

# **El cicle cel·lular a través de la Hjadi**

**Seqüència didàctica per a Batxillerat**

**Autores: Berta Planas Rotchés  
Judith Trepàt Parra**

**Tutora: Sílvia Lope Pastor**

**Mentora Maria Josefa Utrillas Garcia  
de l'Institut Milà i Fontanals**

**Aprenentatge i Ensenyament de les Ciències Naturals – III, curs 2014-2015**

**Màster en formació de professorat de secundària. Especialitat de ciències naturals.**

**Universitat Pompeu Fabra**

## **ÍNDIX**

I- PRESENTACIÓ .....	1
II- PROGRAMACIÓ DE LA SEQÜÈNCIA DIDÀCTICA .....	3
1. Introducció .....	3
2. Context .....	3
3. Competències .....	3
4. Objectius d'aprenentatge .....	5
5. Continguts .....	6
6. Seqüència didàctica .....	7
- Sessió prèvia .....	7
- Sessió 1 .....	8
- Sessió 2 .....	10
- Sessió 3 .....	12
- Sessió 4 .....	14
7. Criteris generals d'atenció a la diversitat .....	16
8. Criteris generals d'avaluació .....	17
9. Connexió amb altres matèries .....	18
 ANNEX.....	 20

## I- PRESENTACIÓ

La següent unitat didàctica va encarada a una classe de primer de batxillerat de Biologia a l'Institut Milà i Fontanals de Barcelona.

La nostra intenció és presentar el temari de manera que en comprenguin la seva aplicació a la vida quotidiana a través d'un context que podria ser real. El context gira al voltant d'una noia que té càncer i que intenta comprendre la seva malaltia. Així, a partir del tractament que pren la noia, estudiarem la mitosi, el cicle cel·lular i els mecanismes de control del cicle cel·lular. Al llarg de la seqüència didàctica, aniran apareixent diferents amics de la noia que, d'una manera o d'una altra, l'ajudaran amb la malaltia. Finalment, es realitzen dues activitats d'aplicació que novament es contextualitzen en el mateix cas, però, havent passat un any des de la detecció del càncer.

La programació d'aquesta seqüència didàctica inclou la realització de dos mini cicles de recerca-acció que durem a terme simultàniament. Durant el primer període d'observació a l'institut, vam identificar una sèrie de mancances que ens vam adonar que podrien estar dificultant el procés d'ensenyament - aprenentatge. És per això que, mitjançant aquests cicles, pretenem incorporar unes innovacions, a nivell de gestió d'aula, que millorin l'aprenentatge dels alumnes. D'aquesta manera, durant el període d'intervenció autònoma es pretén satisfer les mancances observades amb anterioritat. Cal, però, ésser conscients que la brevetat de la intervenció a 1r de batxillerat (només 4 sessions) pot fer que no s'observin resultats significatius. Amb tot, durant aquesta seqüència didàctica ens disposem a que els alumnes aprenguin (i gaudeixin aprenent) tant com sigui possible.

En concret, un dels mini cicles de recerca - acció pretén afrontar la barrera lingüística que força alumnes pateixen a l'hora d'aprendre. És per això que intentarem trencar aquesta barrera facilitant la comprensió dels continguts amb l'ajuda d'imatges que acompanyin les explicacions (tant les que fem com a docents com les que fan els alumnes en construir-se el propi coneixement a partir d'activitats i intervencions a l'aula).

L'altre mini cicle de recerca - acció pretén fer augmentar la participació i l'interès de l'alumnat a la classe a través de la interacció entre els alumnes durant la construcció de l'aprenentatge. Com que es tracta d'alumnes poc acostumats al treball col·laboratiu (és a dir, en grup), s'incorporaran activitats simples (en parelles o en grups de 3-4 persones) per tal que a poc a poc s'acostumin a aprendre mitjançant la interacció amb els companys.

Pel que fa als continguts tractats, ens centrem en el tema de *El cicle cel·lular* i,

principalment, la mitosi. A causa del poc fonament teòric que poden tenir alguns alumnes sobre aquest tema, preveiem que pugui haver-hi alumnes que tinguin dificultats per seguir el fil de les classes i assentar els nous continguts que es tractin a cada sessió. Per aquest motiu a cada final de classe farem un resum, amb la col·laboració dels alumnes, d'allò que volem destacar de la sessió. Així podrem plasmar (en cartolines o al *Moodle* de l'institut) les idees clau més representatives del temari tractat. A cada inici de sessió, podrem recuperar-les i, així, ajudar als alumnes a no perdre el fil de la seqüència didàctica.

A part dels alumnes amb més dificultats cognitives, una altra dificultat amb què ens podem trobar és la poca implicació i la passivitat que mostrin els alumnes durant les sessions. Per això durant la seqüència promourem que els alumnes adoptin un paper actiu a classe mitjançant activitats en parelles i en petits grups. També volem que vegin que el seu aprenentatge i el seu esforç té un sentit. Per això, els proporcionarem eines perquè auto-regulin el seu aprenentatge i puguin aplicar el que aprenen a múltiples i diverses situacions. Mitjançant la utilització d'un full de seguiment personal podran prendre consciència tant dels seus propis èxits com d'allò que els cal millorar.

Amb aquesta seqüència didàctica es pretén donar més pes al treball continu dels alumnes, de manera que no es farà cap examen final sinó que s'avaluaran diferents tasques que els alumnes aniran duent a terme al llarg de les sessions. A més a més de valorar activitats concretes, també es tindrà en compte l'actitud a l'aula i l'entrega final d'un dossier que recull totes les activitats. Des del primer dia de classe, els alumnes seran coneixedors del mètode amb el qual seran avaluats a fi que ells mateixos sàpiguen què s'espera d'ells durant les classes.

El dossier que hauran d'entregar omplert finalment els alumnes constituirà el material principal a través del qual podran construir el seu aprenentatge. A més, tindran més informació penjada al Moodle de l'assignatura i la nostra atenció sempre que la necessitin.

## II- PROGRAMACIÓ DE LA SEQÜÈNCIA DIDÀCTICA

### 1. Introducció

La següent seqüència didàctica ha estat dissenyada pels alumnes de 1r de batxillerat de l'INS Milà i Fontanals de Barcelona. En concret, són 7 alumnes, un dels quals és repetidor. Tractem part del tema de *El cicle cel·lular* (englobat dins la matèria de Biologia) i, bàsicament, ens centrarem en la mitosi. Són un total d'una sessió prèvia (15 minuts), tres sessions a l'aula (55 minuts) i una sessió de laboratori (55 minuts). Al llarg d'aquesta seqüència seguirem el cicle d'aprenentatge basat en quatre fases, de manera que destinarem una sessió i mitja a l'exploració d'idees prèvies, una a la introducció de nous conceptes, dues a l'estructuració dels coneixements i la darrera a l'aplicació d'aquest coneixement.

### 2. Context

**Context d'aprenentatge:** Partim de l'experiència d'una alumna, la Hjadi, que es descobreix un bony al pit. A través de la infermera de l'institut li analitzen i li diuen que és un tumor. A partir d'aquest cas estudiarem què és un tumor (proliferació incontrolada de cèl·lules). Per tal d'entendre el funcionament dels medicaments antimitòtics estudiarem la divisió per mitosi, fet que ens portarà a parlar de les diferents etapes del cicle cel·lular.

**Contextos d'aplicació:** Es tracta de dos contextos que seran una continuació del context d'aprenentatge i, per tant, recuperarem el cas de la Hjadi un temps després d'haver superat el càncer. Aquests contextos consistiran en: aplicació dels conceptes de mitosi i control cel·lular en els tumors vegetals, i l'aplicació del cicle cel·lular en la interpretació dels efectes secundaris de la medicació antimitòtica.

### 3. Competències

#### 3.1. Competències generals:

- *Competència comunicativa:* implica posar en pràctica recursos lingüístics orals i escrits per construir coneixements, compartir-los, ampliar-los, relacionar-los, etc. A banda d'expressar fets i conceptes, cal saber exposar, justificar i argumentar una idea o una opinió. Al llarg de tota la seqüència didàctica, a més d'utilitzar el llenguatge verbal de

manera transversal, es fa ús del llenguatge visual (i audiovisual) per reforçar la comunicació.

- *Competència en gestió i tractament de la informació*: implica mobilitzar els coneixements per tal d'identificar, seleccionar i analitzar convenientment les dades procedents de la pràctica experimental. Són la gestió i el tractament de la informació qui fan que la realització de la pràctica al laboratori tingui sentit.

- *Competència en recerca*: implica el desenvolupament de la capacitat de trobar respostes a preguntes o de resoldre problemes rellevants (com és el cas del context). Al llarg de la seqüència didàctica són els alumnes qui es construeixen el seu propi coneixement a partir del plantejament de preguntes, la planificació del mètode per a respondre-les i de la pròpia resolució.

- *Competència personal i interpersonal*: implica posar en pràctica les pròpies habilitats que permeten i potencien el treball en equip. Dins d'aquestes habilitats hi ha: l'empatia, la flexibilitat, l'assertivitat, la iniciativa personal, l'emprenedoria, etc. És a partir dels treballs en grup a l'aula que es potencia el desenvolupament de la facultat de treballar de manera col·laborativa en ambients diversos de la societat.

- *Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic*: implica ser capaç d'entendre els fenòmens que s'esdevenen al món. La comprensió d'una malaltia, com és el càncer, permet el desenvolupament d'un judici propi i la conseqüent actuació de manera crítica en múltiples moments de la vida quotidiana.

### **3.2. Competències específiques de la matèria:**

- *Competència en indagació i experimentació*: implica realitzar pràctiques experimentals, enregistrar i analitzar dades i treure conclusions (p.ex. pràctica sobre la visualització de cèl·lules en mitosi i posterior anàlisi de les imatges obtingudes). També suposa entendre models de ciència escolar (p.ex. el cicle cel·lular) i explicacions científiques (p.ex. per què s'usen antimitòtics en tractaments contra el càncer).

#### **4. Objectius d'aprenentatge**

Els objectius que es treballaran al llarg de la seqüència didàctica són els següents:

1. Reconèixer el que se sap i el que no sobre la cèl·lula, cicle cel·lular i la divisió cel·lular.
2. Identificar la importància del procés de la mitosi dins el context dels tumors.
3. Apreciar les aportacions de la biologia per resoldre problemes relacionats amb la salut humana.
4. Definir les quatre fases de la mitosi.
5. Identificar les diferents fases de la mitosi en imatges reals de microscopia i en les preparacions observades al microscopi.
6. Utilitzar una tècnica de tinció del material genètic i familiaritzar-se amb l'ús del microscopi òptic i amb la captura d'imatges amb el programa Motic.
7. Deducir la duració de les diferents fases de la mitosi a través de l'anàlisi de les imatges extretes al laboratori.
8. Deducir l'existència de la interfase del cicle cel·lular a partir de les imatges de microscopia.
9. Enumerar les fases que comprèn la interfase.
10. Detectar la necessitat de l'existència de punts de control pel bon funcionament del cicle cel·lular.
11. Aplicar en diferents contextos els conceptes de mitosi i cicle cel·lular.
12. Interaccionar amb els companys i amb el professor quan es demana.
13. Aportar idees a la classe de manera ordenada i en el moment adequat.

