

ZELULA ETA ZELULA BILKINAK

TEORIA ZELULARRA

Zientifiko parte-hartzaileak

- Robert Hooke (XVII) ⇒ Mikroskopia bidez zelulak ikusten lehengoa
↳ Kortxo zelula hilak → Errepikatzen zen zelda gelaxka egitura → ZELULA
- R. Brown ⇒ Zelulen nukleoak ikusten lehengoa
- Schleiden ⇒ Botaniko alemaniarra; Animalia guztiak zelulaz osatuta ikusi

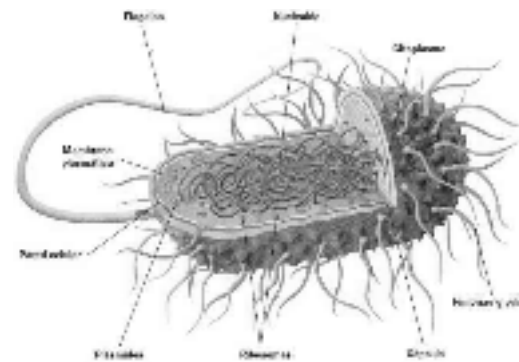
↳ Teoria Zelularra:

- ❖ Zelulak bizidun guztien egiturazko eta funtzionamendu unitatea
- ❖ Zelulak bizidunen unitate genetikoak
- ❖ Zelula guztiak beste zelula batean dute jatorria
- ❖ Teoria nuklearrak zelularra baieztatu (neuronak unitate independenteak direlako)

ZELULA ANTOLAKETA EREDUAK (Konplexutasun arabera)

↳ Zelula prokariota

- Mintz nuklearra EZ → Benetako nukleorik EZ
↳ Material nuklearra: Nukleotide → DNA molekula biribil 1 (kromosomarik ez)
- Tamaina txikiagoa (µm)
- Zelula kanpoaldean Pareta + Kapsula
Mintz zitoplasmatikoa → Mesosomak eratu
- Flageloak, finbriala, pili egiturak
- Organuluak: Erribosomak (eukarioto baino txikiago)



↳ Zelula eukariota

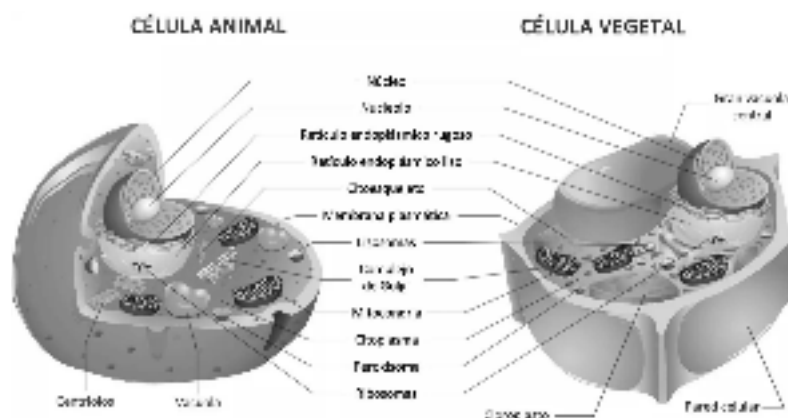
- Garatuago → Benetako nukleoa BAI (mintz nuklear bikoitza)
- Organulu zitoplasmatikoa guztiak
- 2 Mota:

Animalia zelula

Pareta zelularra + Zentrosoma EZ
+ Bakuolo oso handiak

Landare zelula

Bakuolo txikiak + Zentrosomak



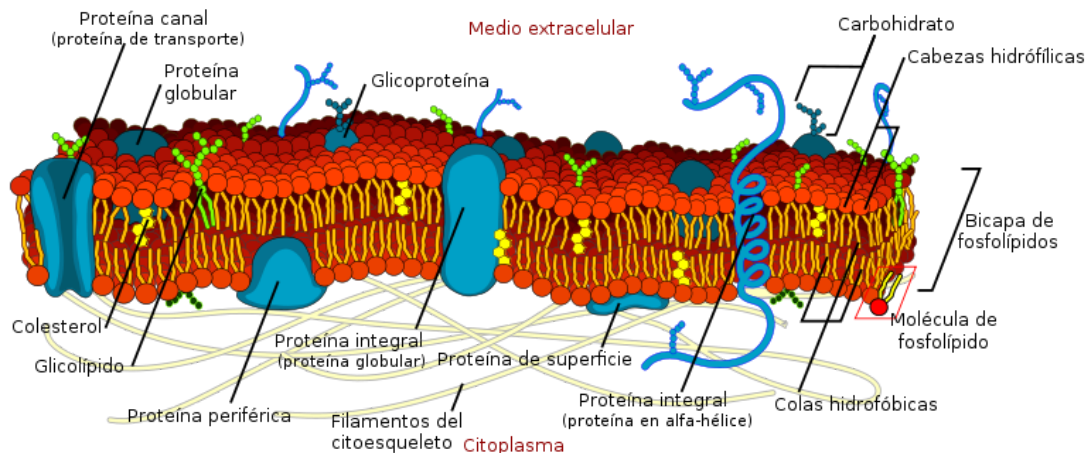
MINTZ PLASMATIKOA

Mosaiko jariakorra eredua (Singer eta Nicolsonek proposatu)

Mintz unitarioa → Beste organulu zitoplasmaticoen mintza ere osatu

↳ Konposaketa kimikoa

- Lipidoak
 - Fosfolipidoak: Mintz plasmaticoaren funtsezko osagai
Izaera anfipatiko → Geruza bikoitza osatu
 - ↳ Buru hidrofiloa kanpoan (paralelo, ilunak)
Buru hidrofobo barnean (erdiko banda argia)
 - Kolesterolak: Animalia zeluletan bereziki; Fosfolipido geruza bikoitz artean kokatu
- Proteinak ⇒ Izaera anfipatiko → Eremu batzuetan lipido-geruza bikoitza osatu
Tamaina eta egitura desberdinak
 - Mintzean zeharrekoak: Lipido artean
 - Proteina periferikoak: Gainazalean lotuta
 - Proteina integral: Lotura kobalente bidez elkartu (zeharreko edo periferiko)
 - ↳ Mintzetik bereizteko prozedura gogorrak
 - Proteina estrintseko: EZ lotura kobalente bidez elkartu (periferiko)
 - ↳ Prozedura leunak
- Karbohidratoak (oligosakaridoak) ⇒ Mintzeko lipido eta proteinekin lotura kobalenteak egin → Glukolipidoak eta glukoproteinak eratu
 - ★ Mintz osoa karbohidrato-geruzak estali → Glukokaliz geruza



↳ Egitura (Mosaiko jariakorraren eredua)

