A LES
PROGENITORES O A LES CELULES QUE SUBSTITUEIX**

**D'UNA CEL·LULA $2n = 2 \times 23 = 46$ cromosomes és genera
dos cèl·lules idèntiques gracies a la estepa S de
duplicació i a la Divisió**

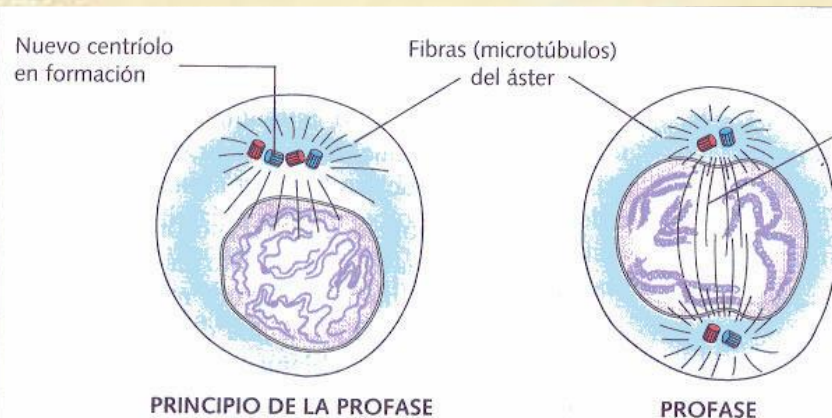
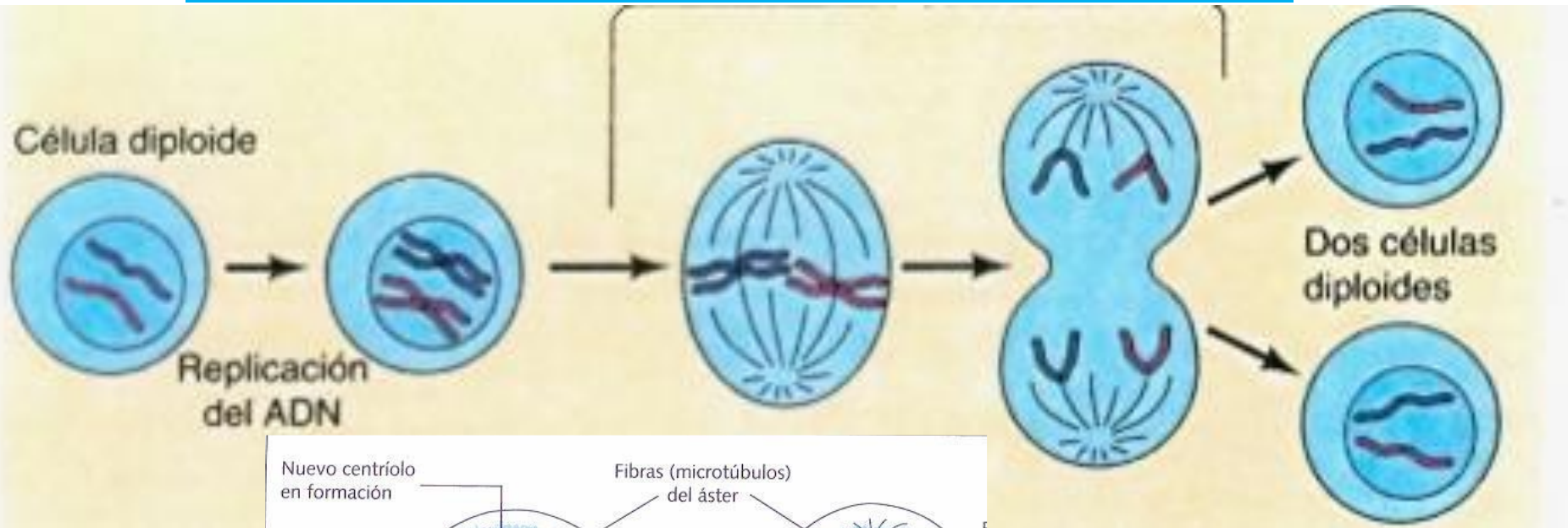
Mitosis



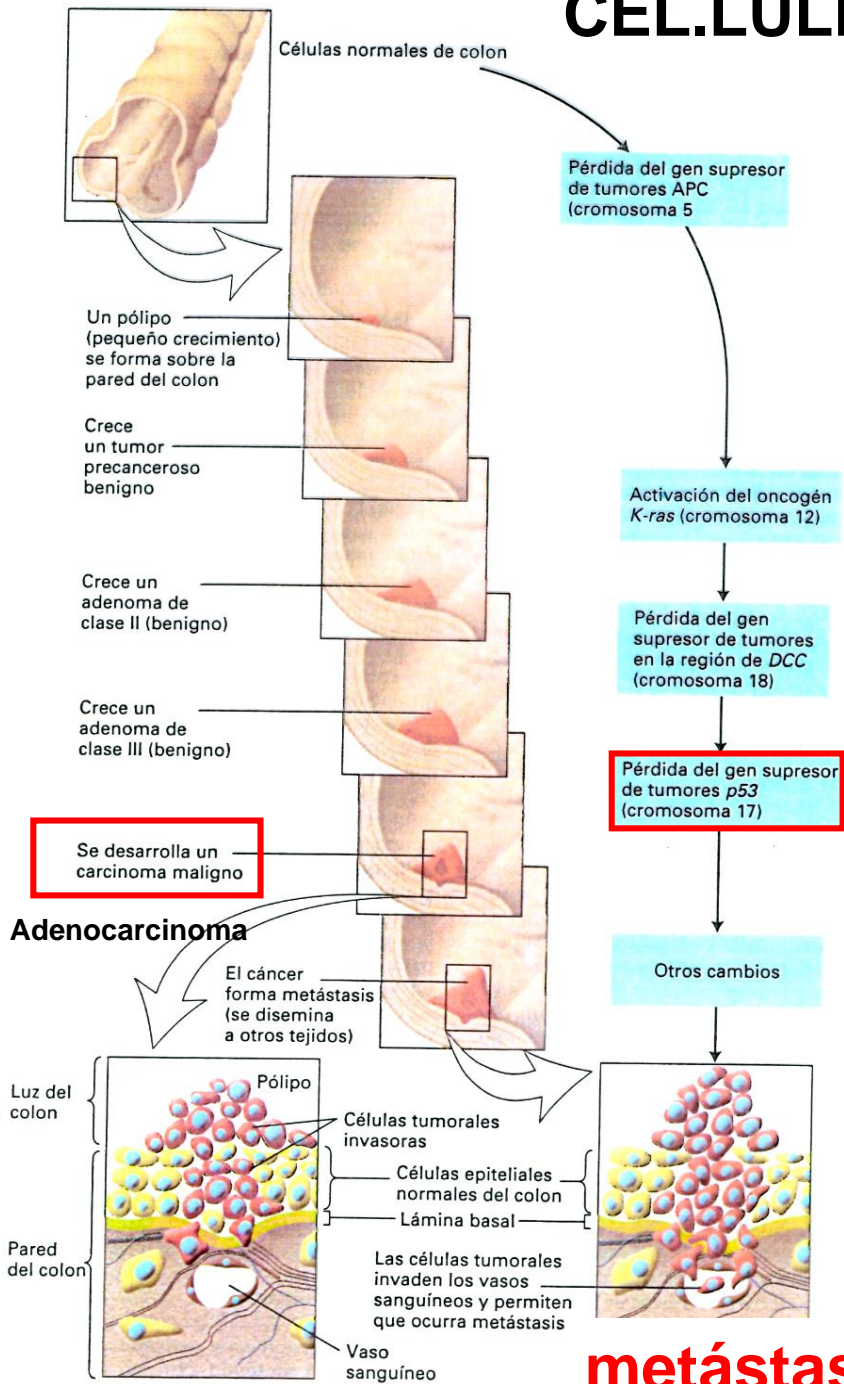
$2n = 2 \times 23 = 46$ cromosomes
en dues cromàtides abans de
la divisió



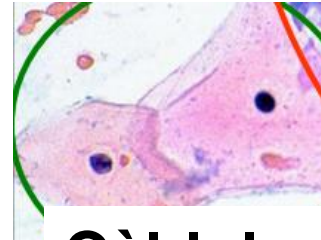
Replicación = duplicación ADN (para la división celular)



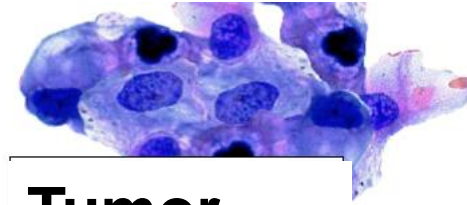
CÈL·LULES CANCERÍGENES



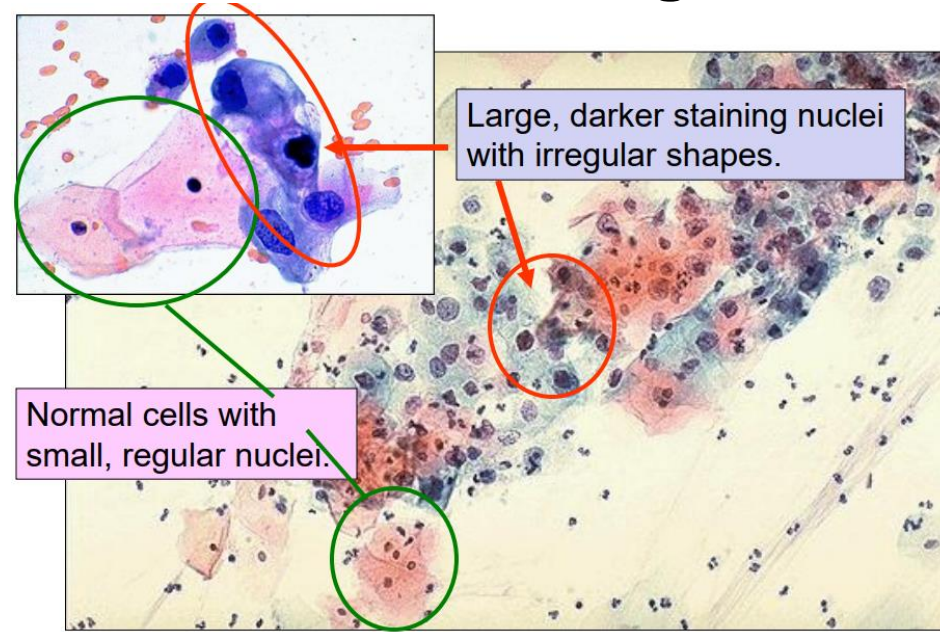
Prova de Papanicolaou per ajudar a prevenir i detectar d'hora el càncer de coll uterí



Cèl·lules normals



Tumor maligne



FACTORS QUE INTERVENEN EN EL DESENVOLUPAMENT DEL CANCER

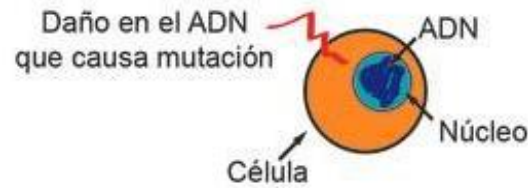
Factors ambientals que alteren el DNA (per exposició a):

- Substàncies Químiques
- Radiacions
- Virus (bacteris)

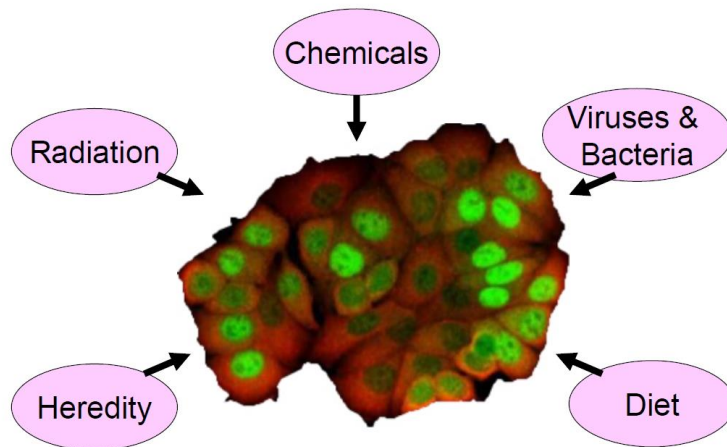
Mutacions en gens que regulen:

- El procés de reparació del DNA
- El Cicle Cel·lular (Divisió)
- La mort cel·lular programada = Apoptosis

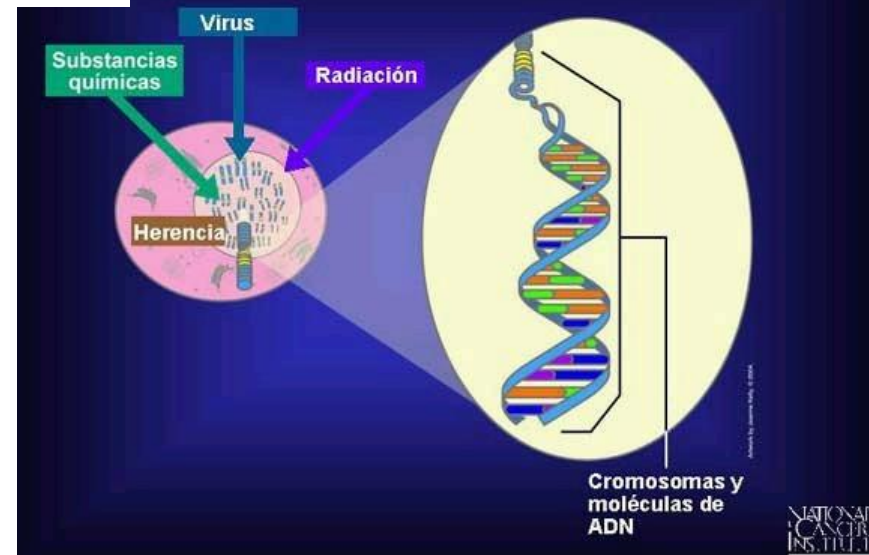
Célula dañada



What Causes Cancer?