## 5. Continguts

La seqüència didàctica es desenvolupa dins del tema de *El cicle cel·lular*.

Els alumnes ja han d'estar familiaritzats amb el que és una cèl·lula, les seves parts i les seves funcions ja que això forma part del temari de 2n de la ESO.

A l'optativa de Biologia de 4t de la ESO han d'haver fet una bona introducció al tema ja que han haurien d'haver treballat:

- Els cromosomes com a estructura genètica que es transfereix en la reproducció cel·lular.
- Les característiques bàsiques del cicle cel·lular.
- Els processos de mitosi i meiosi en àmbit general.

Partint d'aquí, els continguts a treballar en aquesta seqüència didàctica estan desglossats a continuació:

<b>El cicle cel·lular</b>	
<b>Continguts desglossats</b>	<b>Quan es treballa?</b>
Cèl·lules canceroses: disfunció de la divisió.	Sessió 1
Mitosis. Fases de la mitosi.	Sessions 1, 2 i 3
Identificació de la mitosi en preparacions microscòpiques i microfotografies i animacions.	Sessions 2 i 3
Cicle cel·lular.	Sessió 3 i 4
Identificació de les fases del cicle cel·lular: interfase, mitosi i citocinesi.	Sessió 3 i 4
Mecanismes que controlen el cicle cel·lular.	Sessió 4

**Taula 1.** Continguts del tema de *El cicle cel·lular*.



## 6. Seqüència didàctica

La seqüència didàctica està formada per una sessió prèvia de 15 minuts i per 4 sessions principals de 55 minuts. A continuació s'explica cadascuna de les sessions:

Sessió prèvia	
<b>Fase del cicle</b>	Exploració d'idees prèvies.
<b>Objectius</b>	1
<b>Competències</b>	Competència comunicativa.
<b>Descripció</b>	<p><b>Activitat 1-</b> Es dóna als alumnes un qüestionari (<i>Qüestionari inicial</i>) amb el qual es pretén explorar les idees prèvies i avaluar quins són els coneixements dels quals parteixen.</p> <p><b>Activitat 2-</b> S'explica el sistema d'avaluació i el pes de cadascuna de les tasques que hauran d'anar fent al llarg de la seqüència didàctica. Es reparteix un full (<i>Full de seguiment personal</i>) que hauran d'anar omplint durant la seqüència didàctica a mida que vagin realitzant les tasques que se'ls demanen. Amb aquest full seran coneixedors del que s'espera d'ells en cada moment i, a més, podran autoregular-se la feina que han fet i la que tenen pendent per fer.</p>
<b>Gestió d'aula</b>	<p>Aquestes activitats es duen a terme durant els 15 últims minuts de la sessió prèvia a les quatre sessions principals.</p> <p><b>Act. 1-</b> (10') Les respostes dels alumnes són individuals, de manera que es distribueixen asseguts en diferents pupitres.</p> <p><b>Act. 2-</b> (5') El professor explica i reparteix el material necessari mentre l'alumne escolta de manera activa.</p>
<b>Atenció a la diversitat</b>	Ús d'un llenguatge senzill en les preguntes. Es diversifiquen els <i>inputs</i> (entregant el material per escrit i explicant-lo de manera oral) i els <i>outputs</i> (permetent que els alumnes dibuixin i escriguin al <i>Qüestionari inicial</i> ).
<b>Avaluació – regulació</b>	<b>Avaluació:</b> El <i>Qüestionari inicial</i> forma part d'avaluació inicial, amb la qual es pretén obtenir el coneixement previ que els alumnes tenen sobre el cicle cel·lular.

	<p>Tenint en compte que al llarg de la seqüència didàctica fem una avaluació sumativa, es valora en un 5% que els alumnes omplin el <i>Full de seguiment personal</i>.</p> <p><b>Regulació:</b> En una de les preguntes del <i>Qüestionari inicial</i> els alumnes han d'autoavaluar el seu nivell de coneixement del tema, tot indicant si "no em sona", si "em sona", si "sé què és" o si "ho podria explicar". Al final de la seqüència didàctica se'ls tornarà a entregar aquest mateix qüestionari per tal que puguin avaluar el seu grau d'aprenentatge.</p> <p>Tant el <i>Qüestionari inicial</i> com el <i>Full de seguiment personal</i> pretenen afavorir la metacognició dels alumnes, és a dir, fer-los ser conscients de com és el seu aprenentatge per tal que guanyin agilitat i autonomia a l'hora de seguir aprenent.</p>
<b>Materials i recursos</b>	<p>Material didàctic:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qüestionari inicial (vegeu <i>Annex</i>).</li> <li>- Full de seguiment personal (vegeu <i>Annex</i>).</li> </ul>

**Taula 2.** Programació de la sessió prèvia.

<b>Sessió 1</b>	
<b>Fase del cicle</b>	Exploració d'idees prèvies i introducció de nous conceptes.
<b>Objectius</b>	1, 2, 3, 4, 12 i 13.
<b>Competències</b>	<p>Competència comunicativa.</p> <p>Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic.</p> <p>Competència personal i interpersonal.</p>
<b>Descripció</b>	<p><b>Activitat 3-</b> Es planteja als alumnes un context a través del qual es veu quina coneixença tenen sobre el càncer. Quan arriben a la conclusió que els tumors són proliferacions de cèl·lules, ho relacionem amb els medicaments que apareixen al context (antimitòtics) i introduïm la mitosi. És en aquest moment que els donem una fitxa amb el context i unes preguntes que hauran de respondre segons el que hauran estat parlant prèviament.</p>

	<p><b>Activitat 4-</b> Deduïm les fases de la mitosi a través de l'ordenació de diverses imatges del procés.</p> <p><b>Activitat 5-</b> Enganxem les imatges de tot el procés a la pissarra i, a continuació, definim les 4 fases de la mitosi a través de la mera observació i descripció de les imatges.</p> <p><b>Activitat 6-</b> Fem la recapitulació: "què hem fet avui?". Escrivim les idees clau en unes cartolines que ens acompanyaran durant tota la seqüència didàctica.</p>
<b>Gestió d'aula</b>	<p><b>Act. 3-</b> (15') Interacció professor – alumnes mitjançant el discurs socràtic. Al final de l'activitat se'ls reparteix el full del context. El contingut d'aquest full l'hauréu comentat prèviament de manera oral, però, de tota manera, també s'entrega als alumnes en format paper perquè els en quedi constància per escrit.</p> <p><b>Act. 4-</b> (12') Divisió de la classe en dos grups de 3-4 persones. Repartiment del full de treball de <i>Com es divideix una cèl·lula?</i>.</p> <p><b>Act. 5-</b> (15') Es fan 4 parelles i cadascuna defineix una de les fases de la mitosi. Les parelles les faran els mateixos alumnes i s'observarà si els grups de treball funcionen. En cas que sí, mantindrem aquestes parelles per futures activitats; en cas que no, redissenyarem nosaltres els grups de treball.</p> <p><b>Act. 6-</b> (8') Tota la classe conjuntament acordem quins són els conceptes claus amb els quals ens hauríem de quedar un cop finalitzada la sessió. Els escrivim en unes cartolines que anirem fent aparèixer en sessions posteriors.</p>
<b>Atenció a la diversitat</b>	<p>Suport visual amb imatges tant per les fases del cicle com en l'activitat 1 i 4 amb imatges projectades. Utilització del treball en grup i en parelles en les activitats.</p>
<b>Avaluació – regulació</b>	<p><b>Avaluació:</b> A través de la <i>Pauta d'observació (vegeu Annex)</i> analitzarem diferents aspectes del comportament i participació dels alumnes. Les dades que puguem extreure de la <i>Pauta d'observació</i> contribuiran a l'avaluació sumativa de cada alumne amb un 15%.</p> <p><b>Regulació:</b> L'activitat 6 permet fer evidents les idees clau tractades a la</p>

	sessió. D'aquesta manera, s'afavoreix que tots els alumnes es vagin construint les bastides del seu propi coneixement de manera progressiva i amb els conceptes bàsics molt clars.
<b>Materials i recursos</b>	<p><b>Material didàctic:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Full d'activitat 3. <i>La Hjadi ens explica la seva situació</i> (vegeu Annex).</li> <li>- Full d'activitat 4. <i>Com es divideix una cèl·lula?</i> (vegeu Annex).</li> <li>- Pauta d'observació.</li> </ul> <p><b>Material fungible:</b> xiclet adhesiu, cartolines, imatges de les fases de la mitosi impreses en un din-A4, .</p>

**Taula 3.** Programació de la primera sessió.

<b>Sessió 2</b>	
<b>Fase del cicle</b>	Estructuració dels coneixements i aplicació .
<b>Objectius</b>	1, 5, 6, 12 i 13.
<b>Competències</b>	<p>Competència personal i interpersonal.</p> <p>Competència centrada en el coneixement i la interacció amb el món físic.</p> <p>Competència en gestió i tractament de la informació.</p> <p>Competència en recerca.</p> <p>Competència en indagació i experimentació.</p>
<b>Descripció</b>	<p><b>Activitat 7-</b> Repàs dels conceptes de la sessió anterior rellegant les cartolines amb els continguts clau (activitat 6).</p> <p><b>Activitat 8-</b> Realitzem una pràctica de laboratori en la qual pretenem observar cèl·lules d'arrel d'all (o de ceba) en mitosi. Mitjançant el seguiment del <i>Guió de pràctiques de laboratori</i>, els alumnes fan el muntatge de les preparacions que tot seguit observaran al microscopi. En cas que sigui possible, es prendran fotografies que s'analitzaran a la següent sessió.</p> <p><b>Activitat 9-</b> <i>[En cas que hi hagi temps]</i> Repartim un conjunt d'imatges als alumnes sobre cèl·lules en diferents fases de la mitosi. Algunes imatges són dibuixos esquemàtics i altres són fotografies reals obtingudes per</p>