- ❖ Lipido, gluzido eta proteinek mosaiko egitura osatu + Gluzidoak agerian
- ❖ Egitura asimetrikoa ⇒ 2 geruza derberdinak
 - Kanpokoa: Karbohidrato glikokaliz geruza
 - Barnekoa: Zelula-kortex (zitoeskeletoa)
 - ↳ Proteina haritsuko sarea; mintzeko proteinetara lotu

Mintza indartu + Zelulari itxura eman

❖ Mintzaren jariakortasuna

Lipido-geruza bikoitza fluido → Lipido eta proteinen mugimendua

- Alboko difusioa: Alboetara higitu
- Errotazioa: Haien ardatzarekiko bira
- Flip-flop: Fosfolipidoen higidura geruza batetik bestera

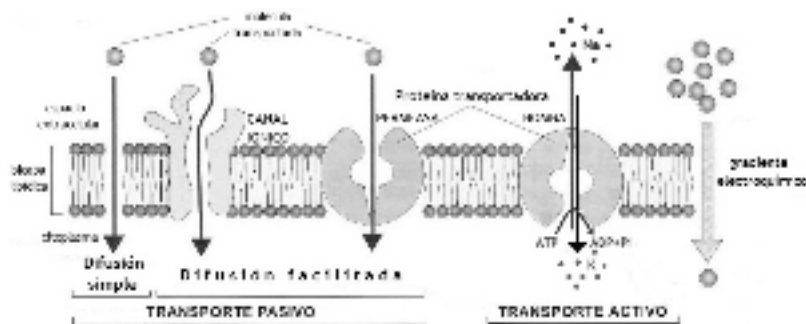
→ 4 faktore eragin

- Karbohidrato kateen luzeera: Laburrago → Kate arteko interakzio ↓
↳ Zurruntasuna ↓ → Jariakortasuna ↑
- Asegabetasunak: Karbohidrato isats asegabeek okerdurak eragin
Okerdurak → Molekulak ezin estu antolatu → Jariakortasuna ↑
- Kolesterol-proportzioa: Geruza bikoitz artean kolesterola kokatu
↳ Eratzun egitura zurrun hidrofoboak sortu
Mintza gogortu → Jariakortasuna ↓
- Temperatura: T^a ↓ → Jariakortasuna ↓
(kolesterolak T^a eragina txikiagotu, jariakortasuna mantendu)

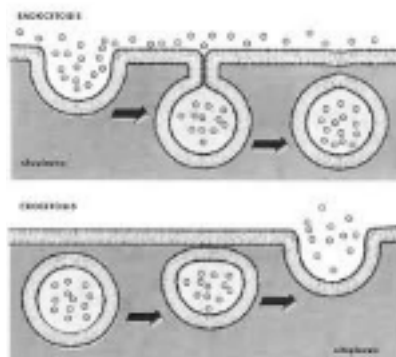
→ Mintzaren funtzioak

- Identitate eta itsapen zelularra ⇒ Mintzan kokatutako markatzaile bidez zelulari identitatea eman eta beste zeluletara atxikitu
- Informazio transferentzia ⇒ Zelula kanpo ingurunetik informazioa jaso eta barnera transmititu
↳ Hartzaille errezeptore bidez: ATP erabili → z-AMP mezularian bihurtu
- Egitura funtzioa ⇒ Zelulabarne ingurua egonkor mantendu + Kanpoaldearekin muga fisikoa zehaztu
Malgutasun ↑ → Deformazioak:
 - Behin-behinekoak: pseudopodoak, inbaginazioak...
 - Behin-betikoak: Espezializatuak; mikrobiloak (azalera ↑), zilio/flagelo (higidura), zelula elkarketak (itsapen egiturak)
- Substantzien trukearen funtzioa ⇒ Sartu (elikagai, O_2 ...) - Irten (hondakin, jariakin...) egiten diren substantzien erregulaketa
↳ Mintza deformatu gabe: Molekula txiki + loi
 - Garraio pasiboa ⇒ Ez energia behar (ATP)
Substantziak kontzentrazio eta elektro gradientearen (korrante) alde (kontzentrazio handitik txikira edo kargatutik karga gabea; orekan egon arte)
 - Osmosia: Mintzaz bereizitako dispertsioen arteko prozesua; ingurune hipotonikotik hipertontikora ura bidez subs. garraiatu
 - Difusioa: Prozesu nagusia
 - Bakuna ⇒ Garrailatzaile gabe subs. txiki (O_2 , N_2 , CO_2 ...) eta hidrofobo mintz zeharkatzea
 - Erraztua ⇒ Mintz-proteinen bidez subs. zeharkatzea
↳ 2 mota ****

- Garraio aktiboa ⇒ Energia (ATP) behar
Substantziak gradiente aurka garraiatu (korrante eta oreka aurka)
⇒ Mintz-Proteikoak erabili → ATPasa aktibatu → ATP hidrolisia → Energi
+ Ponpa sistemak: loi ponpaketa mintzean zehar
 - Kogarria: Norabide berean ioi 1 baino gehiago
 - Kontragarria: loi bat norabide batean eta beste bat aurkakoan
Adib → Sodio-Potasio ponpa (garrantzitsuenetakoa)
⇒ Na⁺ kanpora - K⁺ barrura (nahiz eta gradiente aurka)
Funtzioak: - Seinale elektrikoa nerbio/muskuluetan hedatzeko
- Molekulen garraio aktiboa



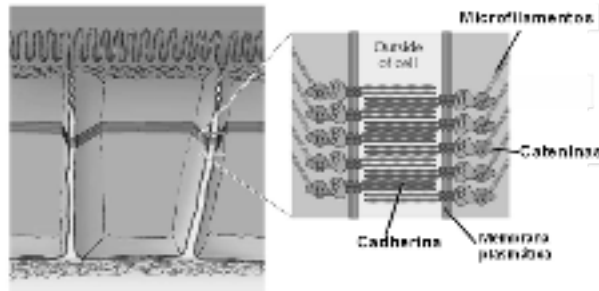
- ⇒ Mintza deformatuz: Subs. handiak (makromolekula, zelula zatiak...)
Ezin lipido-geruza zeharkatu → Mintza deformatu
 - Endozitosis ⇒ Kanpotik subs. hartzeko mekanismoa, subs. inguratuz Subs. mintzean atxikitu, mintza barrualdera deformatu (inbaginazioa) eta zitoplasmara igarotzen da, *besikula* bat sortuz.
Lisosomek subs. degradatu eta besikula mintzera itzultzen da.
 - Exozitosis ⇒ Barneko subs. kanporatzeko mekanismoa
Subs. zitoplasman besikula bidez garraiatuak; besikulek mintzarekin bat egitean subs. kanporatzen da
 - Transzitosia ⇒ Subs. garraioa zitoplasman zehar (zelulatik zelulara)
Subs. besikulak zelula alboetan kokatu eta exozitosi bidez kanporatu