Los Genes y el Cáncer



MORT CEL·LULAR

Tipus { **NECROSIS**: Té caràcter patològic
APOPTOSIS: Mort cel·lular programada = Procés fisiològic = suïcidi cel·lular

NECROSIS

- Conseqüència d'un desequilibri osmòtic
- Desencadenada després d'un dany cel·lular extrem
- Procés passiu sense participació de les cèl·lules
- Afecta una zona més o menys ample del teixit

APOPTOSIS = MORT CEL·LULAR PROGRAMADA

- Necessària pel bon funcionament de l'organisme ja que elimina cèl·lules anormals o excés de cèl·lules normals
- Requereix la síntesi de nous RNAm o proteïnes
- Habitual en el desenvolupament embrionari (pèrdua de la regió interdigital en la formació de la mà) i en l'etapa adulta (recanvi d'epitelis, regressió glàndula mamària després de la lactància)
- Essencial pel bon funcionament del sistema immune: l'eliminació de limfòcits auto reactius. La no eliminació causa múltiples desordres. Ex: càncer, SIDA...

MORT CEL·LULAR

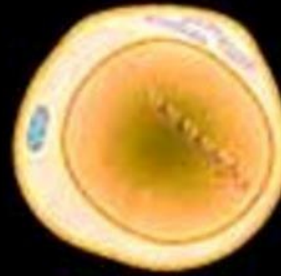
NECROSIS

Compromised membrane;
Cell swelling

H₂O

Cell Lysis;
Release of intracellular components

- Physical Trauma
- Complement-mediated Lysis
- Lytic Viral Infection



NORMAL CELL



APOPTOSIS

Cell shrinkage;
Chromatin condensation

H₂O

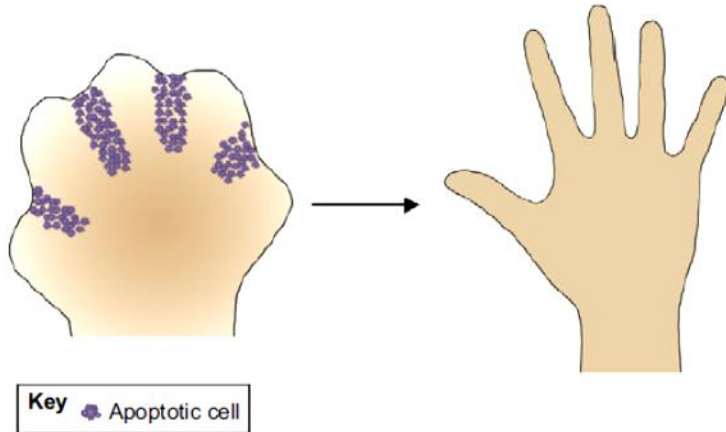
Cell Blebbing

Phagocytosis

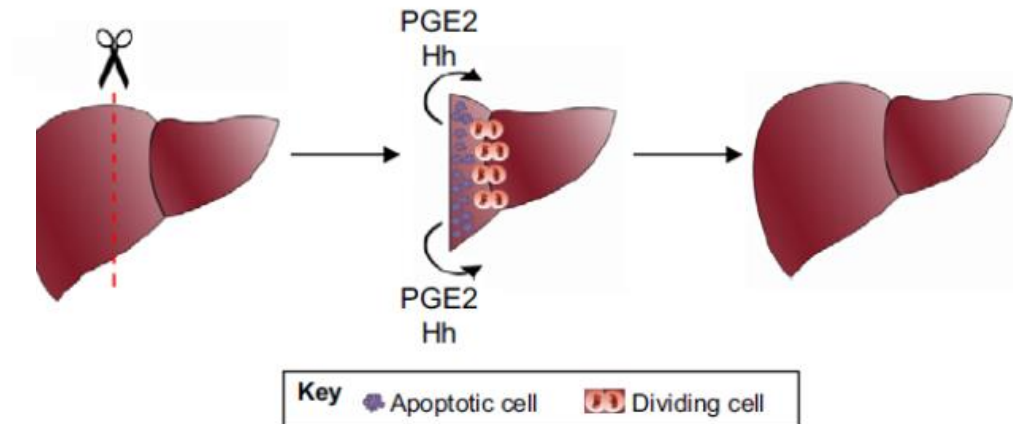
- Development
- Tissue Homeostasis
- Cell-mediated Immunity
- Hormone-Mediated Atrophy

APOPTOSI

Formació correcta dels dits en el desenvolupament



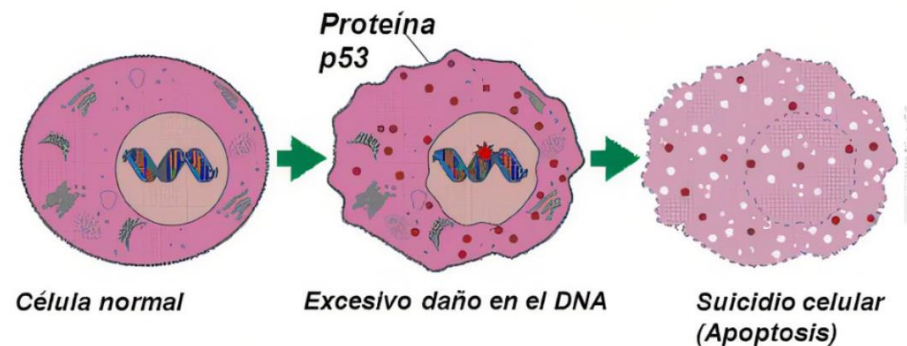
Participa en la regeneració de teixits



Genes supresores de tumores

Acción de p53

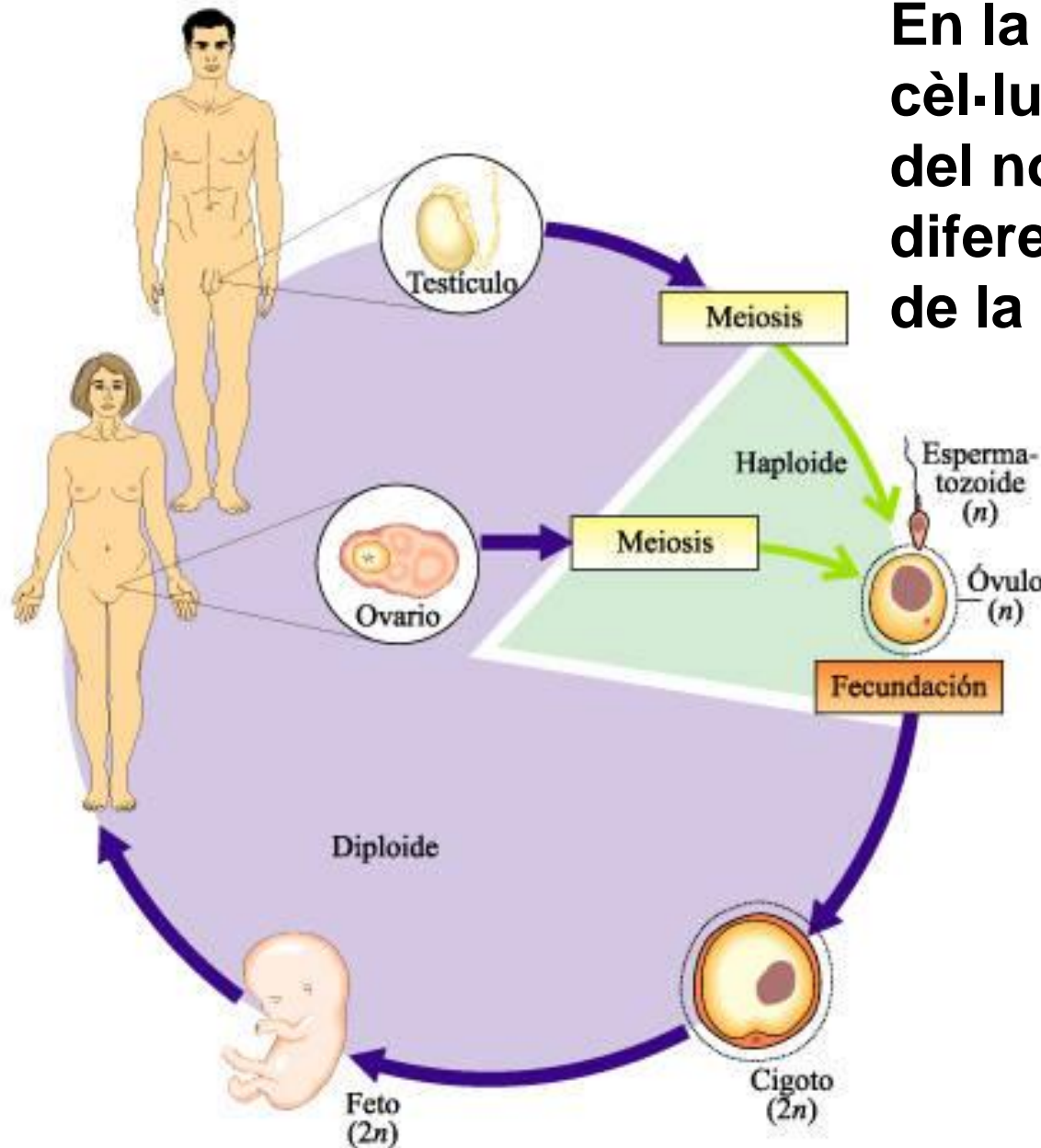
La proteína supresora de tumores: p53 induce el suicidio celular. Su pérdida o mutación induce cáncer