	<p>microscopia òptica. Es tracta, doncs, que els alumnes identifiquin a quina fase de la mitosi es troba la cèl·lula de la imatge que els ha tocat. Tot seguit les hauran de penjar a la pissarra, on prèviament haurem dibuixat una taula amb el nom de les 4 fases (profase, metafase, anafase i telofase) i també hi haurem escrit les característiques clau. Així, cal que els alumnes col·loquin cada imatge en particular a sota de la fase a la qual creuen que correspon.</p> <p><b>Activitat 10-</b> Fem la recapitulació: “què hem fet avui?”. Escrivim en cartolines les paraules clau que cal conèixer al llarg de la seqüència didàctica. El conjunt de paraules que es considerin importants es penjaran al <i>Moodle</i> per tal que els alumnes les defineixin i puguem anar elaborant, conjuntament, un glossari de la unitat.</p>
<b>Gestió d'aula</b>	<p><b>Act. 7-</b> (5') Repassem conjuntament.</p> <p><b>Act. 8-</b> (35') Es duu a terme la pràctica per parelles i seguint el <i>Guió de pràctiques de laboratori</i>. Prèviament a l'arribada dels alumnes cal haver deixat tot el material a punt i haver provat que la pràctica funcioni.</p> <p><b>Act. 9-</b> (10') [<i>En cas que hi hagi temps</i>] Repartim el conjunt de 20 imatges entre l'alumnat, que està organitzat per parelles. D'aquesta manera, cada parella té unes 5 imatges, que ha de col·locar al lloc corresponent dins del quadre dibuixat a la pissarra. Finalment, entre tots validem que l'exercici és correcte i corregim els possibles errors.</p> <p><b>Act. 10-</b> (10') Fem la recapitulació de paraules conjuntament. Els alumnes tenen com a deures definir un mínim de dues paraules del glossari que col·lectivament anirem elaborant al <i>Moodle</i> de l'escola.</p>
<b>Atenció a la diversitat</b>	<p>Suport visual en totes les explicacions.</p> <p>La recapitulació ajuda a la comprensió d'aquells conceptes que no hagin quedat clars prèviament.</p>
<b>Avaluació – regulació</b>	<p><b>Avaluació:</b> Continuem amb l'avaluació sumativa per tal de seguir valorant el camí que segueix cada alumne a mesura que avança el procés d'ensenyament – aprenentatge. És per això que s'avaluen amb un 10% els dibuixos que realitzen sobre la mitosi a l'activitat 9 També s'avalua el <i>Glossari</i> elaborat conjuntament amb un 15% de la nota final.</p>

	<p><b>Regulació:</b> Amb l'activitat 10 es pretén l'elaboració conjunta d'un glossari que permeti als alumnes tenir clares les paraules més importants del temari. Aquestes paraules, a més, estaran escrites per ells, de manera que s'afavoreix l'ús d'un llenguatge senzill que sigui accessible per a tots els membres de classe.</p> <p>Els alumnes continuen autoregulant-se mitjançant el <i>Full de seguiment personal</i>.</p>
<b>Materials i recursos</b>	<p><b>Material didàctic:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Full d'activitat 8. <i>Imatges de cèl·lules en mitosi</i> (vegeu Annex).</li> <li>- Full d'activitat 9. <i>Guió de pràctiques de laboratori</i> (vegeu Annex).</li> </ul> <p><b>Material fungible:</b> xiclet adhesiu, cartolines i material per a la realització de la pràctica (especificat al <i>Guió de pràctiques de laboratori</i>).</p> <p><b>Recursos:</b> per aquesta sessió cal disposar de laboratori i, sobretot, de microscopis.</p>

**Taula 4.** Programació de la segona sessió.

<b>Sessió 3</b>	
<b>Fase del cicle</b>	Estructuració dels coneixements.
<b>Objectius</b>	1, 7, 8, 9, 10, 12 i 13.
<b>Competències</b>	<p>Competència comunicativa.</p> <p>Competència personal i interpersonal.</p> <p>Competència en gestió i tractament de la informació.</p> <p>Competència en recerca.</p> <p>Competència en indagació i experimentació.</p>
<b>Descripció</b>	<p><b>Activitat 11-</b> Analitzem les fotografies realitzades a la pràctica de laboratori. En cas de no haver obtingut bones mostres o bones fotografies durant la sessió anterior, analitzarem unes imatges que durem nosaltres. Aquesta activitat consisteix en reconèixer en quina fase de la mitosi es troben les cèl·lules que apareixen a la fotografia. Així, cal que els alumnes facin un recompte del nombre de cèl·lules en cada fase. La intenció és que</p>

	<p>observin una quantitat molt elevada de cèl·lules que no sabran a quina fase de la mitosi pertanyen. En aquest moment, introduïm el concepte de <i>interfase</i> i de <i>cicle cel·lular</i>.</p> <p><b>Activitat 12-</b> Fem la posada en comú dels resultats. Es relaciona el percentatge de cèl·lules presents a cada fase amb el temps de durada del cicle. En cas que els alumnes no comprenguin aquesta relació, fem servir una analogia.</p> <p><b>Activitat 13-</b> Enganxem unes imatges sobre les fases de la interfase a la pissarra (<math>G_1</math>, S i <math>G_2</math>) i acabem de completar el cicle que vam començar a la primera sessió. Observem cadascuna de les imatges i les definim conjuntament.</p> <p><b>Activitat 14-</b> Els alumnes dedueixen els punts de control del cicle cel·lular a partir d'uns dibuixos esquemàtics del cicle que contenen errors. Representa que aquests dibuixos els haurà fet un amic de la Hjadi que està a cursos més avançats per ajudar-la a entendre el funcionament de les seves cèl·lules. Aquest amic, en Jonathan, s'ha equivocat en alguns passos, de manera que els alumnes hauran d'identificar aquests errors. Els errors que analitzarem seran els següents: o bé no s'ha duplicat el DNA durant la fase S, o bé la cèl·lula no ha crescut prou durant <math>G_1</math> i <math>G_2</math> com per entrar en mitosi i o bé els cromosomes no s'han alineat correctament al fus mitòtic. Es relacionen aquests tres tipus d'error amb la importància que hi hagi algun sistema de control a la cèl·lula que impedeixi que les cèl·lules amb errors progressin i que, per tant, siguin reparades o entrin en apoptosi.</p> <p><b>Activitat 15-</b> Fem la recapitulació: "què hem fet avui?". Escrivim els conceptes clau de la sessió en unes cartolines.</p>
<p><b>Gestió d'aula</b></p>	<p><b>Act. 11-</b> (10') Els alumnes treballen amb les mateixes parelles del laboratori. Se'ls reparteix el <i>Full d'activitat 11</i>.</p> <p><b>Act. 12-</b> (10') La posada en comú la fem conjuntament. Se segueix treballant amb el <i>Full d'activitat 11</i>.</p> <p><b>Act. 13-</b> (10') Ho fem conjuntament: els alumnes proposen quines poden ser les característiques de cada període de la interfase, la professora les copia a la pissarra i ells les anoten al <i>Full d'activitat 13</i>.</p> <p><b>Act. 14-</b> (15') Es divideixen els alumnes en tres grups, de manera que cadascun d'ells analitza un dibuix de l'amic de la Hjadi amb un error</p>

	<p>diferent (<i>Full d'activitat 14</i>). Així doncs, es pretén que cada grup acabi deduint la necessitat i la importància que hi hagi un punt de control que eviti que s'esdevingui l'error que estaran analitzant. Després que cada grup hagi caracteritzat el punt de control amb el qual els ha tocat treballar, hauran d'explicar-lo a la resta de la classe. Per això, portarem les imatges dels errors en pdf per si volen fer servir el projector per ajudar-se en l'explicació als seus companys.</p> <p><b>Act. 15-</b> (5') Ho fem conjuntament.</p>
<b>Atenció a la diversitat</b>	<p>Suport visual en totes les explicacions.</p> <p>La recapitulació ajuda a la comprensió d'aquells conceptes que no hagin quedat clars prèviament.</p>
<b>Avaluació – regulació</b>	<p><b>Avaluació:</b> Com a activitat opcional que pot pujar la nota final (0,5 punts), poden fer un dibuix del cicle cel·lular. Els recomanem que ho facin perquè els ajudarà a fixar-se en els detalls de cadascuna de les fases (estat de la cromatina, estat de la membrana nuclear, etc.).</p> <p><b>Regulació:</b> activitat 16 de recapitulació.</p>
<b>Materials i recursos</b>	<p><b>Material didàctic:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Full d'activitat 11. <i>Què vam observar al microscopi?</i> (vegeu Annex).</li> <li>- Full d'activitat 13. <i>El cicle cel·lular</i> (vegeu Annex).</li> <li>- Full d'activitat 14. <i>Error! Error! Error!</i> (vegeu Annex)</li> </ul> <p><b>Material fungible:</b> cartolines.</p> <p><b>Recursos:</b> cal una aula amb projector.</p>

**Taula 5.** Programació de la tercera sessió.

<b>Sessió 4</b>	
<b>Fase del cicle</b>	Aplicació i autoavaluació.
<b>Objectius</b>	1, 11, 12 i 13.
<b>Competències</b>	Competència comunicativa. Competència personal i interpersonal.



	Competència centrada en el coneixement i la interacció amb el món físic. Competència en recerca.
<b>Descripció</b>	<p><b>Activitat 16-</b> Es plantegen dues situacions en les quals els alumnes han d'aplicar el temari tractat amb anterioritat sobre el cicle cel·lular, la mitosi i el càncer. Recuperant el cas de la Hjadi, els alumnes han de poder transferir els coneixements adquirits prèviament a dues noves situacions basades en problemes de la vida real. Un dels contextos plantejats tracta sobre el per què de la caiguda dels cabells en tractaments de quimioteràpia (<i>Full de treball 16a</i>); l'altre context pretén comprendre el tumor observat en un arbre comparant-lo amb la malaltia de la Hjadi (<i>Full de treball 16b</i>).</p> <p><b>Activitat 17-</b> Els alumnes resolen el <i>Qüestionari final</i>. Es tracta d'un qüestionari igual que l'inicial però amb algunes preguntes que faran que els alumnes prenguin consciència del que han après. A més, el <i>Qüestionari inicial</i> permet que els alumnes s'auto-avaluïn i, finalment, es co-avaluin.</p>
<b>Gestió d'aula</b>	<p><b>Act. 16-</b> (30') Es fan quatre parelles, de manera que dues treballen amb <i>Per què em cauen els cabells?</i> i les altres dues, amb <i>Què li passa a l'arbre?</i>. Es deixen 10' pel treball en parelles. A continuació s'ajunten les dues parelles que han estat tractant el mateix cas, de manera que els grups de 4 tenen 12' més per complementar les conclusions a les que han arribat i preparar l'exposició oral que faran a la resta de companys. Finalment, cada grup de 4 alumnes té 3 minuts per fer una presentació oral sobre el cas que havien de resoldre i, així, explicar-li a l'altre grup.</p> <p><b>Act. 17-</b> (20') Els alumnes responen individualment el <i>Qüestionari final</i>. A continuació, el comparen amb el <i>Qüestionari inicial</i> i fan la pròpia auto-avaluació. Finalment, fan parelles i es co-avaluen, de manera que poden complementar-se i ajudar-se si algun dels dos té dificultats en un aspecte en concret.</p>
<b>Atenció a la diversitat</b>	<p>Suport visual en totes les explicacions.</p> <p>La recapitulació ajuda a la comprensió d'aquells conceptes que no hagin quedat clars prèviament.</p> <p>Dos contextos de tancament segons dificultat.</p>