↳ Mintzaren bereizketak. Loturak

Mintza eremuetan zelulen arteko lotura egiturak → Ehunak sortzeko

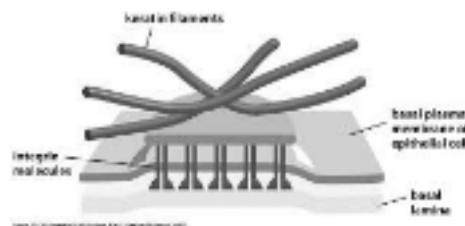
- Atxikidura mekanikoak ⇒ Tentsio handiko ehunetan (epitelio-ehun, bihotz-muskulu...); hauen zelulen loturei indar mekanikoa eman
 - Atxikidura-bandak: Epitelio-zeluletan, mutur apikaletik gertu. 2 zelulen artean proteinak (kadherinak), barnealdeko zitoeskeleto harizpizei lotuta (katenina proteina bidez)



- Desmosomak: Une baterako loturak, botoi antza. Zelulen artean Kadherina familiako proteinen arteko lotura. Hauek mintz barruko Desmosoma-xafletan ainguratuta daude eta xaflak zitoeskeleto harizpiei



- Hemidesmosomak: Desmosoma erdia; Epitelio-zelulen mintza eta eremu basalaren arteko lotura. Integrin proteina bidez

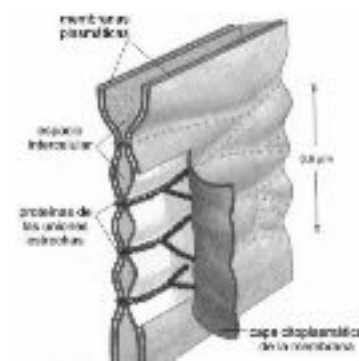


- Lotura estuak ⇒ Zelula epitelioetan, hesi antzekoa. Klaudin eta Okludin proteina harizpien bidezko lotura, zelula perimetro osoa inguratuz.

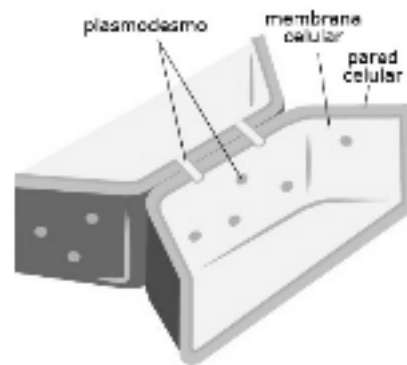
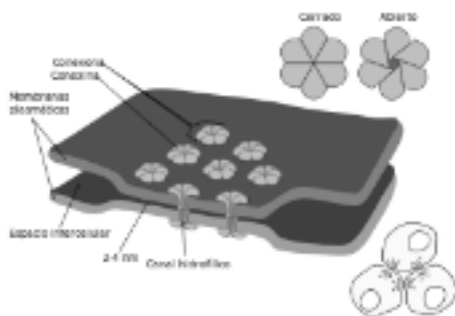
↳ Funtzioa: Ehunen artean subs. igarotzea saihetsi

(adib ehun xurgatzaile ponpatze-mekanismoak)

Beste loturekin batera = Lotura-konplexua



- GAP motako loturak ⇒ Animalia ehunetan
Mintzen arteko Konexina proteinen loturak. Konexinak 6naka Konexoiak osatu (hexagonal); erdian bide urtsua utziz zitoplasma artean.
↳ Funtzioak: - loi eta molekulen disoluzioan garraioa (ez makromolekula)
- Zelulen erantzun koordinatuak (adib. bihotz-muskulu uzkurketa)
- Plasmodesmoak ⇒ Landare ehunetan
2 zelula mintzen arteko zubiak. Zelula-hormak zementatzaile batekin lotuta eta etenak
↳ Funtzioak: GAP berdinak

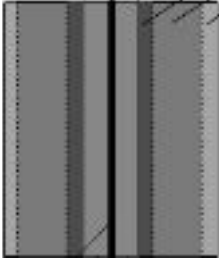


ZELULEN BESTE BILKIN ETA ESTALKIAK

- ↳ Zelulaz kanpoko matrizea: Animalia ehunetan, hauen zelulak inguratzen dituen eremua
↳ Egitura: Proteinak + Polisakaridoak
 - Proteinak ⇒ Kolagenoa (erresistentzia eman) + Elastina (elastikotasuna eman)
 - Polisakaridoak ⇒ GAGS gel-a (azido hialuronikoa)
- ↳ Funtzioak
 - Ehunei egitura-euskarria eman eta zelulak hautematea
 - Subs. trukea erregulatu
 - Metabolismo batzuetan parte hartu
- ↳ Zelula-hormak: Landare, alga, onddo eta monero zelula inguruko bilkin zurruna eta disolbaezina. Zelulatik jariatutako makromolekulekin eratu
↳ Funtzioak
 - Zelulei itxura, babesa eta zurruntasuna eman
 - Ura sartu arren zelula ez lehertzen utzi
 - Landareetan → Zutik mantendu
 - Onddoetan → Zelulak lotu eta subs. trukerako konektatu
- ❖ Landare eta alga zelula-hormak
↳ Egitura: Zelulosa + Proteina; 3 geruza

- Erdiko xafla ⇒ Eratzen den lehengoa, zelula hazkuntzan dagoenean. Pektinaz osatua, zelulak lotu eta zementatzen ditu
- Lehen mailako horma ⇒ Zelula hazkuntzan dagoenean eratu. Estua eta zurruna; zelulosa-zuntza sarea, hemizelulosa eta pektina molekula bidez lotuta.
+ Egitura-proteinak (zurruntasuna eman)
- Bigarren mailako horma ⇒ Zelula hazkuntza gelditu duenean eratu. Lodia eta zurruna (haztea oztopatu); 1. mailako egitura antzekoa
(zelulosa ↑↑, pektina ↓↓)
Xafla egitura, zelulosa-zuntzak ordenatuak eta geruza bakoitzean orientazio ezberdina
+ Lignina (zurruntasuna eman)

- ❖ Onddo zelula-horma ⇒ Zelulak jariatutako estalki zurruna; polisakaridoz osatua (kitina)
- ❖ Monero zelula-horma ⇒ Estalki porotsu eta zurruna, zelulari itxura ematen. Mureinaz osatua (N-Azetil Glukosamina + N-Azetil muramikoa)
Adib. Antibiotikoen zeregina bakterioen horma hau apurtzea da



ZELULEN ORGANULUAK

HIALOPLASMA ETA ZITOESKELETOA

↳ Hialoplasma (zitosola)

Mintz plasmatico eta nukleo-mintza arteko disoluzioa → Ura + Konposatuak

↳ Mat.organiko, Aa, loi

Bertan organulu eta egiturak kokatu

↳ Funtzioa: Metabolismo-erreakzioak gauzatu (bertako entzima bidez)