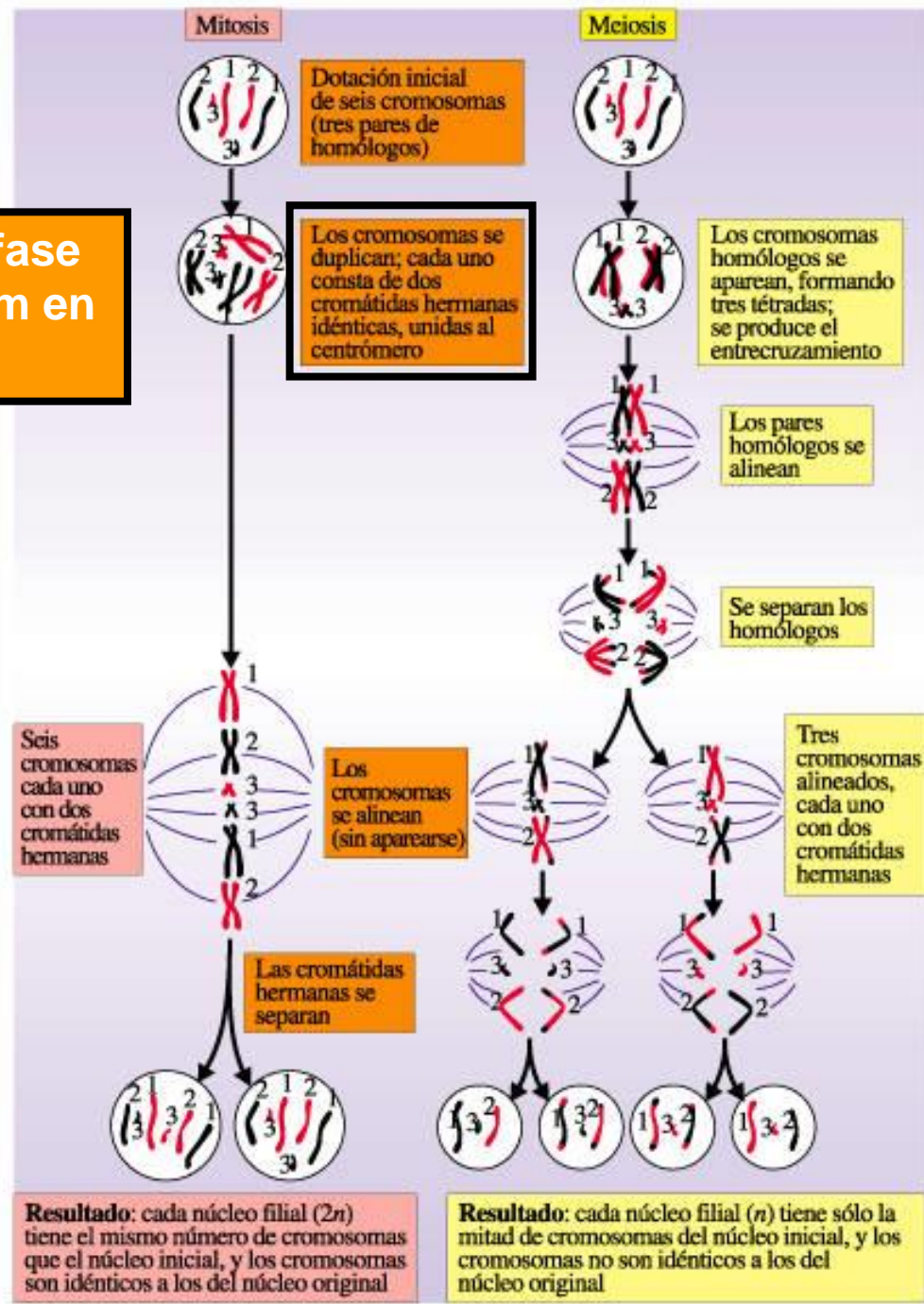
Dotació = 22 parelles de cromosomes somàtics + una parella de cromosomes sexuals XX ó XY = $23 (n) \times 2 = 46 (2n)$

En la Meiosi es produeixen 4 cèl·lules filles amb la meitat del nombre de cromosomes, diferents entre si i diferents de la cèl·lula mare.

Nomes las cèl·lules sexuals tenen 23 cromosomes = n

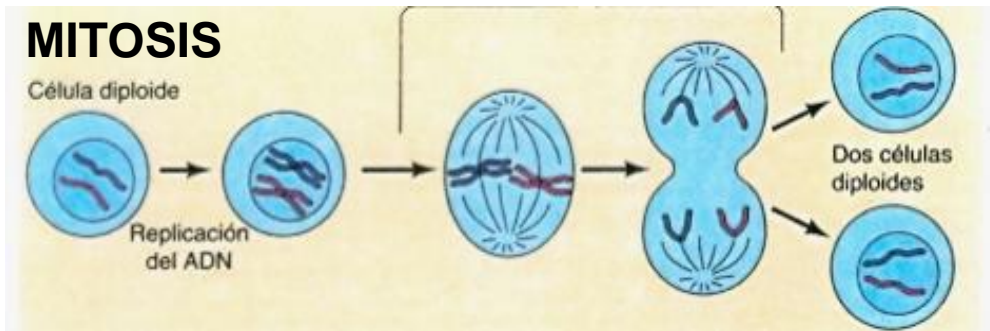


**Fase S de la Interfase
(tant en Mitosi com en Meiosi)**

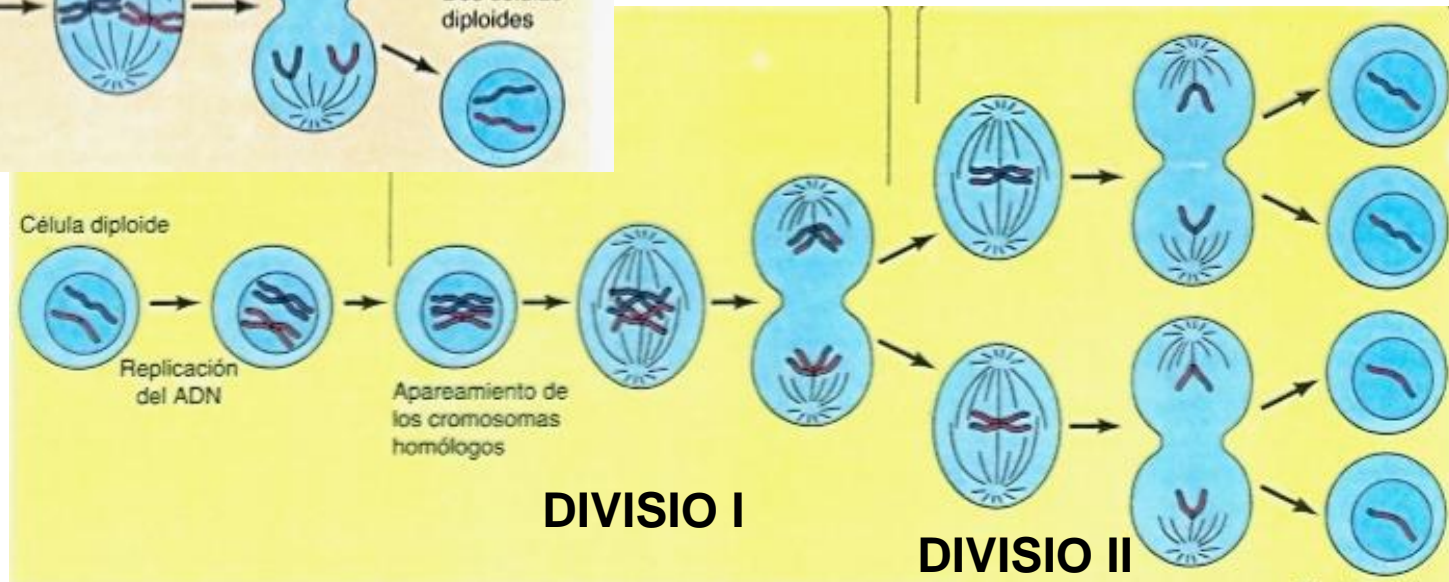


Comparació de la meiosi i la mitosi

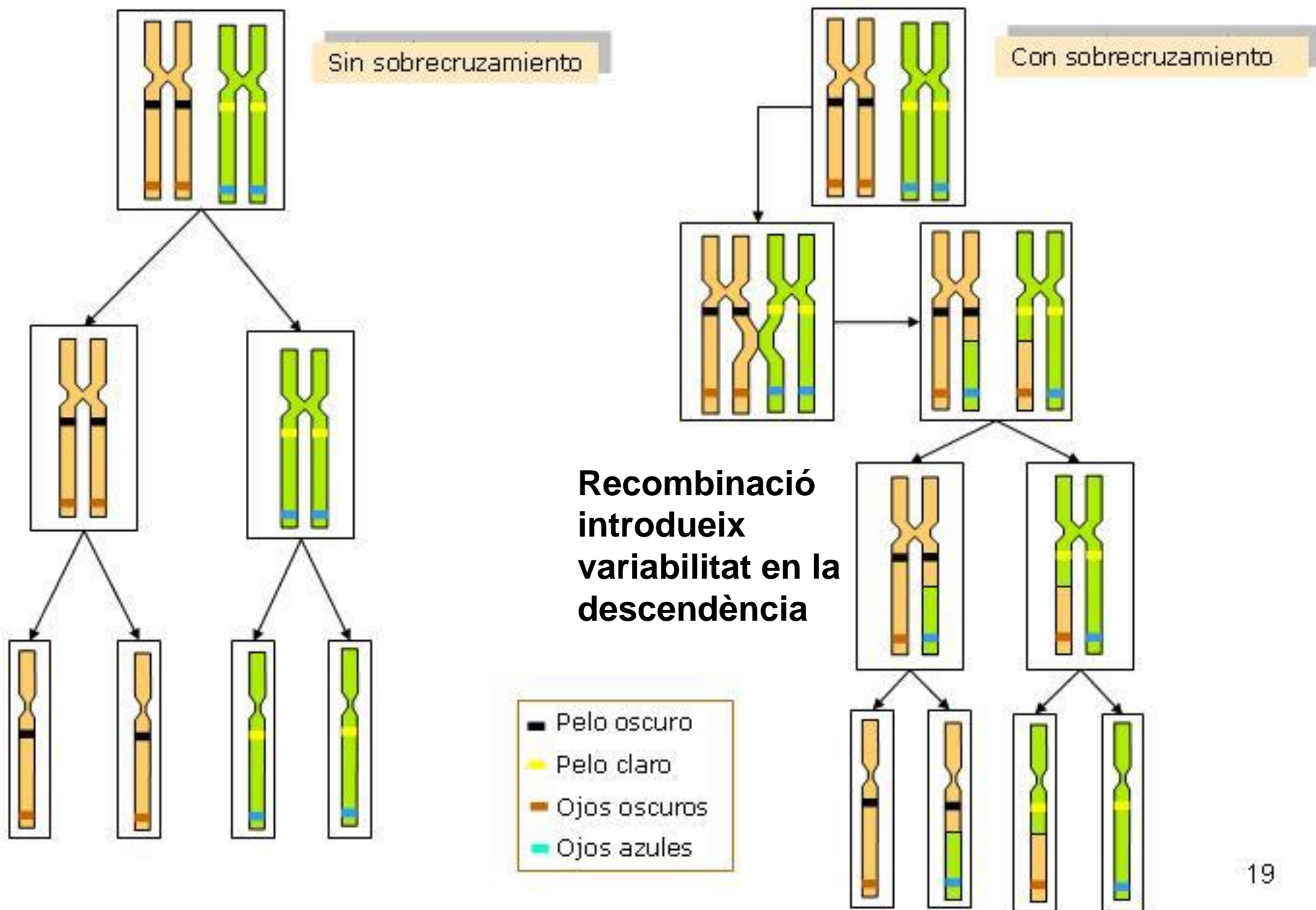
- Les dues comencen amb la duplicació de l'ADN (Fase S) = cada cromosoma està constituït per dues cromàtides germanes.
- La Mitosi dona lloc a 2 cèl·lules idèntiques a la progenitora ($n= 46$ cromosomes)
- La Meiosi involucra 2 divisions amb una única duplicació del ADN i dona lloc a 4 cèl·lules filles diferents i amb 23 cromosomes cada una.
- A la 1^a divisió Meiosi els cromosomes homòlegs s'aparellen i es recombinen formant 2 cèl·lules diferents. A la 2^a divisió en cada una de les 2 cèl·lules les cromàtides germanes es separen, el que fa que s'assembli a la divisió Mitòtica.