<b>Avaluació – regulació</b>	<p><b>Avaluació:</b> L'exposició oral (activitat 16) ens permet avaluar (amb un 20%) si els alumnes han estat capaços de transferir els coneixements adquirits sobre un tema per tal de comprendre i resoldre noves situacions.</p> <p>El <i>Qüestionari final</i> permet fer-nos una idea de quina ha estat l'evolució dels alumnes al llarg de la seqüència didàctica. A més, tant permet que el propi alumne s'auto-avaluï com que els companys es co-avaluïn entre ells. Si els alumnes han omplert el <i>Qüestionari inicial</i> i el final els ho valorarem amb un 5% de la nota final.</p> <p><b>Regulació:</b> Novament, el <i>Qüestionari final</i> permet que l'alumne prengui consciència sobre quina ha estat la seva evolució al llarg del procés d'ensenyament – aprenentatge. A més, s'incorporen preguntes que afavoreixen que l'alumne faci l'autoreflexió.</p>
<b>Materials i recursos</b>	<p><b>Material didàctic:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Full de treball 16a. <i>Efectes secundaris</i> (vegeu Annex).</li> <li>- Full de treball 16b. <i>Un passeig per Montjuïc</i> (vegeu Annex).</li> <li>- <i>Qüestionari final</i> (vegeu Annex).</li> <li>- <i>Qüestionari inicial</i> que van respondre a la sessió prèvia.</li> </ul> <p><b>Material fungible:</b> les cartolines que hem anat elaborant al llarg de les diferents sessions.</p> <p><b>Recursos:</b> cal una aula amb projector.</p>

**Taula 6.** Programació de la quarta sessió.

## 7. Criteris generals d'atenció a la diversitat

A l'institut Milà i Fontanals hi ha diversitat de tot tipus a l'aula (cultural, cognitiva i d'interessos) . Per a la diversitat cultural hem intentat agafar contextos que puguin ser propers a tots ells: hi ha un institut, la problemàtica del càncer, i els noms dels personatges són clarament d'altres països.

Per a les problemàtiques relacionades amb la dificultat per a la llengua, hem optat per la utilització d'un llenguatge al màxim de senzill a les fitxes i per molta interacció oral. Aquesta última amb suport d'imatges per tal de facilitar l'entesa dels continguts.

En aquesta classe tenim una majoria d'alumnes que els costa seguir les classes i que a més a més mostren poc interès. D'altra banda tenim una alumne que sí que mostra interès i té facilitat per l'aprenentatge. Creiem que amb el treball en parelles i en petit grup que fem durant la seqüència podem ajudar a que aquestes diferències convisquin i s'enriqueixin les unes a les altres.

## 8. Criteris generals d'avaluació.

Al llarg de la seqüència didàctica es duen a terme nombroses activitats amb les quals s'avalua els alumnes de manera continuada. A més, al final de les quatre classes recollirem, en forma de dossier, tot el material que els haurem anat entregant i que ells hauran anat completant. Aquest dossier el valorarem amb un 30% de la nota final.

Així doncs, mitjançant una avaluació sumativa, donem més rellevància al treball constant que no pas a la realització d'un únic examen final. Creiem que és més convenient fer-ho d'aquesta manera perquè els alumnes no mostren gaire interès per l'examen. En canvi, si se'ls van proposant tasques curtes és més fàcil que se sentin capaços de realitzar-les, que les duguin a terme amb èxit i que s'impliquin més a les sessions.

Ja a la sessió prèvia els explicarem el nou sistema d'avaluació que seguirem. Ho enfocarem com una manera d'ajudar-los i que els pot permetre obtenir millors resultats.

Les ponderacions de les diferents tasques quedarien de la següent manera:

Activitats avaluables	Percentatge
Participació i comportament.	15%
Dibuixar les fases de la mitosi (sessió 2).	10%
Definir dues paraules al <i>Glossari del Moodle</i> .	15%
Completar el <i>Qüestionari inicial i final</i> .	5%
Completar el <i>Full de seguiment personal</i> .	5%
Exposició final (activitat d'aplicació).	20%
Entrega del dossier que hauran anat elaborant al llarg de les quatre sessions amb el material que els haurem anat donant.	30%
Dibuixar el cicle cel·lular complet (activitat opcional sessió 3).	+0,5 punts

**Taula 7.** Activitats avaluables i percentatge corresponent.

Cada percentatge serà avaluat de la següent manera:

<b>Activitats avaluables</b>	<b>Mètode d'avaluació</b>
Participació i comportament	En base a la <i>Pauta d'observació</i> i a la rúbrica 1 (vegeu <i>Annex</i> ).
Dibuix de les fases de la mitosi	En base a la rúbrica 2 (vegeu <i>Annex</i> ).
Definició de les paraules al <i>Glossari del Moodle</i>	Si n'hi dues de definides més o menys correctes, se'ls dona tota la puntuació. En cas contrari res.
Completar el <i>Qüestionari inicial i final</i> .	No els ha omplert = 0% Els ha omplert parcialment = 2,5% Els ha omplert = 5%
Completar el <i>Full de seguiment personal</i> .	No l'ha omplert = 0% L'he omplert parcialment = 2,5% L'ha omplert = 5%
Exposició final (activitat d'aplicació).	En base a la rúbrica 3 (vegeu <i>Annex</i> )
Entrega del dossier.	Cada activitat té 1 punt de pes dins del 30%

**Taula 8.** Mètode d'avaluació.

## 9. Connexió amb altres matèries

- Matemàtiques:

- Fent percentatges en el recompte de les fases de la mitosi.

- Llengua i literatura catalana i castellana:

- Comprensió oral i escrita de la llengua catalana i castellana.
- Expressió oral i escrita de la llengua catalana i castellana.



## ANNEX

### MATERIAL DE L'ALUMNE

- Activitat 1. Qüestionari inicial .....	21
- Activitat 2. Full de seguiment personal .....	23
- Activitat 3. La Hjadi ens explica la seva situació .....	24
- Activitat 4. Com es divideix una cèl·lula? .....	26
- Activitat 8. Imatges de cèl·lules en mitosi .....	27
- Activitat 9. Pràctiques al laboratori: observem la mitosi .....	30
- Activitat 11. Què vam observar al microscopi? .....	34
- Activitat 13. El cicle cel·lular .....	35
- Activitat 14. Error! Error! Error! .....	39
- Activitat 16a. Efectes secundaris .....	44
- Activitat 16b. Un passeig per Montjuïc .....	46
- Activitat 17. Qüestionari final .....	48

### MATERIAL DEL PROFESSOR

-Pauta d'observació de conducta i participació.....	50
-Rúbrica de participació i comportament.....	51
-Rúbrica d'avaluació dels dibuixos de la mitosi.....	52
-Rúbrica d'avaluació de l'exposició de l'activitat d'aplicació.....	53
-Material de l'activitat 5 .....	54
-Material de l'activitat 11 .....	63
-Material de l'activitat 14 .....	66

Nom i cognom:

Biologia  
1r de batxillerat

**MATERIAL DE L'ALUMNE**  
**[Activitat 1]**

**QÜESTIONARI INICIAL**

Aquí tens un seguit de conceptes. Per cada un posa una X allà on creguis:

Concepte	No em sona	Em sona	Sé què és	Ho podria explicar
Cèl·lula				
Nucli cel·lular				
Cromosoma				
Mitosi				
Fases de la mitosi				
Citocinesi				
Cromatina				
Interfase				
Cicle cel·lular				
Control cel·lular				

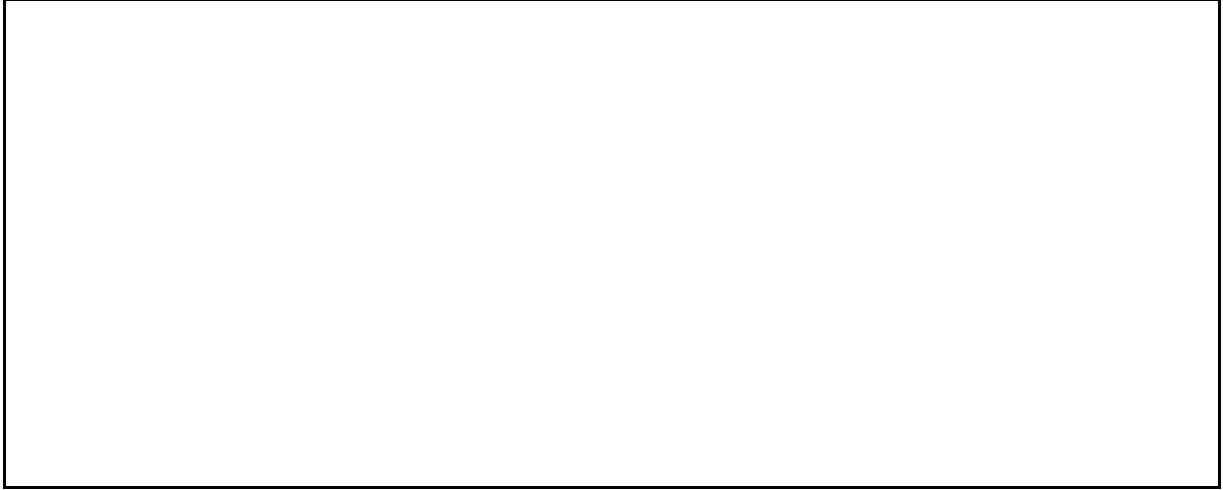
Dibuixa una cèl·lula en el seu procés de divisió. Fes-ho amb el màxim detall i posa nom a les seves parts (membrana cel·lular, nucli, material genètic, etc.).



Nom i cognom:

Biologia  
1r de batxillerat

Explica amb paraules com creus que és el procés de divisió cel·lular. Què creus que ha de passar?