↳ Zitoeskeletoa

Proteina harizpi luze eta mehez osatutako sare dinamikoa

↳ Kokapena: Zitoplasman; Mintz plasmaticoari lotuta edo erdian sakabanatua

↳ Funtzioak: - Zelulari forma eman

- Organulu mugimendua

- Zelula zatiketari kromosomen bereizketa

↳ Motak (harizpi arteko lotura arabera)

● Mikroharizpiak (Aktina-harizpiak)

❖ Egitura ⇒ Aktina proteina polimero helikoidala; harizpi meheenak eta malguak (70 Å)

❖ Kokapena ⇒ Zelula eukarito; batez ere muskulu-zeluletan

Mintz plasmatico azpian → Sarea sortu (Zelula kortexa)

❖ Funtzioak

- Euskarri mekanikoa eman ⇒ Kortexak zelulari forma eman eta zelula-azala mugitzea ahalbidetu

↳ Zelula mugimendurako, kanpo partikulak irensteko, zelula zatitzeko

- Zelula protuberantzia (luzakin) iraunkorrak eutsi → Mikrobiloak
Zelula protuberantzia iragankorrak eutsi → Pseudopodoak

↳ Ondoren hasiera egoerara itzuli

- Muskulu-uzkurdura ⇒ Sarkomera miosina-harizpiekin lotu (zitozinesian parte hartu) ***

- Zitoplasman zehar besikulen eta organuluen garraioa

● Tarteko harizpiak

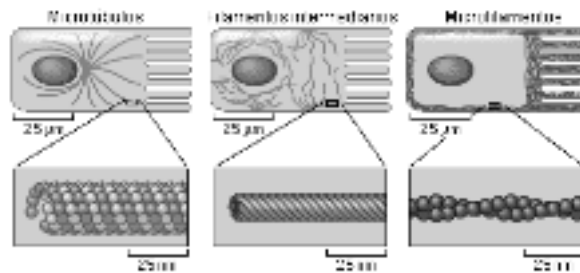
❖ Egitura ⇒ Proteina-harizpi haritsu eta luze multzoa; beste harizpien arteko diametroa (150 Å)

Motak zelularen arabera

❖ Kokapena ⇒ Tentsio handia jasaten duten zelulak

↳ Muskulu z., neurona, epitelio z. (azala, azazkala, ilea...)

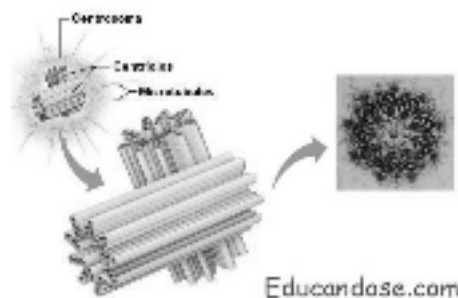
- ❖ Funtzioa
 - Egitura funtzio \Rightarrow Zelulak jasandako tentsioei eutsi
- Mikrohodiak
 - ❖ Egitura \Rightarrow Protoharizpi azpiunitate paraleloz (∞ eta β txandakatu) osatutako zilindroa; luze, zuzen eta hutsak. Zurrun eta lodienak
 - ❖ Funtzioak
 - Zitoplasman zehar besikulen eta organuluaren garraioa
 - Zilio eta flagelo egiturak osatu
 - Ardatz akromatikoa sortu \Rightarrow Zelularen zatiketa aurretik kromosoma zatitu



MIKROTUBULUEK OSATURIKO EGITURAK

\rightarrow Zentrosomak:

- ❖ Kokapena \Rightarrow Animalia zelultan; zelula interfasikoan (zatitzean) nukleotik hurbil
- ❖ Egitura \Rightarrow
 - Diplosoma bikotea: 2 Zentriolo elkartut
 - \hookrightarrow 9 Mikrotubulu-hirikote zilindriko, Nexina proteina bidez lotuak
 - Zentrosfera: Zentriolo inguruko material dentso amorfoa
 - Aster: Izar-itxura hartzen duten mikrotubuluak



- ❖ Funtzioak
 - Mikrotubuluak antolatzeke zentroa (MAZ) \Rightarrow Hemendik hazi
 - Mitosian Ardatz Akromatikoa eratu \Rightarrow Zentrosometatik mikrotubuluak hedatu
 - a. Mitosi astralean \Rightarrow Animalia zelula; Zentriolo bikoiztuak erabili
 - b. Mitosi anastrak \Rightarrow Landare zelula; Zentriolorik ez erabili
 - \hookrightarrow Zentrioloen funtzioa:
 - Zilio eta flageloaren sorrera eta hazkuntza \Rightarrow Zentrioloetatik zentriolo berriak sortzen dira (Korpuskulu basal oinarritik hasita)

- Mitokondrio matrizean + Kloroplasto estroman
- ❖ Funtzioa ⇒ Proteinen sintesia → Horretarako azpiunitateak lotu behar, RNAm katearen transkripzioa eginez. Proteina sortzean hasierako egoerara banatu
- ❖ Desberdintasuna prokarioto eta eukarioto ⇒ Sedimentazio-koefizientea
Zelula ultrazentrifugazioan osagaien sedimentazioaren abiadura
 - ↳ Unitatea: Svedberg (S) ($1S = 10^{-13}s$) → Erribosoma unitatea
 - Erribosoma prokarioto: 70S (Handia 50S + Txikia 30S)
 - Erribosoma eukarioto: 80S (Handia 60S + Txikia 40S)

ENDOMINTZ-SISTEMA

Mintz bakunaz inguratutako organuluak; kanpoaldearekin harreman handia ahalbidetu

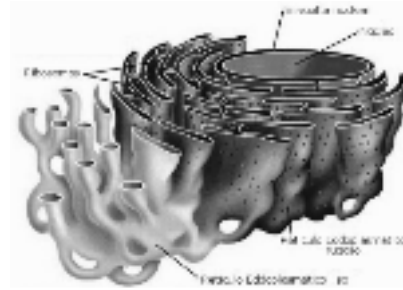
↳ Erretikulu endoplasmatikoa (EE)