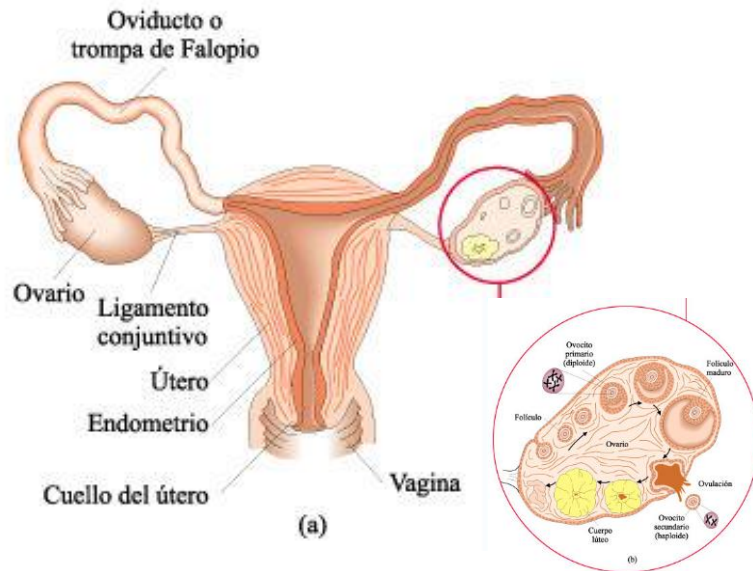
MEIOSIS



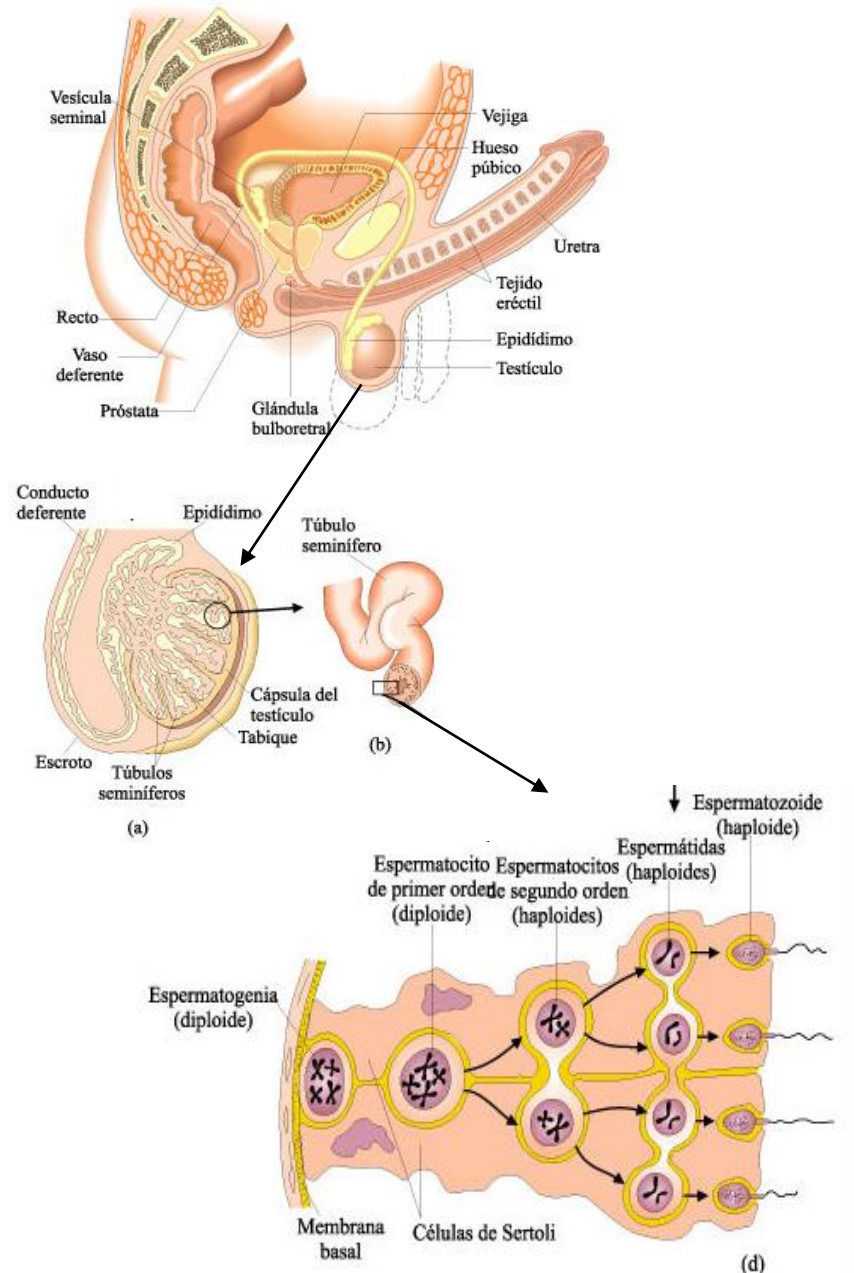
La importancia del sobrecruzamiento



OVOGÈNESI



ESPERMATOGÈNSI

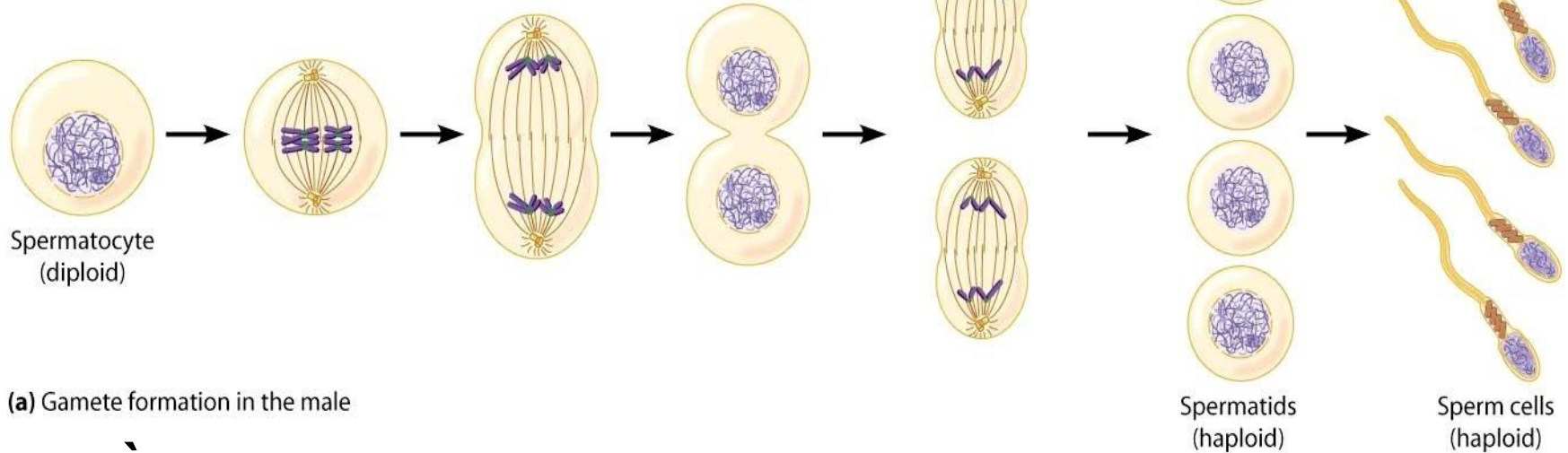


DIFERENCIES ENTRE ESPERMATOGÈNESI I OVOGÈNESI

Meiosis I

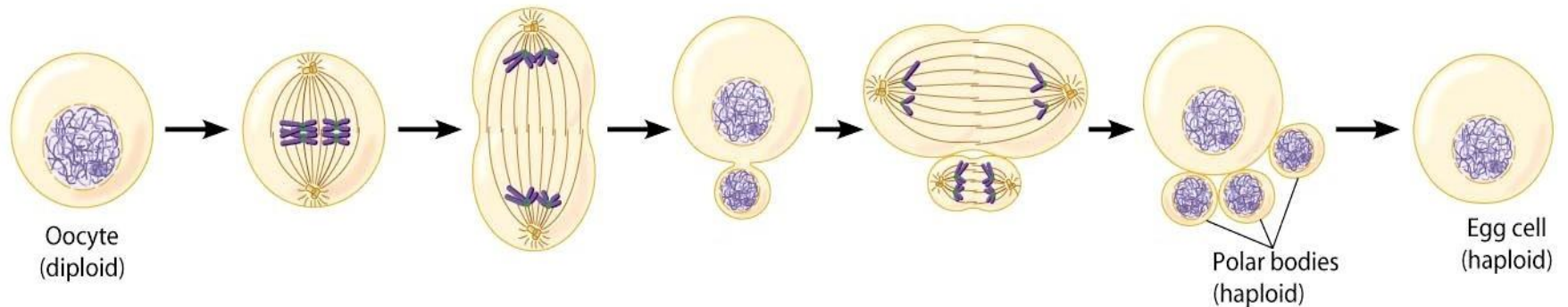
Meiosis II

ESPERMATOGÈNESI



(a) Gamete formation in the male

OVOGÈNESI



(b) Gamete formation in the female

ESPERMIOGÈNESI

DIFERENCIES ENTRE ESPERMATOGÈNESI I OVOGÈNESI

ESPERMATOGÈNESI

OVOGÈNESI

Formació
ininterrompuda des de la
pubertat

Discontinua: comença en vida
intrauterina i es deté en Profase I.
Es reinicia a la pubertat (cada 28
dies) es deté en Metafase II i a la
menopausa

No existeix envelliment

Envelleix

Gran quantitat

1 normalment, 2 o més
(embaràs múltiple)

Espermatogònia



4 espermatides

Oogònia → 1 òvul

Espermatides han
de madurar fins
espermatozou
(Espermiogènesis)

La maduració és simultània
al creixement

Haploid (X o Y)

Haploid (X)

Determina el sexe

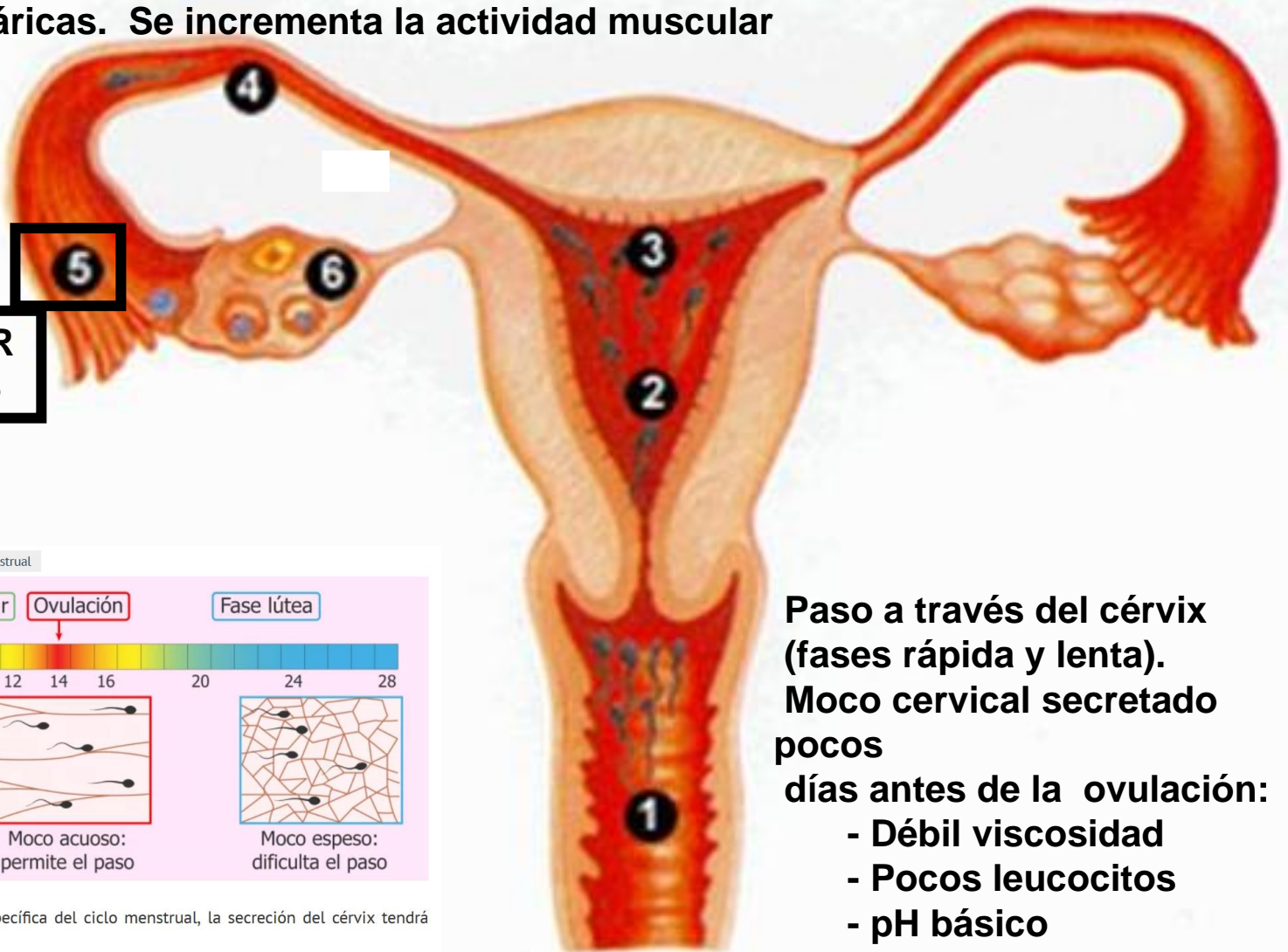
No el determina

FECUNDACIÓ. Descripció del procés de fecundació. Activació de l'òvul. Primeres etapes del desenvolupament embrionari i diferenciació cel·lular.

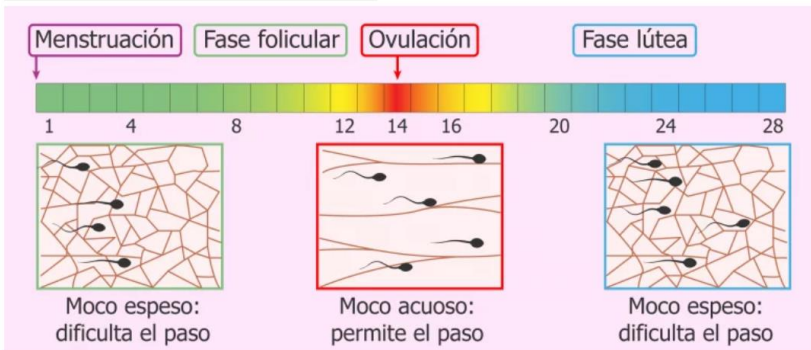
Aparato reproductor femenino: 1) Vagina; 2 y 3) Útero; 4 y 5) Trompa de Falopio; 6) Ovario.