**[Activitat 2]****FULL DE SEGUIMENT PERSONAL**

A la taula següent trobaràs tot el que faràs durant les properes classes. Així, quan arribi el moment, **cal que indiquis amb un sí (✓) o un no (X) si has fet el que s'esperava de TU.** Ànims i bona feina!

Sessió	Què he de fer?	Ho he fet?				Data
		✓	/	X		
<b>inici</b>	He completat el <i>Qüestionari inicial</i> .					
<b>1</b>	He participat en l'ordenació de les imatges de la mitosi.					
<b>1</b>	He participat en la definició de les fases de la mitosi.					
<b>1, 2, 3, 4</b>	Entenc els conceptes clau al final de cada classe.					
<b>2</b>	Com a mínim, he identificat correctament 4 imatges corresponents a cèl·lules en diferents fases de mitosi.					
<b>2</b>	He observat cèl·lules en mitosi a través del microscopi.					
<b>2</b>	He dibuixat totes les fases de la mitosi.					
<b>deures</b>	Com a mínim, he definit 2 paraules del <i>Diccionari del Moodle</i> .					
<b>3</b>	He participat en el recompte de cèl·lules en mitosi a partir de les imatges.					
<b>3</b>	He identificat un punt de control del cicle cel·lular i l'he explicat als companys.					
<b>deures</b>	He dibuixat el cicle cel·lular correctament (activitat opcional).					
<b>4</b>	He presentat als meus companys l'activitat d'aplicació.					
<b>4</b>	He completat el <i>Qüestionari final</i> .					
<b>final</b>	He completat el <i>Full de seguiment personal</i> després de cada classe.					

**Altres comentaris:**

A continuació, pots escriure o dibuixar qualsevol comentari important per a tu i relacionat amb les classes de Biologia. Per exemple, pots explicar si has tingut algun problema o alguna dificultat durant les classes, etc.

**[Activitat 3]**

**La Hjadi ens explica la seva situació**

Un matí quan la Hjadi sortia de la dutxa es va notar alguna cosa diferent. A l'aixella hi tenia un bony que no era normal. Allò no sabia si l'havia de preocupar o no però, aprofitant que aquell dia era dimarts, va anar a veure la infermera de l'institut. Ella li va dir que podien ser moltes coses però que calia que s'ho fes mirar per algun metge per si de cas.



A l'hospital li van fer unes proves i al cap d'una setmana, quan va anar a recollir els resultats, li van donar una mala notícia: era un tumor. Per tant, la Hjadi tenia càncer.

El metge li va dir que cada càncer era diferent. Però que començaria un tractament de quimioteràpia amb antimitòtics a veure si amb això en tenia prou.

**Què és un tumor?**

**Què vol dir antimitòtic?**

**Què és la mitosi?**

Nom i cognom:

Biologia  
1r de batxillerat

**Fases de la mitosi:**

Fase 1:	Fase 2:	Fase 3:	Fase 4:
Descripció:	Descripció:	Descripció:	Descripció:

[Activitat 4]

**COM ES DIVIDEIX UNA CÈL·LULA?**

Inici

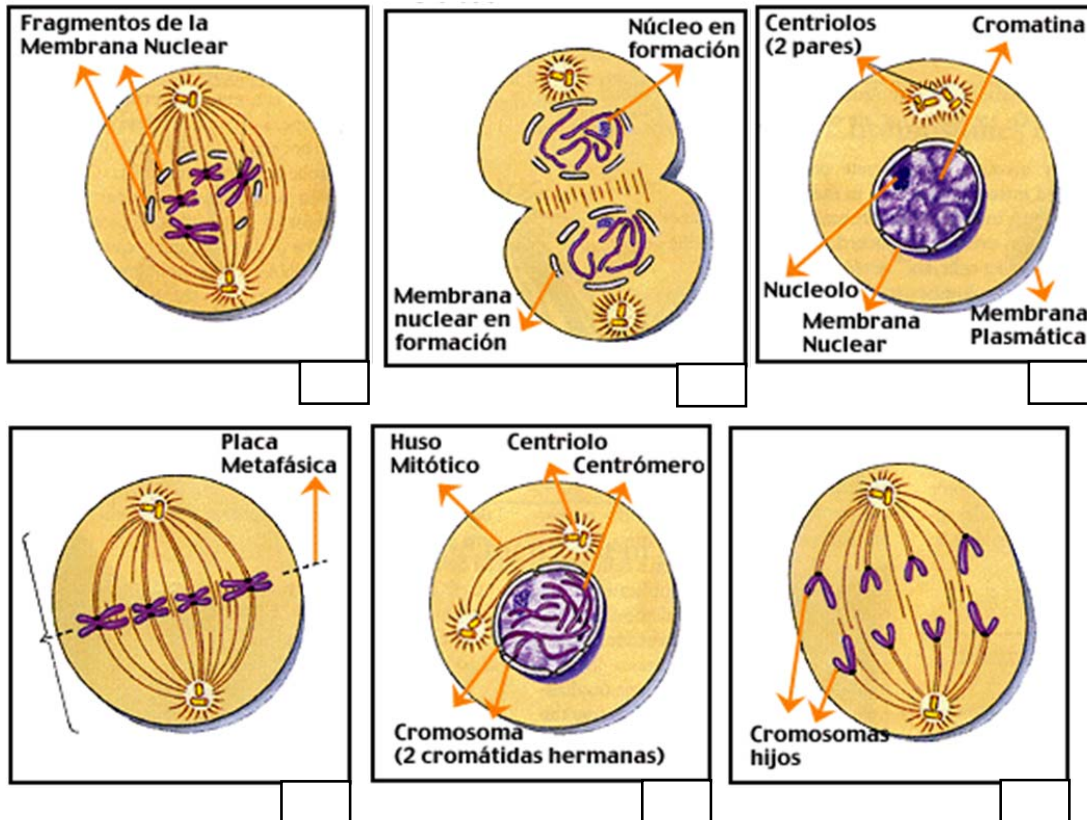


Final



?

1. Ordena les imatges següents:



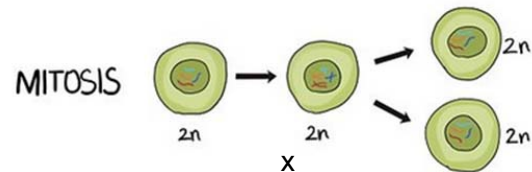
2. Quina particularitat té aquest procés?

3. Què passa amb l'ADN (o DNA) de la cèl·lula inicial? És igual que el de les cèl·lules filles?

4. Com s'anomena aquest procés?

**[Activitat 8]****PRÀCTIQUES AL LABORATORI: OBSERVEM LA MITOSI****INTRODUCCIÓ**

Com hem vist fins ara, la **MITOSI** és el procés de divisió cel·lular durant el qual una cèl·lula passa a formar dues noves cèl·lules que anomenem cèl·lules filles. Aquestes cèl·lules filles tenen el **mateix contingut genètic** que la cèl·lula de la qual provenen, és a dir, **són idèntiques**. Com que són genèticament iguals, podem dir que les dues cèl·lules filla **són un clon** de la cèl·lula que s'ha dividit.

**QUÈ LI PASSA A LA HJADI?**

La Hjadi entén perfectament els dibuixos de la mitosi, però no acaba de saber com és la mitosi a la realitat. Té curiositat i es pregunta com es deu veure la mitosi pel microscopi.

L'Abdul, que és un amic de classe de la Hjadi, també té molta curiositat per anar al laboratori. Ell no té càncer però sap que cada dia el seu cos produeix cèl·lules noves, fet que passa al cos de tots els sers vius, sobretot en parts que estan en creixement, com per exemple a les arrels d'una ceba.

**MATERIAL**

- Una ceba o un all
- Tisores
- Agulla emmanegada
- Paper de filtre
- Pinceres de fusta
- Pinceres fines
- Vidre de rellotge
- Portaobjectes i cobreobjectes
- Microscopi
- Bec Bunsen
- Orceïna A
- Orceïna B

**PROCEDIMENT**

- 1r. Talleu els **5 últims mm** de l'arrel de l'all. Talleu-ne més d'un
- 2n. Poseu els fragments de l'arrel a sobre del **vidre de rellotge**.
- 3r. Afegiu 2 o 3 gotes d'**orceïna A**.
- 4t. Agafeu amb pinceres de fusta el vidre de rellotge i acosteu-lo **a la flama** fins que surtin vapors (3 vegades).

5è. Agafeu el fragment d'arrel amb l'agulla emmanegada i les pinces i poseu-lo a sobre del **portaobjectes**.

6è. Afegiu unes gotes d'**orceïna B**.

7è. Col·loqueu un **cobreobjectes** a sobre de l'arrel.

8è. Amb el mànec de l'agulla emmanegada feu **petits cops** a sobre del cobreobjectes. Així, les cèl·lules s'estendran.

9è. Talleu un fragment de **paper de filtre** i poseu-lo a sobre del cobreobjectes. Amb el dit polze feu una **pressió suau** sobre el paper de filtre i, al mateix temps, feu n petit gir.

10è. Observeu la preparació de cèl·lules al **microscopi**.

### ENREGISTRAMENT DE DADES

Dibuixa detalladament cadascuna de les fases per les quals passen les cèl·lules en mitosi segons el que pots observar al microscopi:

PROFASE	
---------	--

METAFASE	
----------	--

ANAFASE	
---------	--

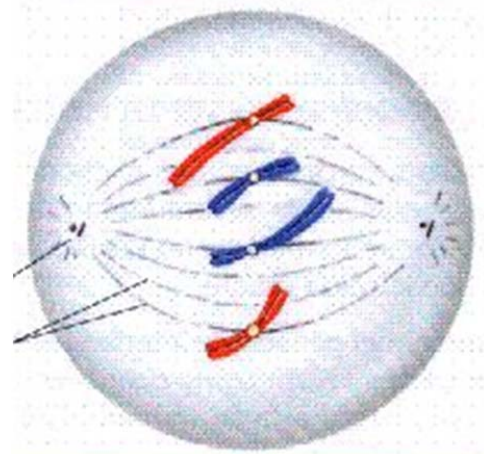
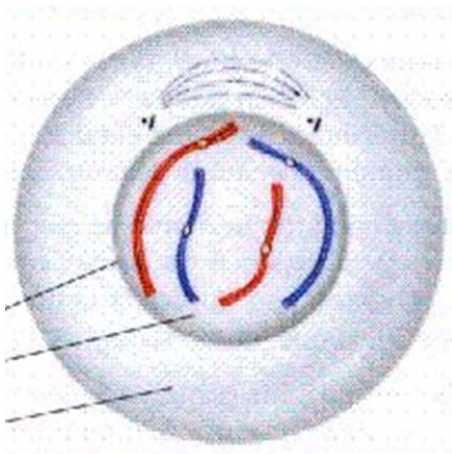
TELOFASE	
----------	--