- ↳ Egitura ⇒ Hodi eta zisternaz osatutako sarea; mintza mintz plasmatikoen berdina (lipido ↓ + proteina ↑) eta barrunbea ur-disoluzioa da (lumen; ura + prot
- Erretikulu endoplasmatikoa leuna (EEL)
 - ❖ Egitura ⇒ Erribosomarik ez; hodi labirintoa
 - ❖ Kokapena ⇒ Ugariak muskulu ildaskatu zelula eta hepatozitoetan
 - ❖ Funtzioak
 - Lipidoak sortu, metatu eta garraiatu ⇒ Mintzaren alde zitoplasmatikoa; hialoplasmatik datozen gantz-azido bidez
 - Detoxifikazioa
 - ↳ Mintzean kokatutako entzima batzuk kanpo toxina liposolubl desaktibatzen dituzte (intsektizida, kontserbante, sendagai...)
 - ↳ Iraitz-aparatu, birika eta azal bidez kanporatzen diren substanzak eratu
 - Muskulu ildaskatuetan ⇒ Muskulu-uzkurdura (*Erretikulu sarkoplasmatikoa* deitu)
 - Hepatozitoetan ⇒ Glukogenolisi erreakzio metabolikoa (glukogenoa glukosan degradatu)
- Erretikulu endoplasmatikoa zimurtsua (EEZ)
 - ❖ Egitura ⇒ Erribosomak bai (hialoplasma aldeko kanpo mintzean itsatsita); zisterna handi eta zapal asko
 - ❖ Kokapena ⇒ Zelula eukarioto guztietan (ugaztun globulu gorrietan ez)
 - ❖ Funtzioak
 - Proteinen sintesia eta garraioa ⇒ Proteinak erribosometan sintetizatu eta mintzatik lumenean sartu. Handik golgi aparatua garraiatu
 - Proteinen glukosilazioa (glukoproteina bilakatu) ⇒ Hialoplasman glukosilatu gabe eta kanporatzeko glukosilatu behar

↳ Lumenean entzima glukolitikoak → Oligosakarido zatiak proteinen gehitu

↳ Golgi aparatua

- ❖ Egitura ⇒ Disko-formako zisterna (mintzaz inguratua) + Besikulak
 - ↳ Zisterna multzoa (aparatuak) → Diktiosoma multzoa → Golgiosom



zapalak

(kopuru/tamaina zelula funtzioaren arabera)

○ Golgi aparatua polarizazioa: 2 zati

- Cis aldea ⇒ Nukleoari begira, EEtik gertu. Mintza mehea (erretikuluaren antzekoa)

Ganbila, irekigune eta besikula askorekin

↳ Trantsizio-besikula: EEtik gemazio bidez askatu eta Cis aldeko 1. zisternarekin batu (2 organuluaren artean molekulak garraiatu)

- Trans aldea ⇒ Mintz plasmatikoa begira eta gertu. Mintza lodia (cis aldetik urrundu → lodiago → mintzarekin antza ↑)

Lumen zabalagoa + Besikula handiak

↳ Jariapen-besikula: Golgitik gemazio bidez askatu (molekula asko barnean)

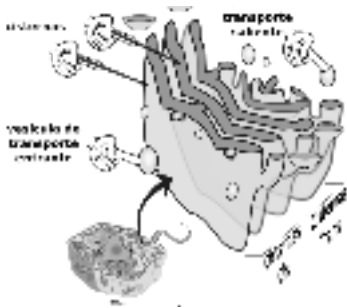
- ★ Garraio-besikula: Diktiosomaren erdiguneko zisternen ertzen gemazioz askatu, hurrengo zisternara batuz (molekulak zisternetatik garraiatu)

cis-trans norazkoko

- ❖ Kokapena ⇒ Zelula eukarioto guztietan (ugaztun globulu gorrietan izan ezik); nukleotik gertu

❖ Funtzioak

- EEan sintetizatutako molekulak aldatu, paketatu, garraiatu, banatu eta jarriatu ⇒ (dena gemazioz) Molekulak Trantsizio-besikula bidez EEtik Golgi aparatua Cis zisternetara garraiatu; Garraio-besikulekin aparatuko zisterna batetik bestera; Jariapen-besikuletan paketatu eta Trans zisternetatik askatu hurrengo lekuetara:
 - a. Zitoplasman metatu → Lisosomak
 - b. Mintz plasmatikoaekin batu → Edukia kanpora askatu (exozitosi bidez)
 - c. Zelula jariatzaileetan, Mintz plasmatikotik gertu metatu → Kanpo seinalea jasotzean kanporatu (erregulatutako exozitosia)
- Mintz plasmatikoa berritzea ⇒ Jariapen-besikulak mintz plasmatikoa batzean urratutako zatiak ordezkatzen ditu (eraketa-exozitosia)

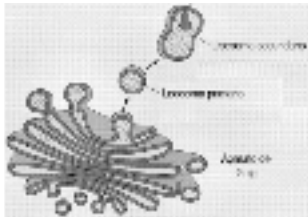


- Glukosilazioa \Rightarrow Aparatua zeharkatzean proteina eta lipidoen glukosilazioa (glukoproteina - glukolipidoak sortu)
- Polisakaridoen metaketa \Rightarrow Landare zeluletan; garraio-besikulak sintetizatutako polisakarido asko (zelulosa, hemizelulosa, pektina...) zelula erdialdera garraiatu, bertan material hauekin zelula-horma sortzeko
- Lehen mailako lisosomak sortu

\rightarrow Organulu ez-energetikoak

- Lisosomak

- ❖ Egitura \Rightarrow Mintz batez inguratutako besikula esferikoak
Ingurune azidoa (pH = 5) \rightarrow Barruko 50 digestio entzimek (hidrolasa azidoak) ondo lan egiteko (zitosolaren pH=7-rekin kontaktua egitean funtzioa galtzea eraginez, adib lisosoma apurtzean zelula babestuz)
- ❖ Kokapena \Rightarrow Zitoplasma
- ❖ Saikapena
 - \rightarrow Lehen mailako lisosomak: Golgi aparatutik gemazioz sortutako besikula biribilak; ez dute digeritzeko materialik (entzimak bai). Bigarren mailako lisosomak eratu edo Edukia kanporatzen dute
 - \rightarrow Bigarren mailako lisosomak: Forma aldakorra
Lehen mailako lisosoma + Digeritzeko materiala duen bakuoloa Eduki heterogeneoa \rightarrow Entzimak + Materialak
 - Fagolisosomak (materialak jatorri exogenoa)
 - Autofagolisosomak (materialak jatorri endogenoa)
- ❖ Funtzioa \Rightarrow Material handien digestioa edo hidrolisia
 - Kanpo materialak \rightarrow Pinozitosi (likido) edo fagozitosi (solido) bidez jaso: elikagai, bakteria...
 - Barne materialak \rightarrow Funtzio biologikoa galdu duten organuluak \rightarrow Material digerituek mintza zeharkatu \rightarrow Zelulak erabili



- Peroxisomak

- ❖ Egitura \Rightarrow Mintz batez inguratutako organulu txikiak (lisosomen antza)
Barnean 50 Oxidazio-entzima (peroxidasak, katalasak)
- ❖ Kokapena \Rightarrow Erretikulu endoplasmatikotik gertu
- ❖ Funtzioak
 - Molekula oxidazioa \Rightarrow H_2O_2 toxikoa \rightarrow Katalasak degradatu
 - β Oxidazioa \Rightarrow Gantz-azidoak Azetil-CoAn degradatu, katabolismo bidez \rightarrow ATP molekula asko eman (energia emaile garrantzitsu)
(animalietan peroxisoma + mitokondrioa / landare, legami peroxisoma)