Paso por las trompas mediante mecanismos de natación y contracciones tubáricas. Se incrementa la actividad muscular con la ovulación.

TERCIO EXTERIOR DE LAS TROMPAS



Cambios en el moco cervical durante el ciclo menstrual



Por tanto, dependiendo de la fase específica del ciclo menstrual, la secreción del cérvix tendrá unas características u otras.

Paso a través del cérvix (fases rápida y lenta).

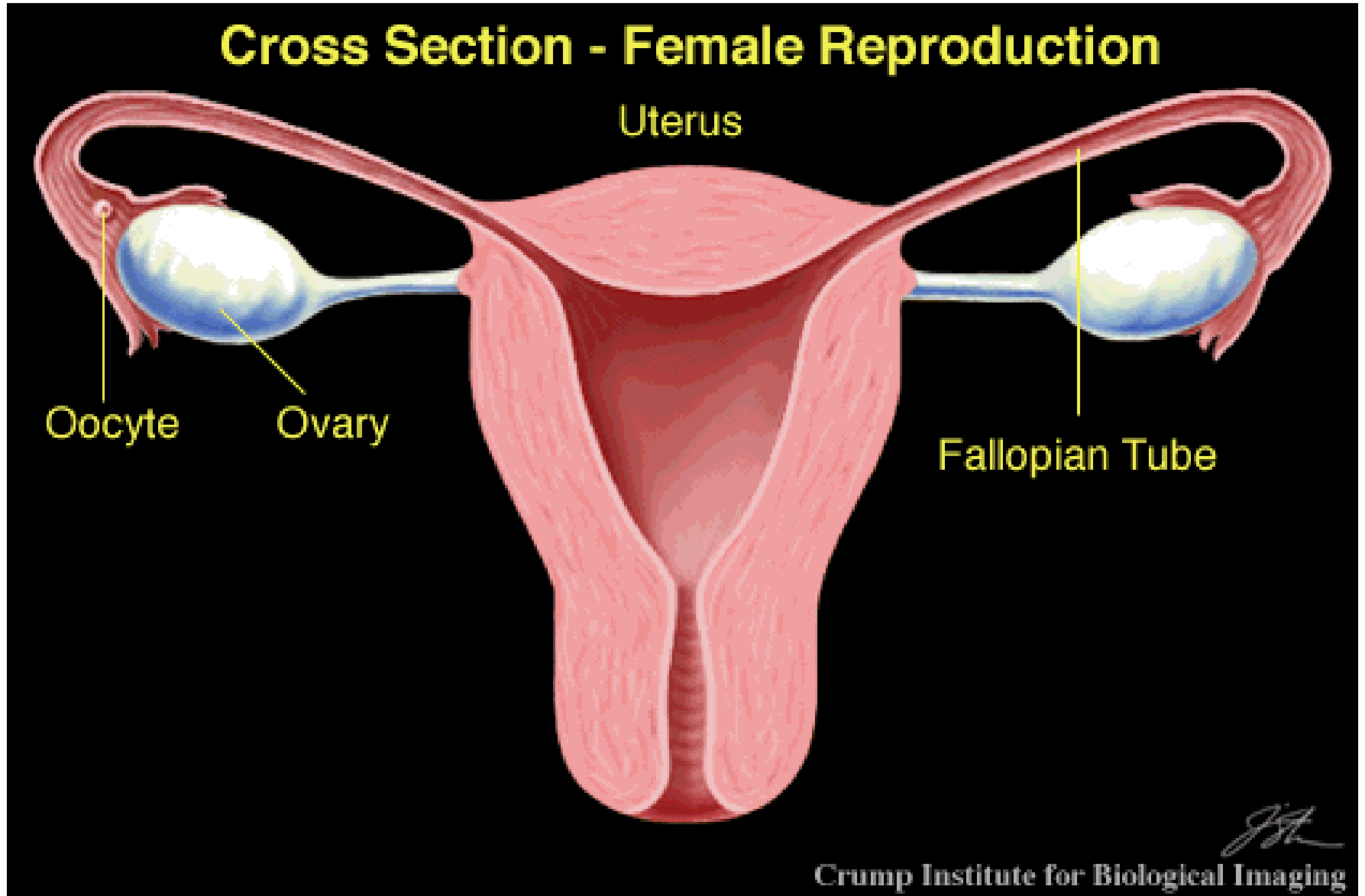
Moco cervical secretado pocos

días antes de la ovulación:

- Débil viscosidad
- Pocos leucocitos
- pH básico

Los espermatozoides se depositan en el tercio superior de la vagina (elevación rápida del pH) pH normal de la vagina es ácido – no apto para la supervivencia del espermatozoides (pH básico).

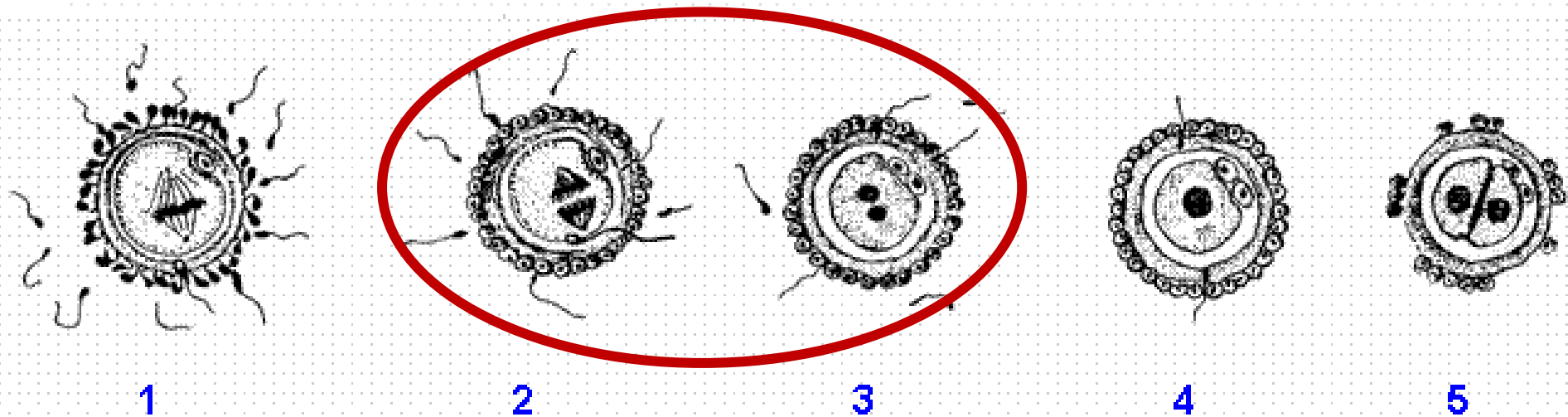
LA FECUNDACIÓ ES PRODUEIX AL TERÇ EXTERIOR DE LES TROMPES

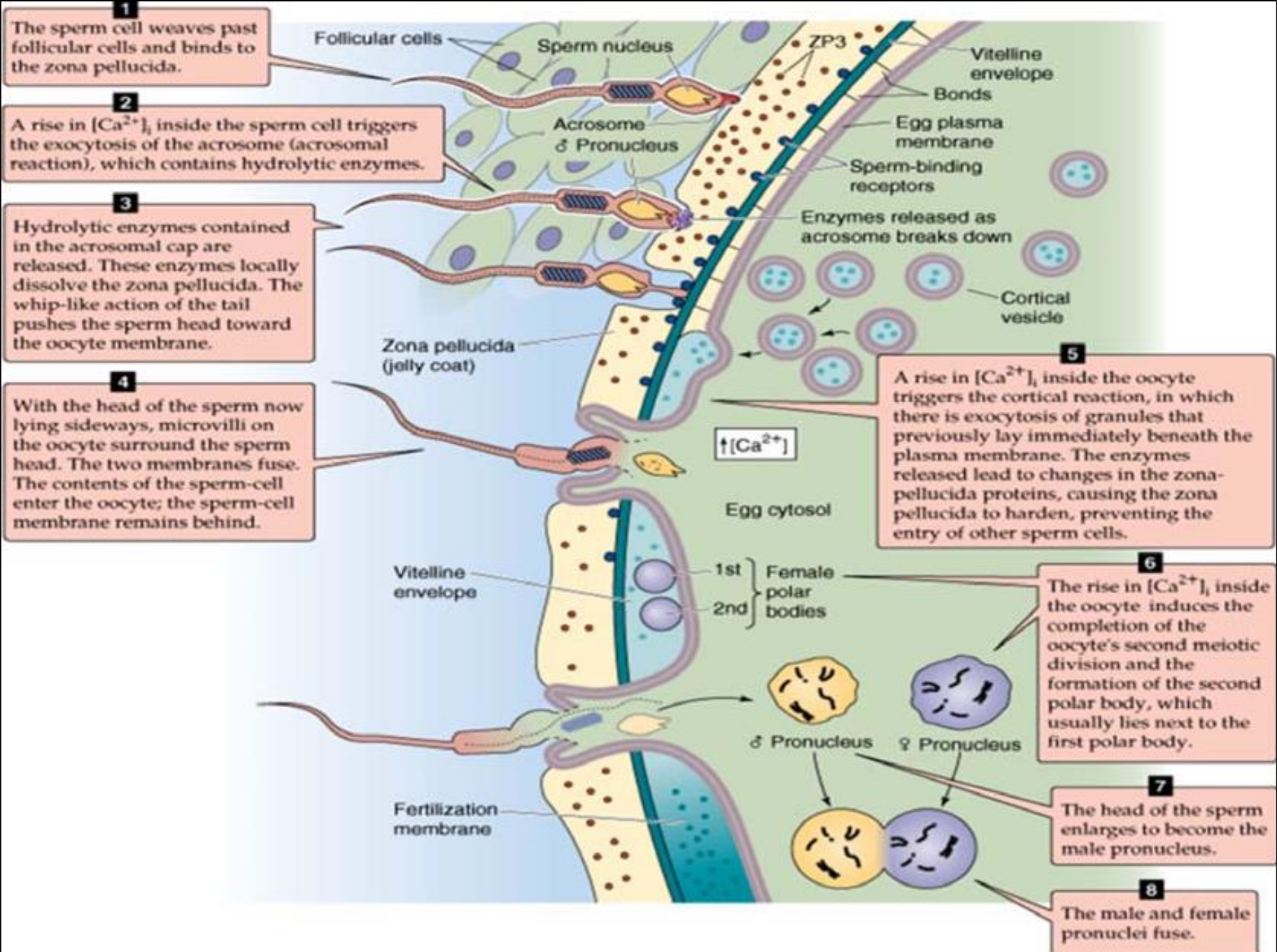


FECUNDACIÓN EN ANIMALES

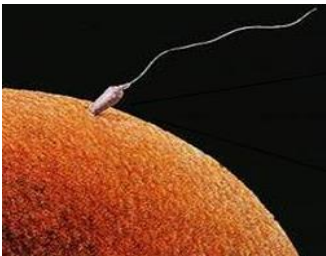
Concepto: Se da el nombre de fecundación a la fusión de los dos gametos seguida por la unión de sus núcleos.

Consecuencias: La fusión de los gametos activa al óvulo, de manera que éste empieza a desarrollarse. La unión de los dos núcleos da lugar a un sólo núcleo diploide en el que se mezclan las informaciones genéticas de dos progenitores diferentes. Por lo tanto, la fecundación acarrea dos fenómenos diferentes: la activación del **huevo** y la mezcla de caracteres hereditarios.