**[Activitat 9]**

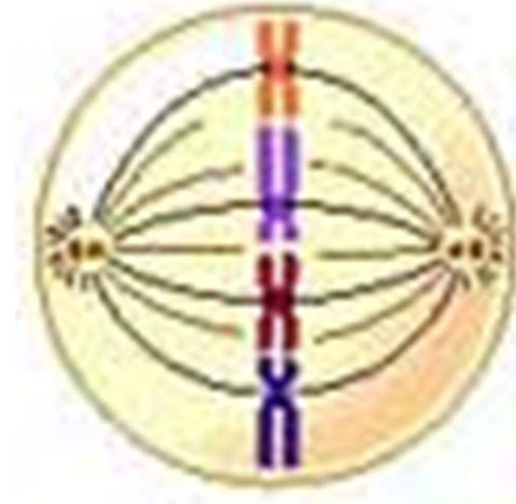
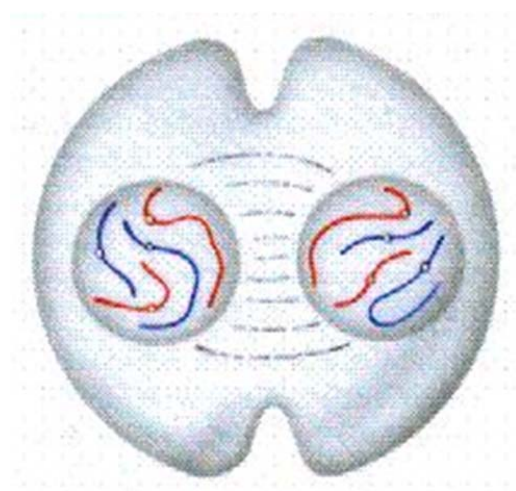
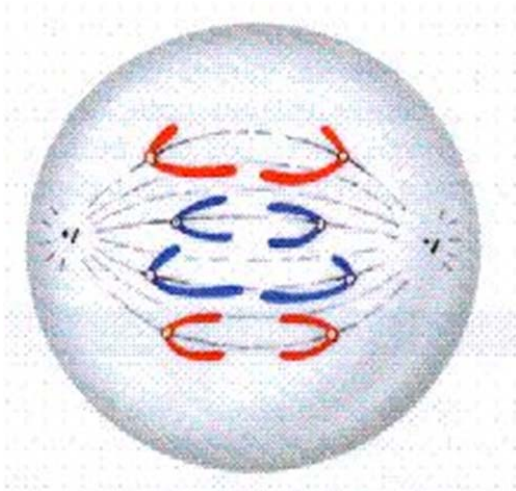
**IMATGES DE CÈL·LULES EN MITOSI**

Les següents imatges es reparteixen als alumnes retallades i per separat. Cal, doncs, que siguin capaços d'identificar en quina fase de la mitosi es troba cadascuna de les cèl·lules de les imatges.



Nom i cognom:

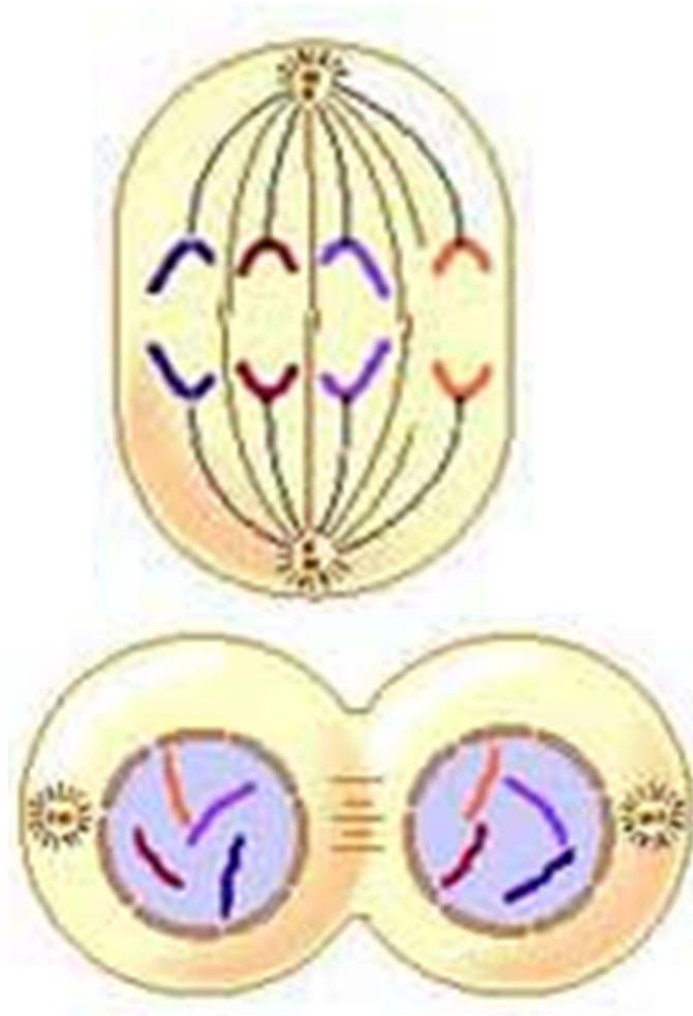
Biologia  
1r de batxillerat





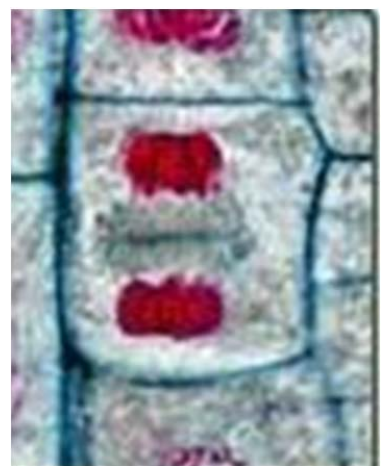
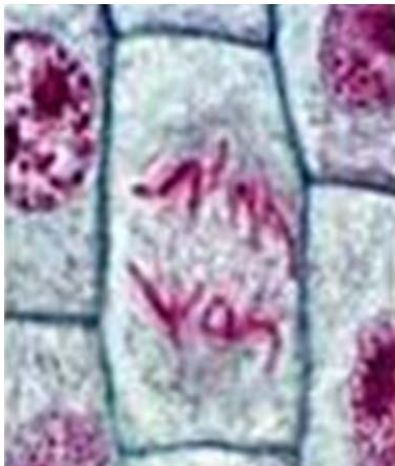
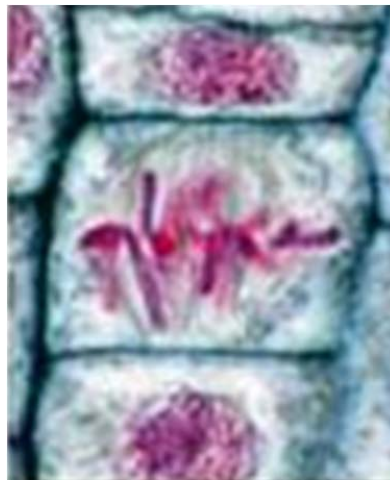
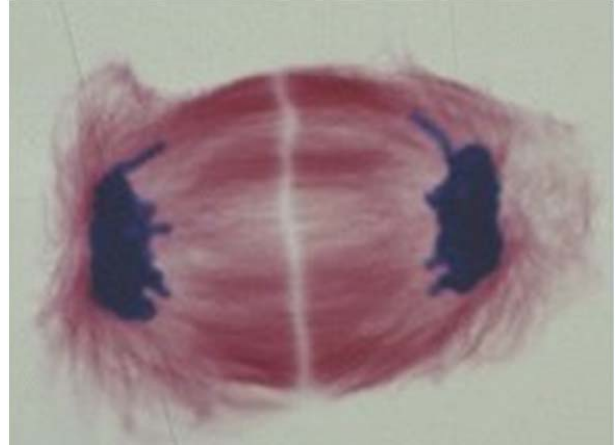
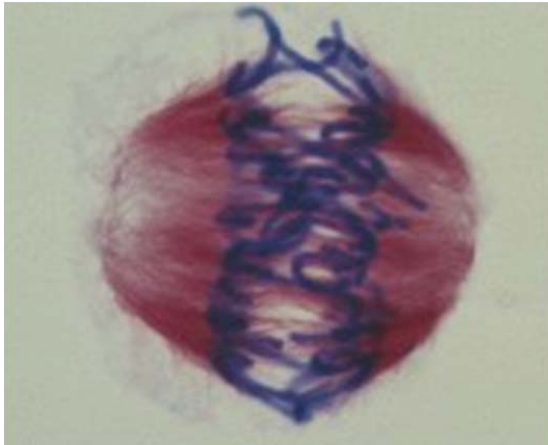
Nom i cognom:

Biologia  
1r de batxillerat



Nom i cognom:

Biologia  
1r de batxillerat



**[Activitat 11]****QUÈ VAM OBSERVAR AL MICROSCOPI?**

Les fotografies que observes corresponen a unes preparacions de cèl·lules vegetals que es van obtenir seguint el protocol de laboratori de la orceïna A i B. La presa d'imatges es va fer al microscopi òptic.

Analitza les fotografies que et donem i completa la taula següent:

<b>Fase</b>	<b>Nombre de cèl·lules que veus</b>	<b>Cèl·lules que han vist tots els grups</b>	<b>% cèl·lules en aquesta fase</b>
Profase			
Metafase			
Anafase			
Telofase			
Interfase			
TOTAL			

Fixa't amb els percentatges que ens han sortit. Com els interpretes?