- Landareetan ⇒ Hazietan, Glioxisoma peroxisomak gantz-azidoa azukre bihurtzen ditu → Energia eman ernalketan (garapenerak)
- Bakuoloak
 - ❖ Egitura ⇒ Mintz batez inguratutako zaku konpartimentuak
 - Landare: EEtik eratorri. Gazteetan txiki asko; heltzean handitu eta lotu, bakuolo zentral handi bat sortuz (zelularen %90)
 - Animalia: Lisosoma-sistematik eratorri. Oso gutxi
 - ❖ Kokapena ⇒ Zelula eukariotoen zitoplasman
 - ❖ Funtzioak
 - Protozoo: Bakuolo taupakariak ⇒ Zelularen ur-kantitatea erregulatu eta soberan dagoena kanpora ponpatu (eztanda saihe
 - Landare
 - Bilketa
 - a. Erreserba-substantziak: gluzido (mahats...), proteina ↑gantz-azido (hazietan)...
 - b. Hondakinak → zelulan ez zabaltzeko
 - c. Pigmentuak: antozioanina, flabonak (petaloen kolor
 - d. Subs. Toxikoak → Zitoplasman zelulari kalte egin: opioa, nikotina, zianuroa...
 - Ur-soberakina mantendu ⇒ Zelulan hanpadura mantendu
 - Bakuoloan kontzentrazio ↑ → Ura sartu → Zelula hanpatu (presio osmotiko ↑) ↪Landarea tente
 - + Zelula handitzeko energia gutxi behar
 - Animalia: Besikulen funtzioak (subs metatu, garraiatu...)

NUKLEOA

Zelula eukariotoaren organulu garrantzitsuena

↪ Jarduera zelular guztia erregulatu + Material genetikoa gorde

2 egoera funtzional: Interfasean (nukleo interfasiko) eta Nukleo zatiketan

↪ Nukleo interfasikoa (atsedenaldian)

❖ Kokapena ⇒ Normalean zelula erdian (beste egitura ondorioz aldatu ahal)

❖ Egitura ⇒ Esferiko (batzuetan elipsoide, giltzurrun, lobulu...) eta tamaina aldakorra

Nukleo-Zitoplasma erlazioa konstante (Rnp) → ***

↪ Rnp ↓ → Nukleoak ezin zelula guztia kontrolatu → Erdibitzeko seinale

Normalean nukleo 1 → Batzuetan Antolamendu plasmodio (nukleoa zatitu, baina zitoplasma ez) edo Antolamendu sinzitio (nukleobakar zelulen batura)

→ Bilduki nuklearra

↪ Egitura: 2 Mintz unitario

↳ Nukleo zatiketan (zatiketa zelularrean)

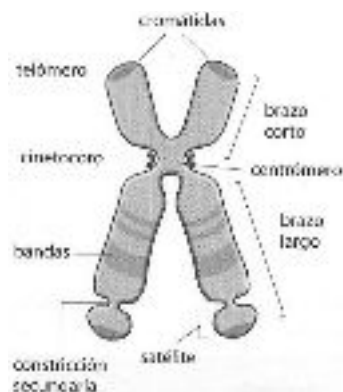
❖ Egitura ⇒ Nukleoak aldaketak: Nukleoloa desagertu + Kromatina antolamendua aldatu (kromosoma bilakatu)

→ Kromosomak

↳ Egitura: Kromatina kondentsatuak; bastoi zilindriko itxura (tamaina desberdin 2 Kromatida azpiunitateetan zatitua (interfase amaieran bikoiztuak)

a. Konstriksio primarioa ⇒ Estugunea

- Zentromeroa: 2 kromatidak elkar mantentzen dituen material genetikoa
 - ↳ Kokapenaren arabera → Kromosoma metazentriko (erdian); Azpimetazentriko; Akrozentriko (ez erdian); Telozentriko (telomero)



- Zinetokoroa: Alde bakoitzean disko-formako proteina; kromatida ardatz akromatikoko mikrotubuluekin lotu

b. Konstriksio sekundarioa ⇒ Estugunea; ez zentromero, zinetokoro.

Bertan, RNAr transkribatzen duten geneak kokatu (zatiketa zelularrean nukleoloarekin lotu)

Ondoan:

- Satellite (zati esferoidal)
- Telomeroak: kromosoma muturrean, babestuz

Koloreztatuz → Banda ilunak, argiak; kromosoma identifikatzeko ezaugarriak eman

❖ Kariotipoa ⇒ Zelula bateko kromosoma guztien multzoa, espezie bakoitzak desberdina.

Zelula hazkuntzan aztertu, tamaina handitik txikira ordenatuz

- Autosomak: Espezieko 2 sexuetan berdinak, bikote homologoak eratu. Gorputz ezaugarriak erregulatu (gizakian 22)

- Mintz bikoitza + Mintz arteko gunea: Ez klorofila
 - Barne mintza ⇒ Iragazgaitza; gandorrik ez
 - Kanpo mintza ⇒ Iragazkorra; porina proteinak, bideak eratu (molekula txikiak pasatzeko)
- Estroma: Barneko eremu zabala
 - DNA molekulak ⇒ Bikoitza eta biribila. Mitokondrio proteinak sintetizatzen diren informazioa.
 - Plastoribosomak ⇒ Bakterio erribosomen antzekoak
 - Almidoi eta lipido inklusioak (PO_4^- ioiak, nukleotidoak...)
 - Entzimak
 - a. Fotosintesian CO_2 gluzido bihurtzen dutenak
 - b. DNA informazioa bikoiztu, transkribatu, itzultzen dutenak
- Mintz tilakoidala: Estroma barneko mintza; lipido, proteina eta pigmentuz osatua
 - Tilakoide ⇒ Disko zapal hormak. Miltzoka pilatuz Granak osatu eta barnean Eremu tilakoidala (konpartimentu jarraiak osatu)

❖ Funtzioak

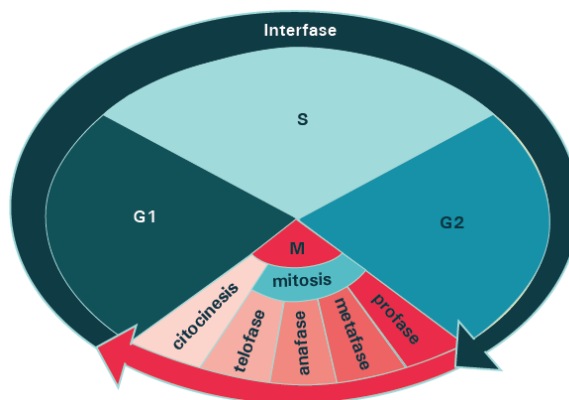
- Fotosintesia ⇒ Argiko energia + CO_2 + H_2O erreakzionatu, glukosa sortuz
- Metabolismo-energia sortu (ATP)

ZELULAREN ZIKLOA

ZELULAREN ZIKLOA

Zelula gertaera multzo ordenatua; zelula sortzen denetik, hazkuntza egin eta ugaltu arte