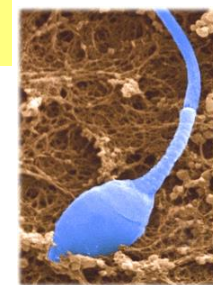
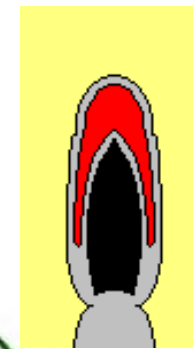


① UNIÓN DEL
ESPERMATOZOIDE
A LA ZONA
PELÚCIDA



② REACCIÓN ACROSÓMICA

vesícula acrosómica



célula folicular

membrana
plasmática
del oocito

zona
pelúcida

núcleo del oocito

③ PENETRACIÓN A
TRAVÉS DE LA
ZONA PELÚCIDA

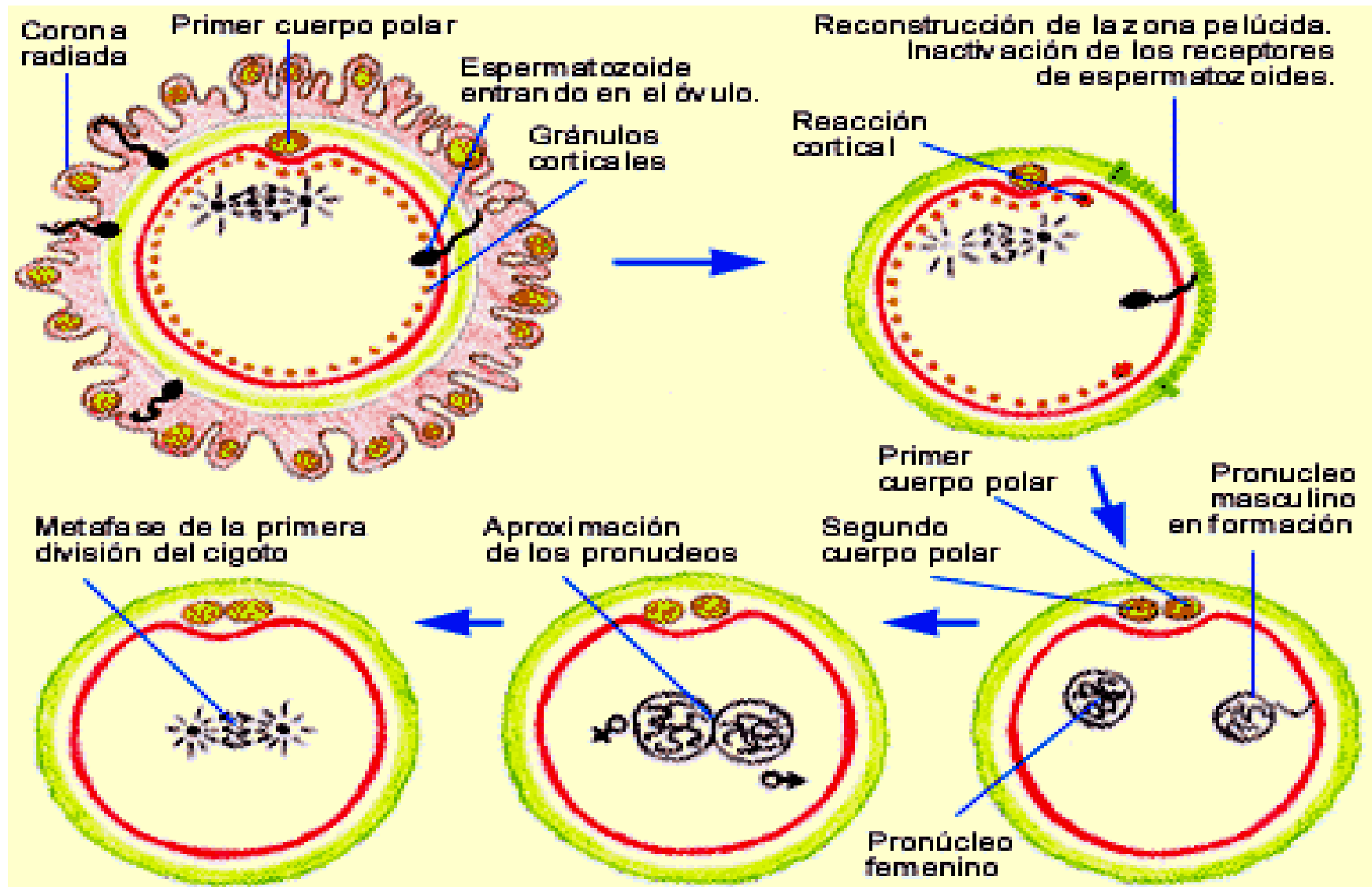
⑥ REACCIÓN CORTICAL

④ FUSIÓN DE LAS
MEMBRANAS PLASMÁTICAS

⑤ EL NÚCLEO DEL
ESPERMATOZOIDE
PENETRA EN EL
CITOPLASMA DEL
OOCITO

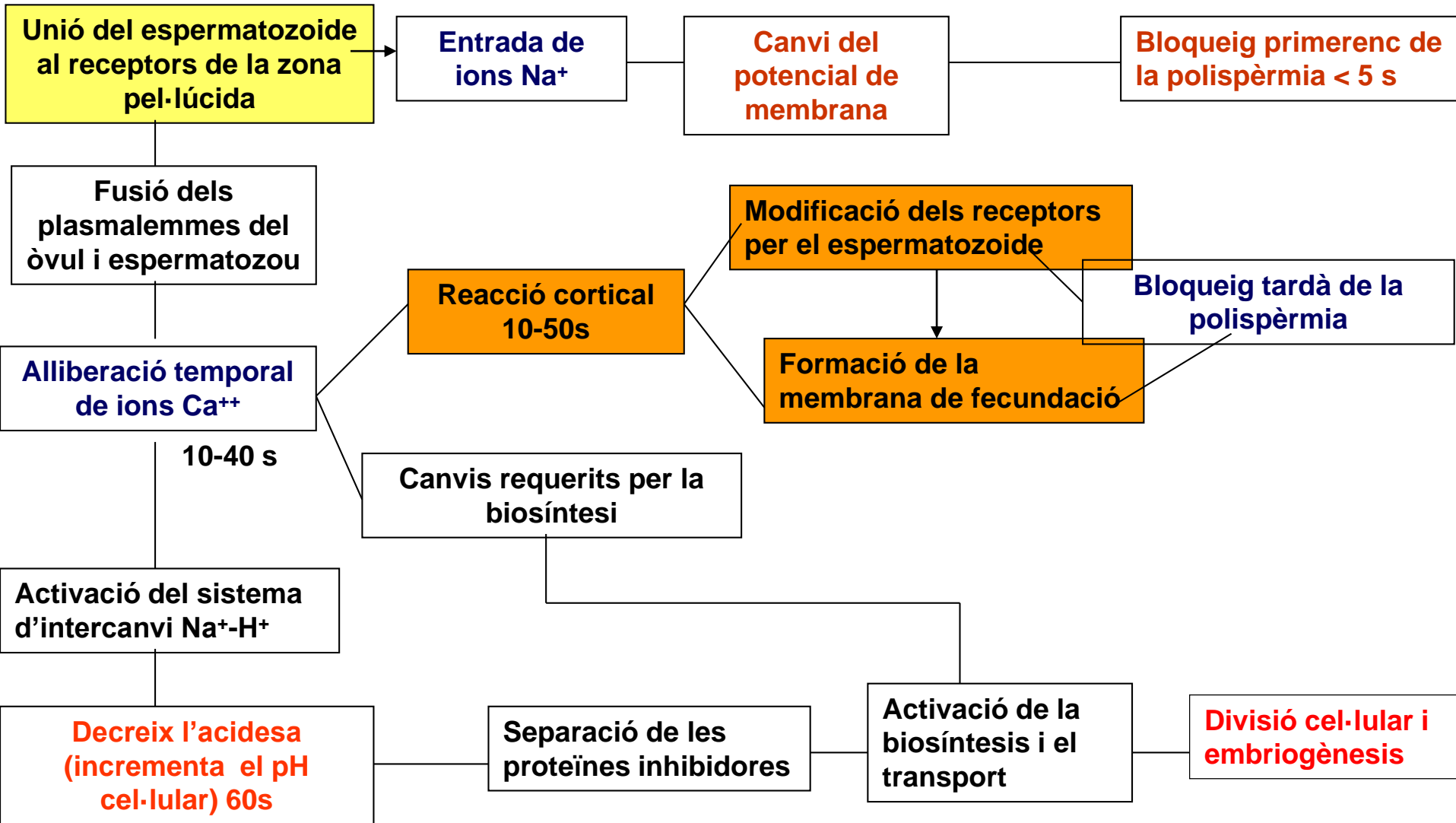


REACCIÓ CORTICAL



CANVIS PRODUIÏTS PER L'ENTRADA DEL ESPERMATOZOIDE

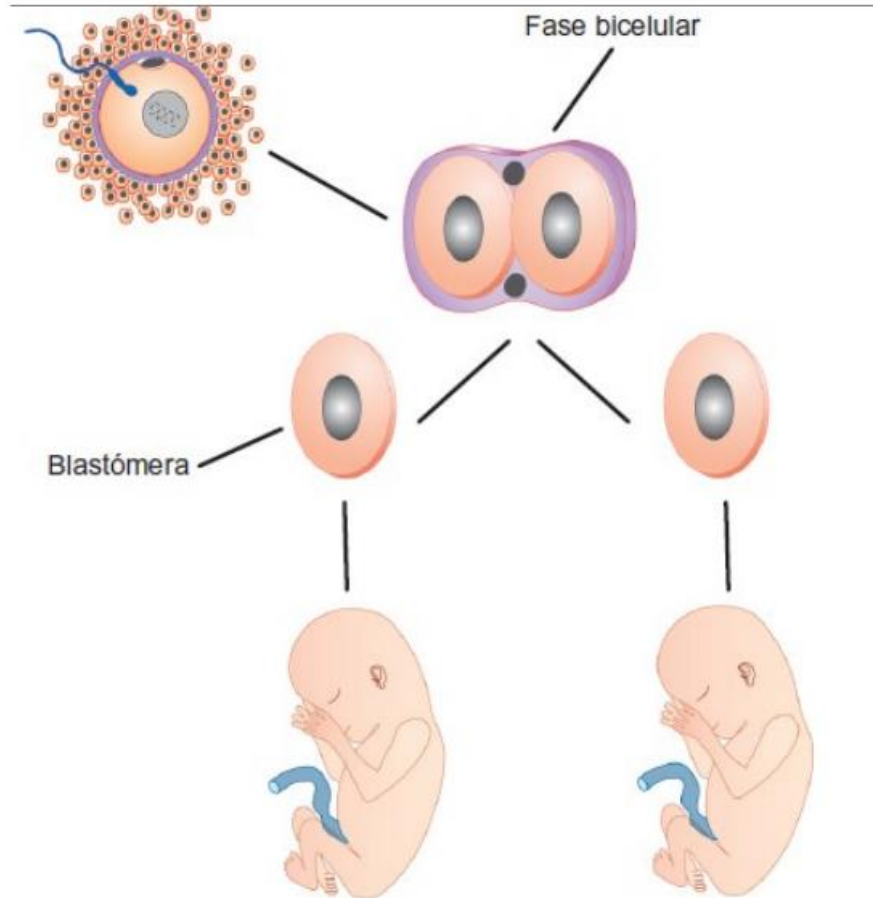
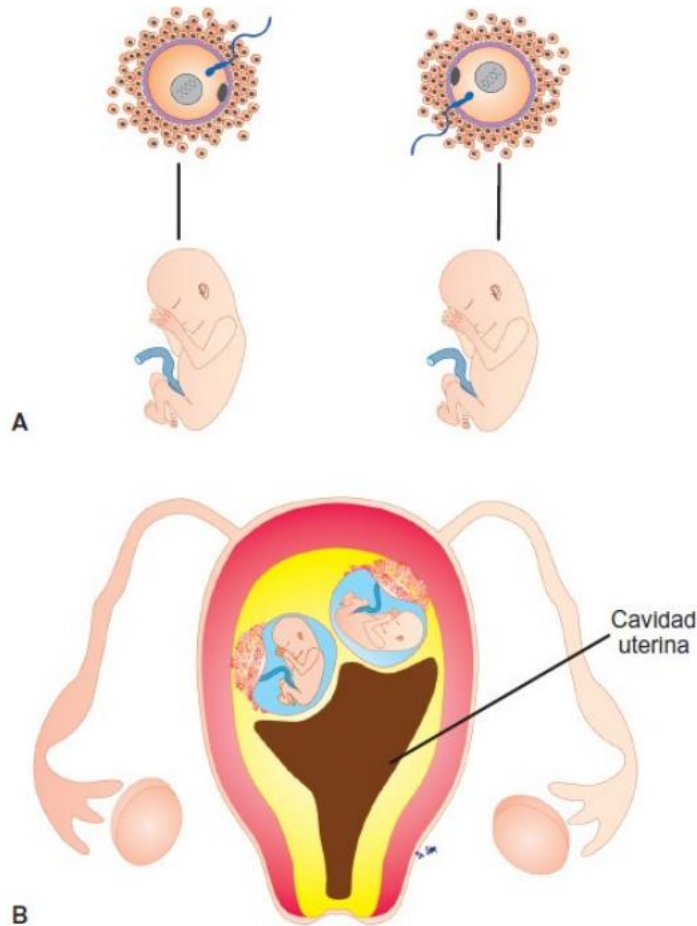
BLOQUEIG DE LA POLIESPÈRMIA I ACTIVACIÓ DEL OVUL