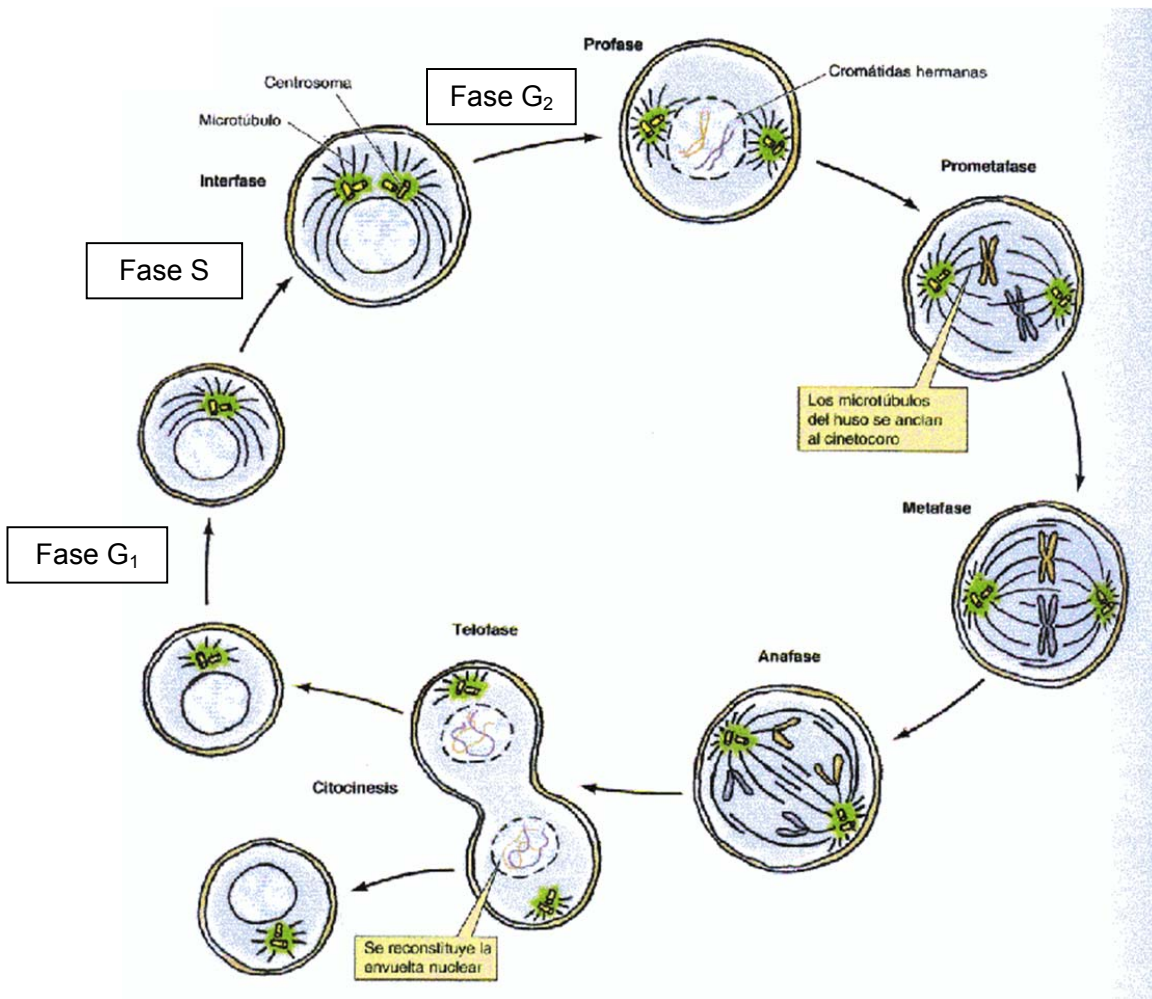
[Activitat 13]

## EL CICLE CEL·LULAR

La mitosi només és una petita part del cicle cel·lular!

A continuació pots observar tres esquemes sobre el cicle cel·lular. Contenen la mateixa informació però representada de diferents maneres.

### Esquema 1



Avantatges esquema 1:

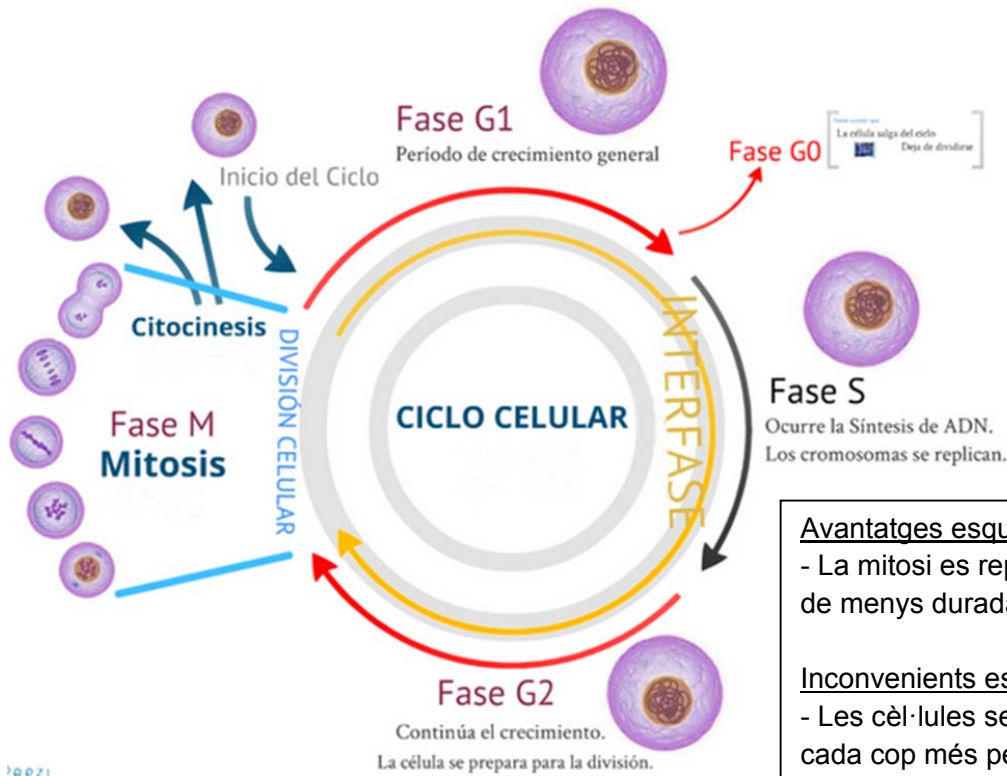
- S'observa la cromatina en els diferents estats de condensació (molt condensada en forma de cromosomes durant la mitosi i poc condensada durant la interfase).

Inconvenients esquema 1:

- Els temps no són reals, ja que la mitosi és la fase que menys durada té de tot el cicle cel·lular.
- No s'observen bé les etapes en què es divideix el cicle cel·lular.



**Esquema 2**



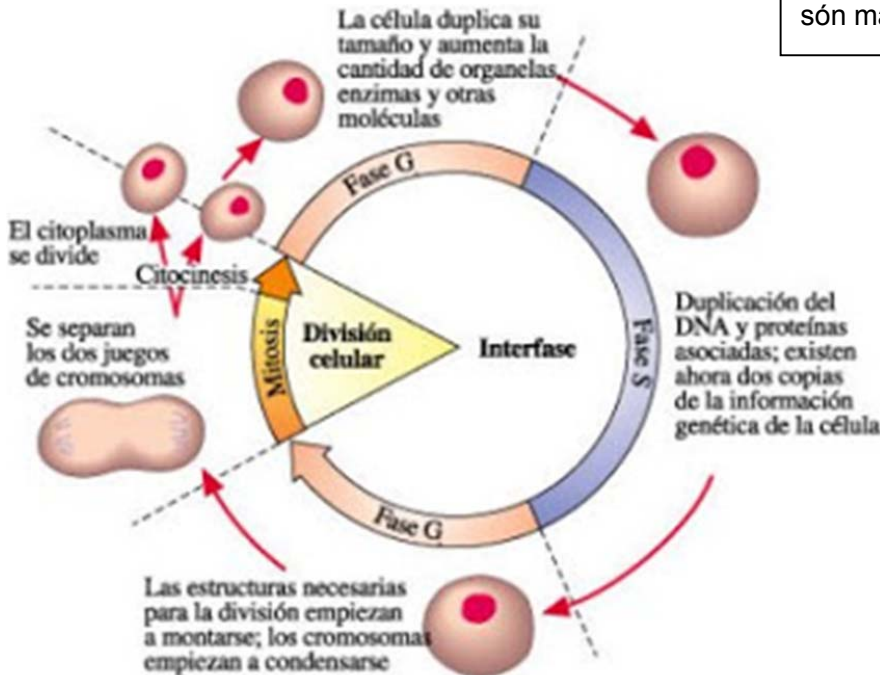
Avantatges esquema 2:

- La mitosi es representa com la fase de menys durada.

Inconvenients esquema 2:

- Les cèl·lules sembla que es facin cada cop més petites durant la interfase.
- No s'aprecia gaire bé el nucli de les cèl·lules.
- Les cèl·lules de dins de la mitosi són massa petites.

**Esquema 3**



Avantatges esquema 3:

- S'observa que la mitosi és l'etapa més curta (en quant a temps) de tot el cycle cel·lular.
- S'observa, lleugerament, que la cèl·lula va creixent durant la interfase.

Inconvenients esquema 3:

- No es veu el nucli ben representat (no s'observa si la cromatina està més o menys condensada en cada fase).

Nom i cognom:

Biologia  
1r de batxillerat

1. En quina fase es divideix la cèl·lula?

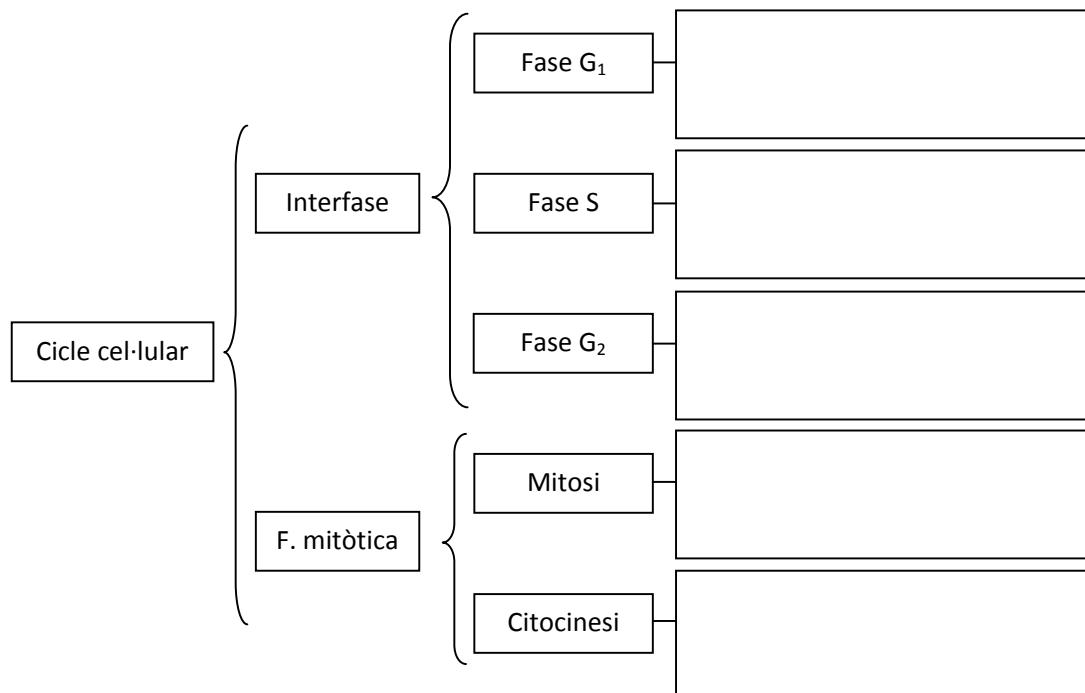
2. Què cal que passi **ABANS** de la mitosi?