2 etapa (iraupen aldakorra: ± animalietan interfasea 1 h + zatiketa 23 h)



↳ Interfasea: Fase luzeena, 2 mitosi artekoa (zatiketarik ez)

Material genetikoa bikoiztu + Zelula hazi

1. G_1 Fasea \Rightarrow Zelularen hazkuntza (organulu eta egiturak ugaritu)
Kromosoma bikoizketarako prestatu
 - G_0 fasea: Atsedean fasean, G_1 fasean blokeatuta (ez zatitu)
 - ↳ Kieszentzia-egoera \Rightarrow Bizitza osoan G_0 egoeran (neurona, eskeletoko muskulu zelulak...); estimulazio artifizial bidez utzi ahal (baina kontrol gabe minbizia bihurtu)
 - Itzulerarik gabeko puntua (R puntua) \Rightarrow S fasera igarotzeko erabakia (G_1 fasearen amaiera)
2. S Fasea \Rightarrow Zelula zatiketa aurretik, nukleoko DNA, proteina eta zentrioloak bikoiztu (lehenengo eukromatina, amaieran heterokromatina)

↪ Bestela, info. genetikoa erdira murriztu zatiketa bakoitzean
Prozesu doitu eta zehatza → Material genetiko aldaketak zelula hil edo tumoreak sortu

3. G₂ Fasea ⇒ Hazkuntza segurtasun fasea, zelula mitosirako prestatu
Ziurtatu:

- Tamaina egokia (2 aldiz handiago)
- Material genetikoaren bikoizketa
- 2 Zentriolo pareak nukleo-mintz ondoan kokatu

↪ Zelularen zatiketa: Nukleo zatiketa + Zitoplasma zatiketa

a. Nukleo zatiketa ⇒ MITOSIA: Material genetikoa zatitu

↪ Esanahi biologikoa: Zelula amatik (2n) → 2 zelula berdin sortu (2n)

- Izaki zelulabakarrak ⇒ Ugalketa asexuala + (Onddo, alga, protista...)
- Izaki zelulanitzak ⇒ Izakien hazkuntza + Hiltzen diren zelulak ordezkatu

1. Profasea

- 1.1. Kromatina kromosoma ikusgarrietan kondentsatu (2 kromatidaz osatua)
- 1.2. Kromosomen mugimendu zentrifugoa ⇒ Nukleo mintzera gerturatu, erdian hutsunea utziz
- 1.3. Nukleo-mintza eta nukleoloa desagertu
- 1.4. Ardatz akromatikoa eratu ⇒ Zentrosomak bikoiztu eta bikoteka poloetan kokatu; aster-zuntz mikrotubuluak sortu eta hauek haziz Ardatz akromatikoa eratu
 - Animalia → Ardatz astrala: 2 zentrioloak lotuz
 - Landare → Ardatz anastrala: Zentriolorik EZ **irudian

2. Metafasea

- 2.1. Kromosomak maximo kondentsatu (kariotipo orduan egin) + Zinetokoroa agertu (zentromero ondoko proteina)
- 2.2. Kromosomak zelula ekuatorean kokatu ⇒ Ekuatore-plaka (2 poloetatik distantzia =)
- 2.3. Kromosoma-zuntzak eratu ⇒ Mikrotubulu zuntza + Zinetokoro
 - ↪ Kromatida bakoitza polo bati lotutaZuntzean tentsioa ↑ → Poloak bereizten

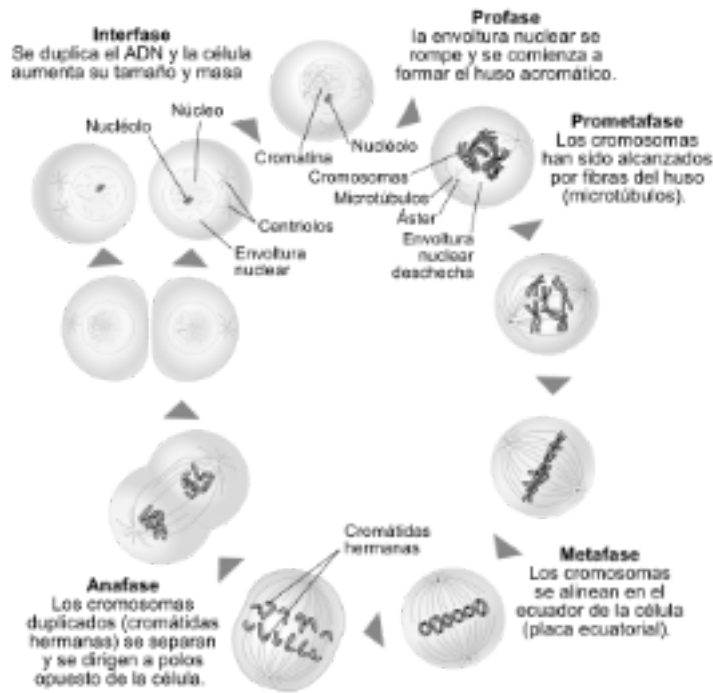
3. Anafasea

- 3.1. Kromatidak banatzea ⇒ Bakoitza polo batera; bapateko prozesu
Kromosoma-zuntzak laburtu → Kromosomak 2 kromatidetan banatu (V itxura, zentrioloek herrestatu)

4. Telofasea

- 4.1. Kromatidak poloetara migratu
- 4.2. Kromosoma deskribilkatu (gutxiago ikusten)
- 4.3. Ardatz akromatikoa desantolatu

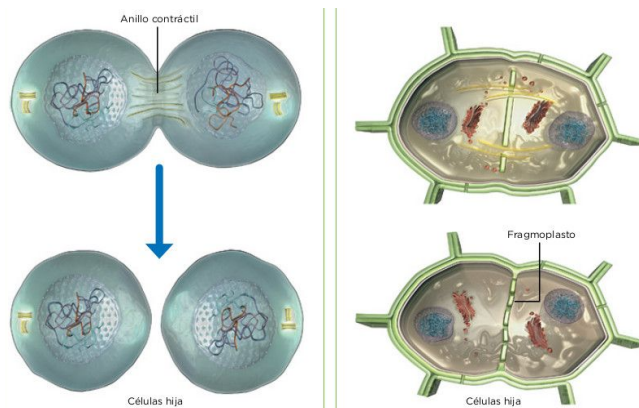
4.4. Nukleoloa eta nukleo-mintza berragertu ⇒ EEko besikuletatik



b.
zatiketa ⇒
Telofasean,
organulu
zatiketa

Zitoplasma
ZITIZINESIA:
zitoplasma eta

- Animalia zelula: Mintz-plasmatico azpiko aktina-miosina harizpiek eraztun uzkurorra eratu ekuatore inguruan. Harizpiak uzkurto → Zelula bitan banatu
- Landare zelula: Golgi aparatuko besikulek Fragmoplastoa eratu, ekuatorean kokatu eta erdiko xafla osatu
⇒ Plasmodesmo zitoplasma-zubi bidez zeharkatuak (zelulakumeak kone