-Canvis primerencs dependents del Na^+ —————> BLOQUEIG PRIMERENC DE LA POLIESPERMIA

-Canvis dependents del Ca^{++} —————> REACCIÓ CORTICAL (Bloqueig permanent)

-Canvis tardans dependents del pH —————> SÍNTESI DNA E INICI DE LA SEGMENTACIÓ (30-45 minuts)

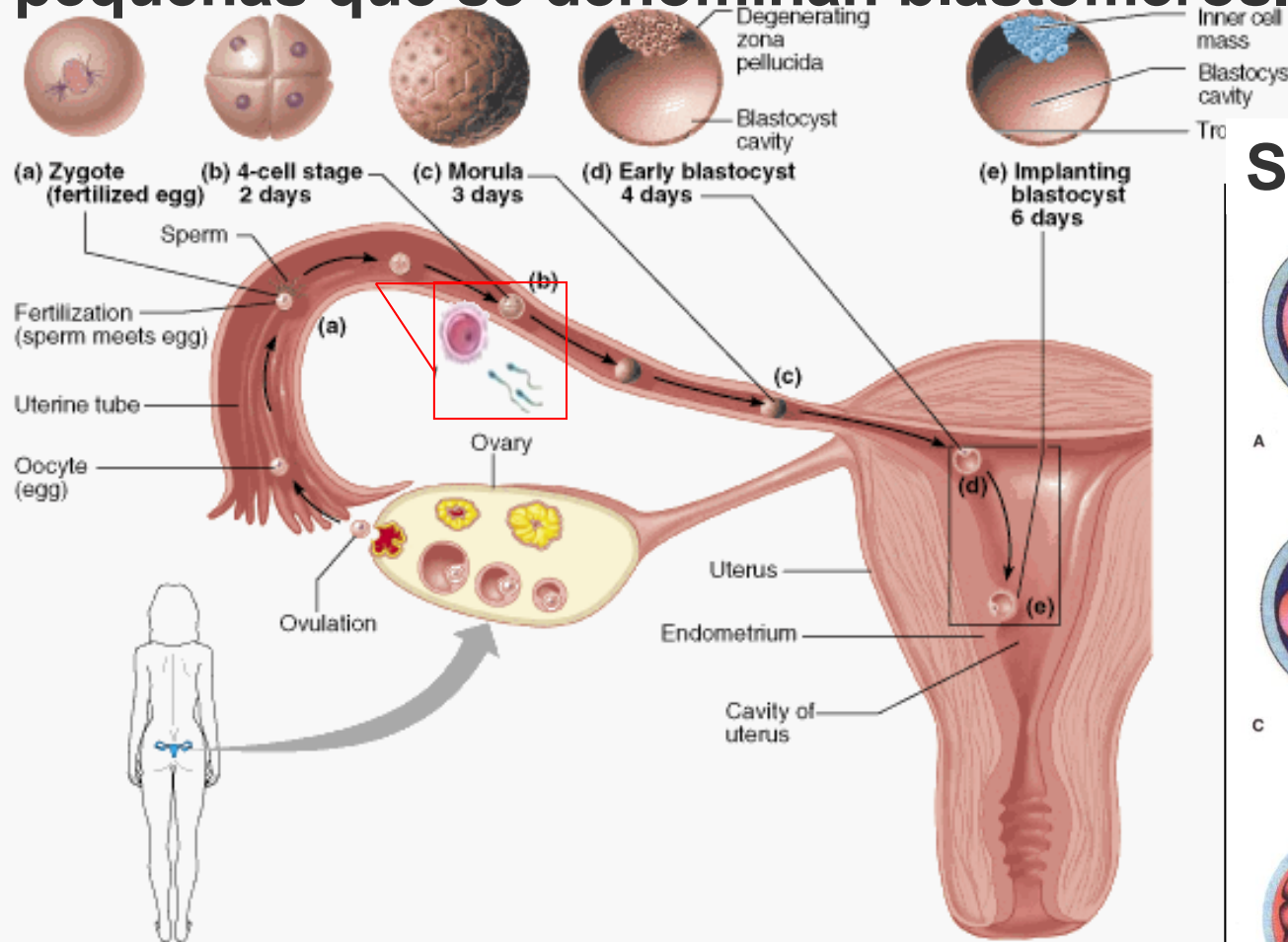


Fuente: Norberto López Serna: *Biología del desarrollo. Cuaderno de trabajo*,
www.accessmedicina.com

Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

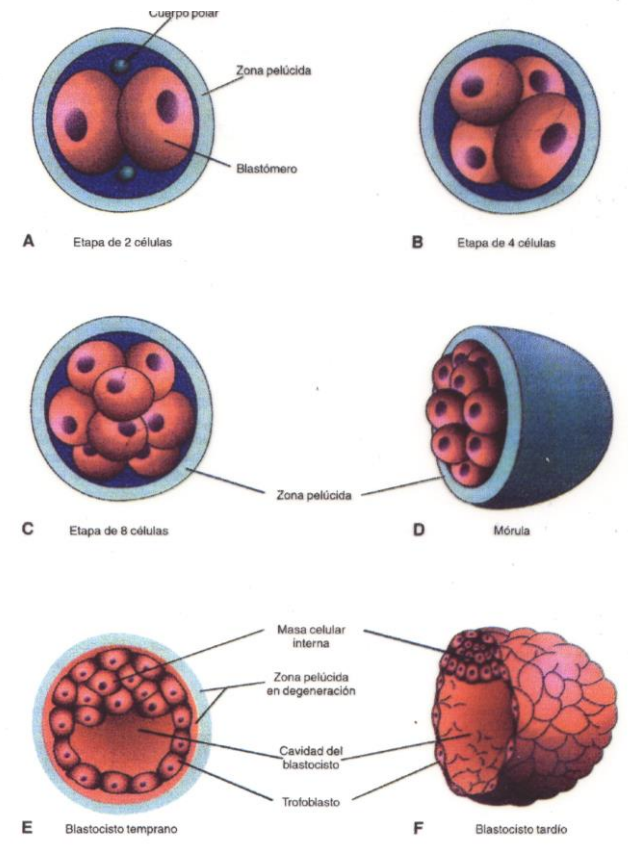
PRIMERES ETAPES DEL DESENVOLUPAMENT EMBRIONARI

La segmentación proceso por el cual el cigoto, unicelular, recupera la multicelularidad a través de divisiones mitóticas rápidas que generan células que cada vez son mas pequeñas que se denominan blastómeros.



Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

Segmentación

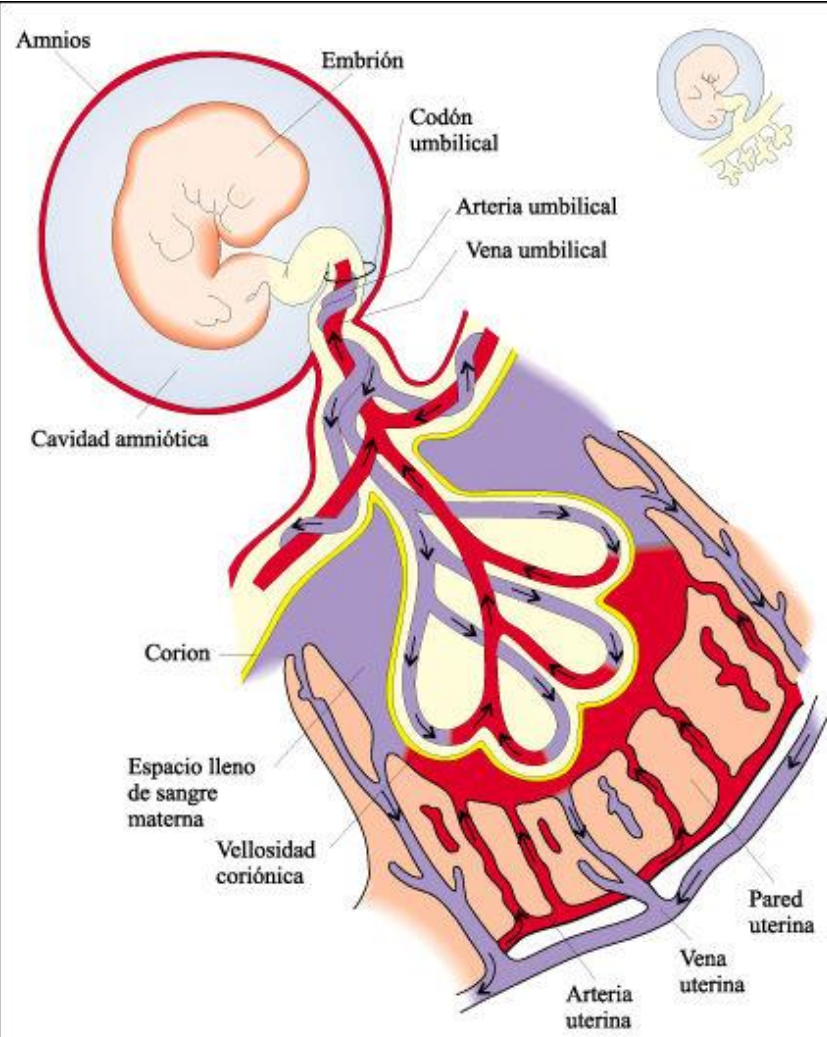


FECUNDACIÓ, SEGMENTACIÓ I FORMACIÓ DEL BLASTOCIST

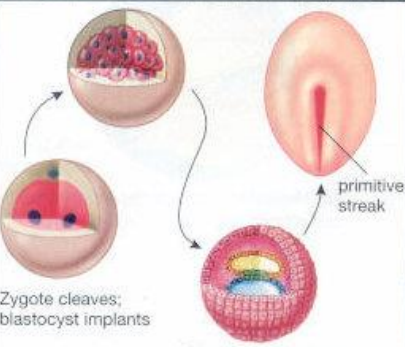












DESENVOLUPAMENT DE LA PLACENTA

Comença la seva formació en el mateix moment en què l'òvul fecundat s'implanta a la paret de l'úter i està totalment formada a la setmana 12.



DESENVOLUPAMENT EMBRIONARI fins setmana 12

Age (weeks)					
1	2	3	4	5	6
zygote to formation of embryonic disc		embryo			
 <p>Zygote cleaves; blastocyst implants</p> <p>Two-layered embryo forms; amniotic cavity and yolk sac open</p> <p>primitive streak</p>		 <p>2-3 mm</p> <p>Gastrulation occurs; notochord and beginning of neural tube form</p>	 <p>4 mm</p> <p>Neural tube closes; heart beats; arm buds, tail, and gill grooves form</p>	 <p>8 mm</p> <p>Incipient eye parts—retina (as optic cup) and lens (as lens pits)—form; leg buds form; brain enlarges</p>	 <p>13 mm</p> <p>Webbed fingers and external ear form; pigment appears in retina; tail and gill grooves disappearing</p>
Age (weeks)					
7	8	9	10	11	12
embryo		fetus			
 <p>18 mm</p> <p>Webbed toes form; bones begin to harden; back straightens; eyelids form</p>	 <p>30 mm</p> <p>Upper limbs bend at elbows; genitalia begin to differentiate; fingers are distinct</p>	 <p>50 mm</p> <p>Toes separate; eyelids develop; major parts of brain are present</p>	 <p>61 mm</p> <p>Chin grows; nostrils separate; face appears human; genitals appear male or female</p>	 <p>73 mm</p> <p>Well-defined neck appears; genitalia are complete; sucking reflex appears</p>	 <p>87 mm</p>