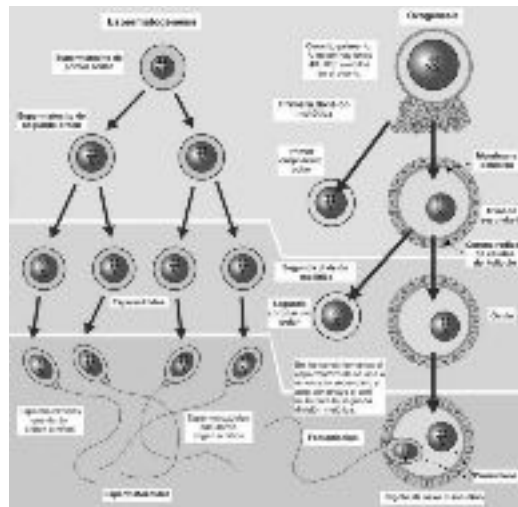
MEIOSIA

Sexu ugalketaren oinarria, 2 guraso parte hartu

Erdibiketa berezia, gameto zelulen amek bakarrik egin ⇒Obulu/espermatozoide ama

Espora ama

↳ Ugaztunetan: Espermatogenesisia (arra) eta Oogenesisia (emea)



- ↳ Esanahi biologikoa: Zelula amatik ($2n$) → 4 zelula haploide desberdin (n)
 - Espezieko kromosoma kopurua mantendu ⇒ Gametoak n
Gameto arra (n) + Gameto emea (n) = Zigotoa ($2n$)
 - Aldakortasun genetikoa (hautespen naturalaz eboluzionatzeko) *****fitxa
 - Metafase I : Bibalenteak ausaz kokatu
- a. Lehengo zatiketa meiotikoa (erredukzionala)
 1. Profasea I (luzea) ****irudiak guztietan
 - 1.1. Leptoteno ⇒ Kromatina kromosoma ikusgarrietan kondentsatu (2 kromatidaz osatua); ausaz kokatu
 - 1.2. Zigoteno ⇒ Kromosoma homologoak bikoteka kokatu
↳ Sinapsia: Parean kokatu, elkarrekiko kointzidentzia erabatekoa
 - 1.3. Pakitenoa ⇒ Kromosomak txikitu eta loditu
4 kromatidak elkartu → Tetradak osatu
↳ Crossing-over elkargurutzaketa: Kiasma puntuetan kromatida oso elkartuak → Hautsi → Material genetikoa gurutzatu (kiasma kopurua luzeera arabera)
 - 1.4. Diplotenoa ⇒ Kromosoma mistoak banatzen hasi **
 - 1.5. Diazinesia ⇒ Kromosomak banatuak, kiasmak ertzetatik desagertu (zentromero bidez lotu)
Mintz nuklearra eta nukleoloa desagertu + Ardatz mitotikoa eratzen hasi (z)
 2. Metafase I ⇒ Kromosomak zinetokoro bidez ardatz akromatikora lotu, plano ekuatorialera mugitu

↪ Berrantolaketa genomikoa: Kromosoma bikoteak (bibalenteak) ausaz erdia plano goian eta behean kokatu (2^n konbinaketa posible)

n =zenbaki haploide

3. Anafase I ⇒ Kromosomak banatzea, bakoitza polo batera (kromosoma kopuru erdia bakoitzean)
 Ardatz akromatikoa laburtu → Kromosoma homologoak banatu (W itxura, zentromeroek herrestatu)

4. Telofase I ⇒ Kromosomak poloetara migratu eta deskribilkatu
 Ardatz akromatikoa desantolatu + Nukleoloa eta nukleo-mintza berragertu (EEko besikuletatik)

↪ Zitozinesia: 2 zelula berri haploide (n); hauek interfasera pasa, baina oso azkar bigarren zatiketa meiotikora (ez denbora eman DNA sintesiak)

b. Bigarren zatiketa meiotikoa (ekuatoriala)

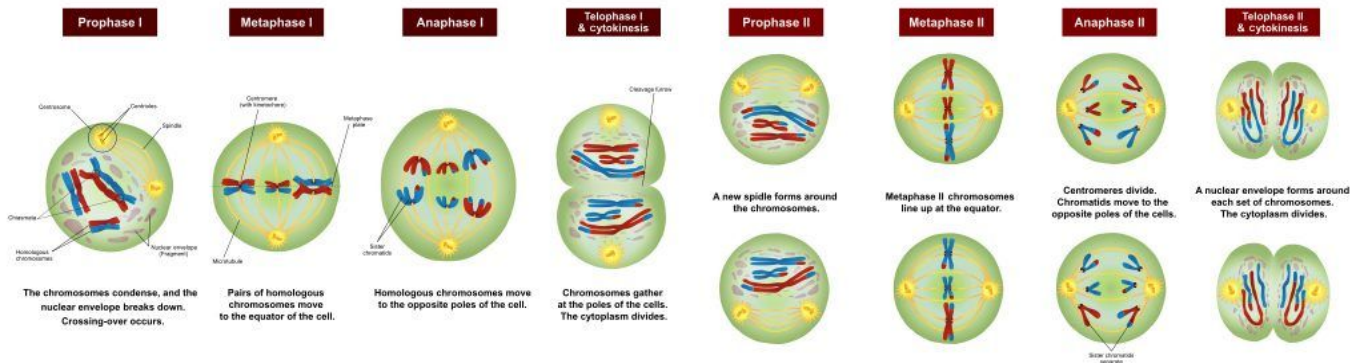
Bi zelula berriek batera

1. Profasea II ⇒ Kromatina kromosoma ikuskorretan kiribildu; mintz nuklearra eta nukleoloa desagertu

2. Metafase II ⇒ Kromosomak plano ekuatorialen kokatu, zentromero bidez ardatzaren harizpiei lotu

3. Anafase II ⇒ Kromosometako kromatidak banatu eta poloetara migratu

4. Telofase II ⇒ 2 kromosoma multzo; (aurreko ezaugarri =) ***fitxa



↪ Ziklo biologikoa

Meiosia gertatzen den momentuaren arabera

- Diplonte ⇒ Animalietan; meiosia ernalkuntza aurretik, gametoak egiteko izaki heldua diploide

- Haplonte ⇒ Protistetan; meiosia ernalkuntza eta gero. Izaki heldua haploide

- Diplohaplontea ⇒ Landareetan; 2 fase
 - Espofittoa: $2n$ zelulak egin meiosi
 - Gametofittoa: n zelulak egin meiosi

- ❖ Apoptosia: Zelularen autosuntsitze mekanismoa; bizitza fisiologikoa amaitu eta ehunari kalte egiten dionean
 - ↪ Organismo osasuntsuetan, material genetikoa mutazioengandik babestu