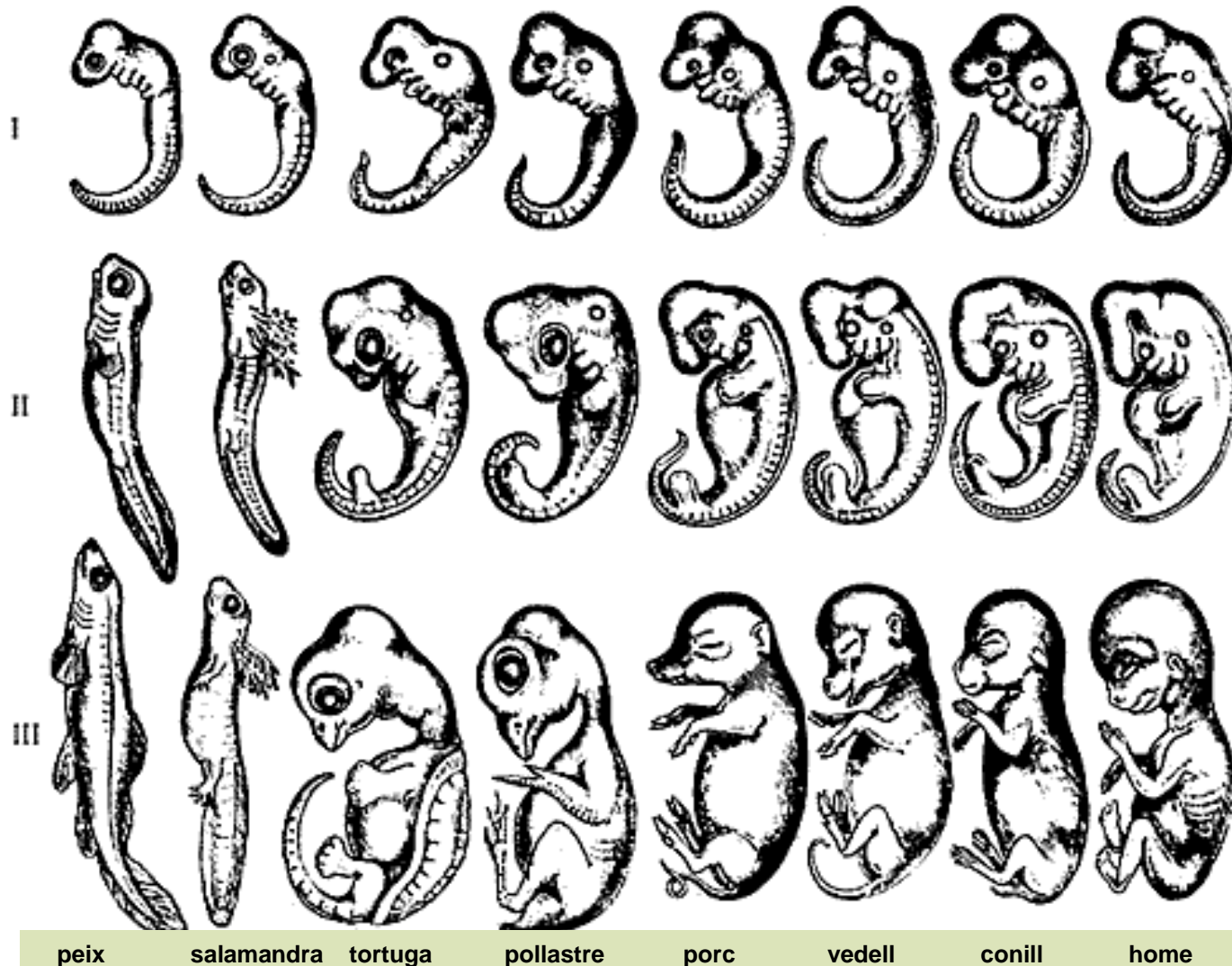
Setmanes de la 12 a la semna 40

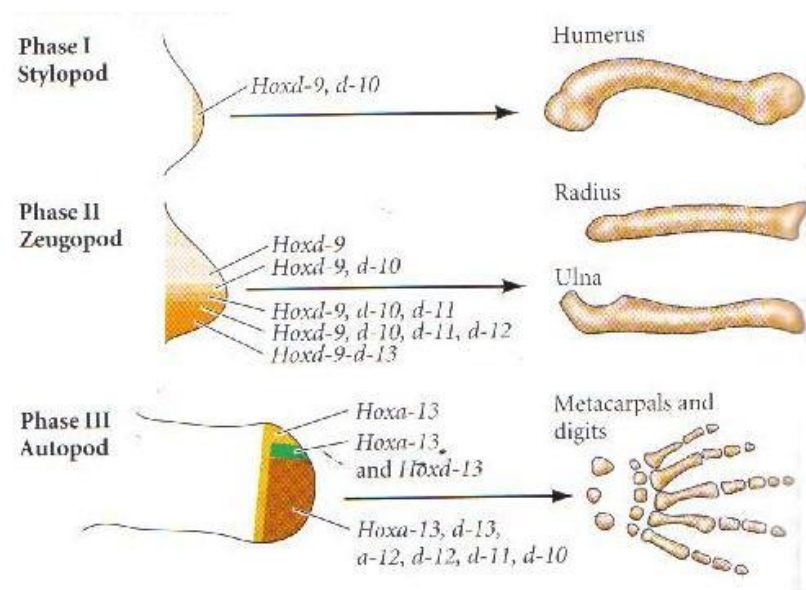
Passa de una mida de 8,7 cm a 43-53 cm



Setmanes 1 a la 40

PATRÓ DE DESENVOLUPAMENT DE VERTEBRATS





Fallo en el proceso de apoptosis

FORMACIÓ DE PATRÓ



DIFERENCIACIÓ CEL·LULAR

Al final del tercer mes, tots els òrgans i sistemes ja s'ha formats

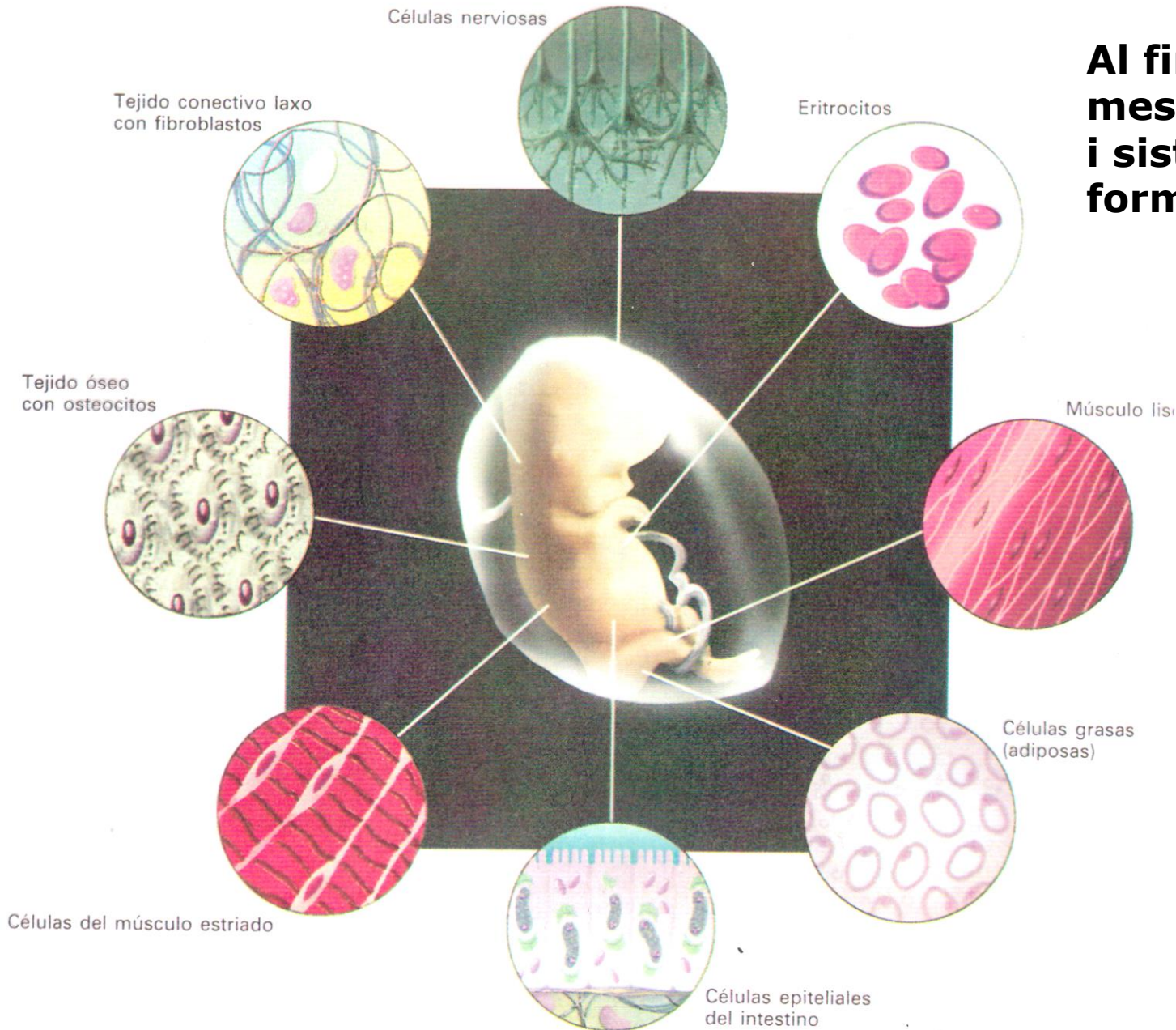
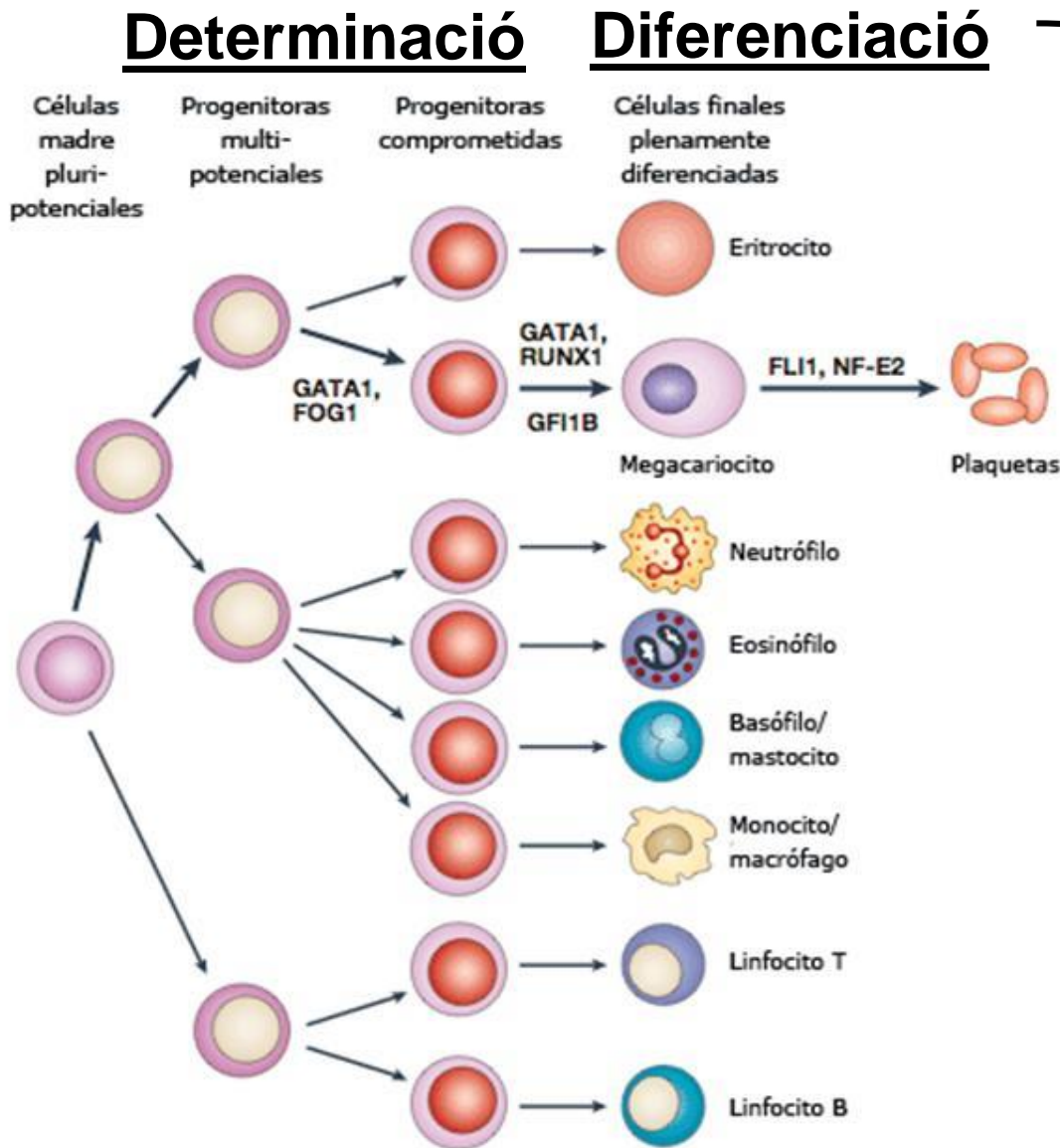


FIGURA 1-18. Vías de diferenciación celular. Se presentan unos pocos de los tipos de diferenciación celular en el feto humano.

DIFERENCIACIÓ DE LES CEL·LULES SANGUINEES A PARTIR DE CEL·LULES HEMAPOTOYETIQUES TOTIPOTENCIALS



**Cèl·lules amb
diferent
morfologia i
diferent funció**

<https://plataformasinc.es/linfocitos>