3. Què passa just **DESPRÉS** de la mitosi (just després de la telofase)?

4. Què és la **interfase**?

5. Quina fase dura més temps: la interfase o la mitosi? Per què creus que és així?

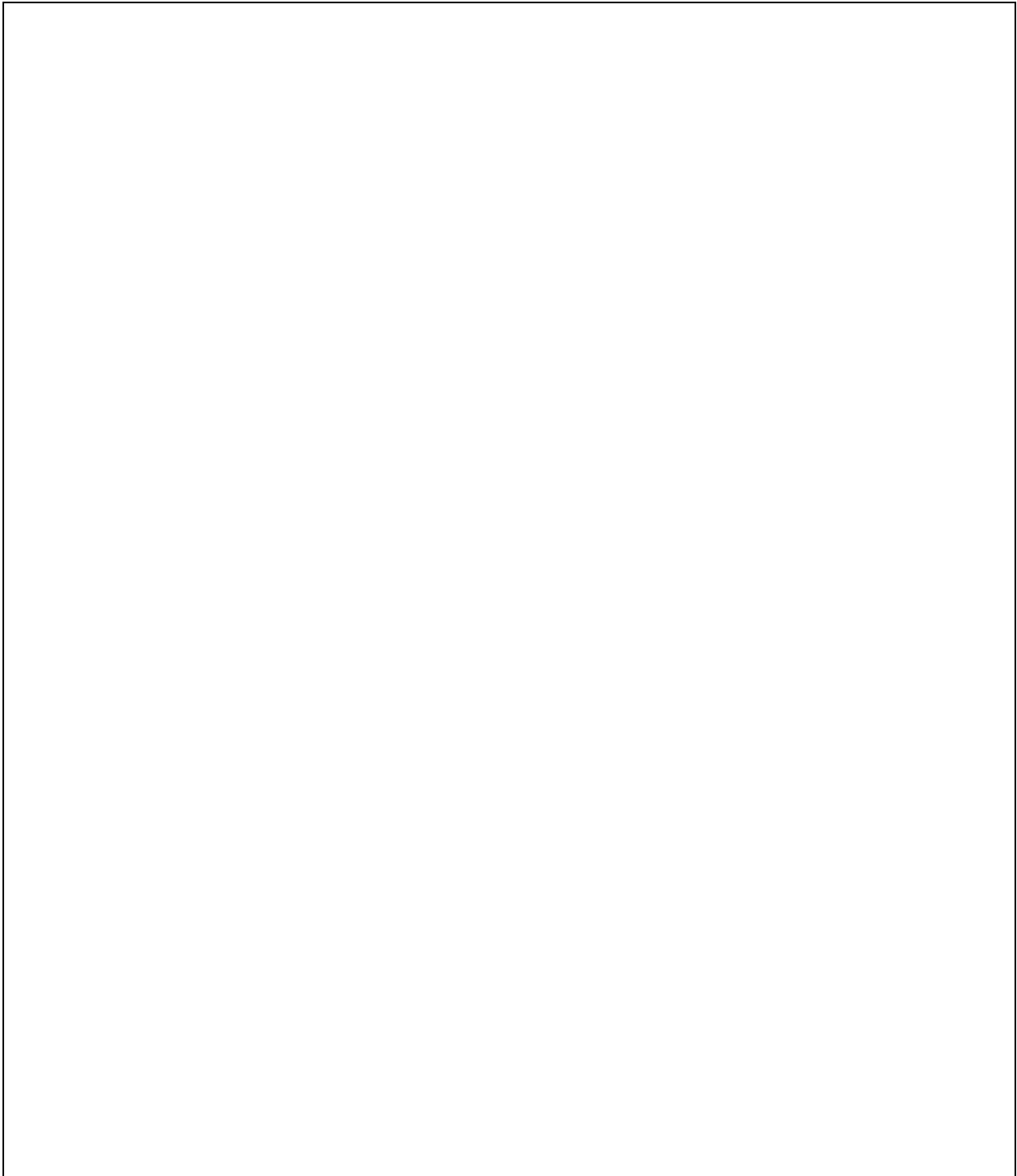
6. Completa l'esquema següent. Anota dins dels requadres blancs les característiques de cadascun dels períodes que conformen el cicle cel·lular:



Nom i cognom:

Biologia  
1r de batxillerat

**7. Activitat opcional (+0,5 punts).** En base a les característiques de cada fase del cicle cel·lular, fes un dibuix complet del cicle cel·lular. Escriu el nom de cada fase al costat del dibuix que la representi i assenyala les parts importants de la cèl·lula en cada moment (cromatina, centriol, membrana nuclear, membrana plasmàtica, cromosomes, etc.).



**[Activitat 14]**

**ERROR! ERROR! ERROR!**

La Hjadi no acaba d'entendre bé quin problema tenen les seves cèl·lules. Té un amic, el Jonathan, que és més gran que ella i que ha estudiat biologia.

Ell li intenta explicar el cicle cel·lular per ensenyar-li com haurien de funcionar les seves cèl·lules si no tingués càncer. Però això ja fa molt que ho va estudiar i no acaba de recordar ben bé com funcionava.

Ha hagut de fer uns quants dibuixos de prova per recordar-se'n, però tot i així no se n'ha sortit...



1. Podries identificar en quina fase s'ha equivocat el Jonathan?
2. Quin error observes?
3. Què passaria si hi hagués aquest error en un cicle cel·lular?



Els errors que ha comès el Jonathan també els comet la cèl·lula de tant en tant. Però el nostre cos no es pot permetre tenir cèl·lules amb errors, ja que aquestes s'anirien dividint i originarien, cada cop, més cèl·lules amb errors.

Així doncs, cal aturar l'error a temps!

4. Dibuixa un semàfor en la fase on creus que cal controlar que tot funciona correctament.

Les cèl·lules també tenen una mena de "semàfors" que s'anomenen **punts de control** (o *checkpoints* en anglès).

Els punts de control serveixen per vigilar que els processos s'esdevenen adequadament i que no hi ha errors a les cèl·lules que estan dividint-se.

Si una cosa no ha funcionat correctament, els punts de control eviten que es passi a la fase següent.

5. Què creus que vigila el punt de control que tu mateix has identificat?

6. Què creus que es comprova en aquest punt de control?

7. Per què creus que són importants aquests punts de control?

8. Què creus que fa la cèl·lula quan té un error?

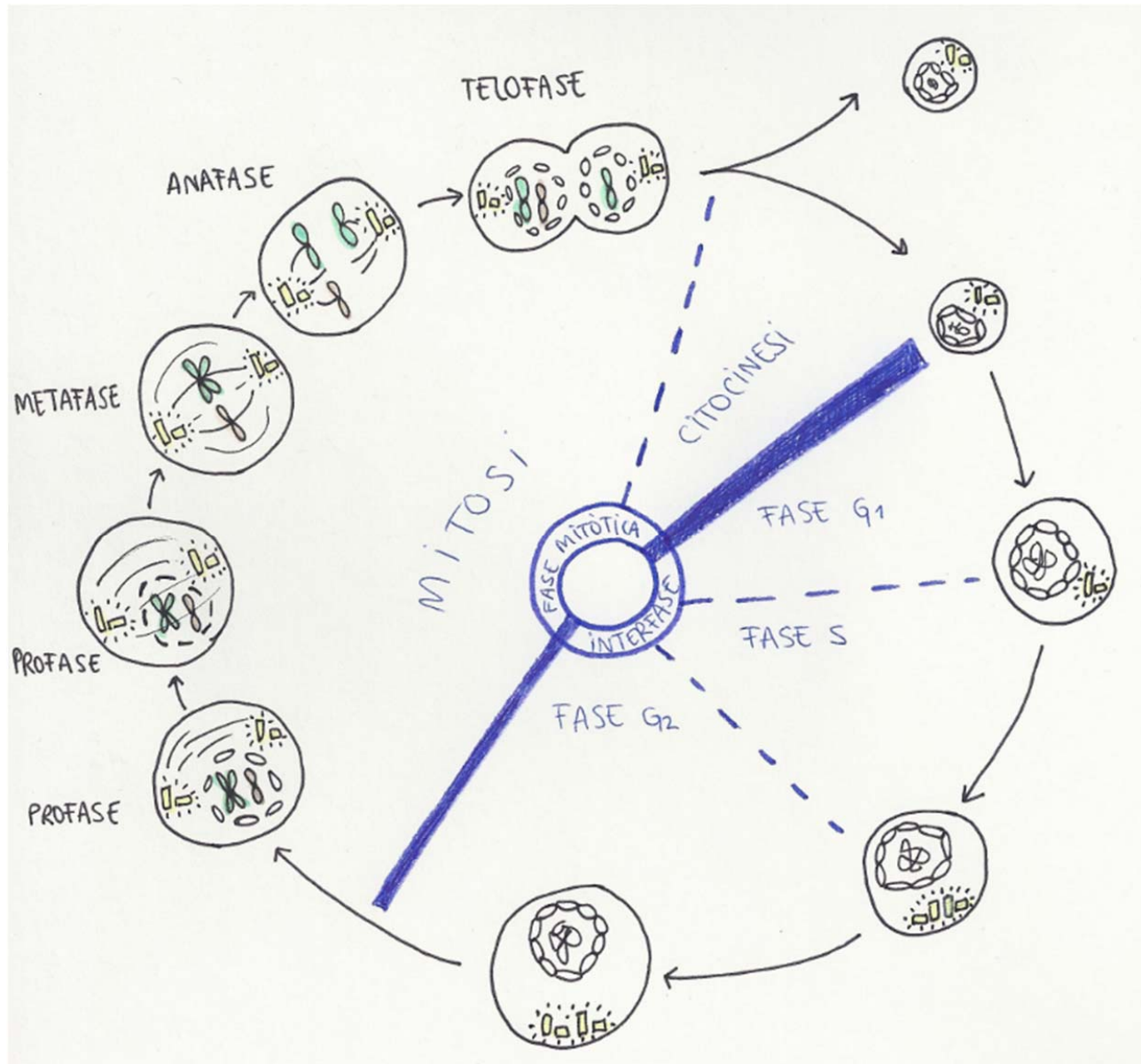
Nom i cognom:

Biologia  
1r de batxillerat

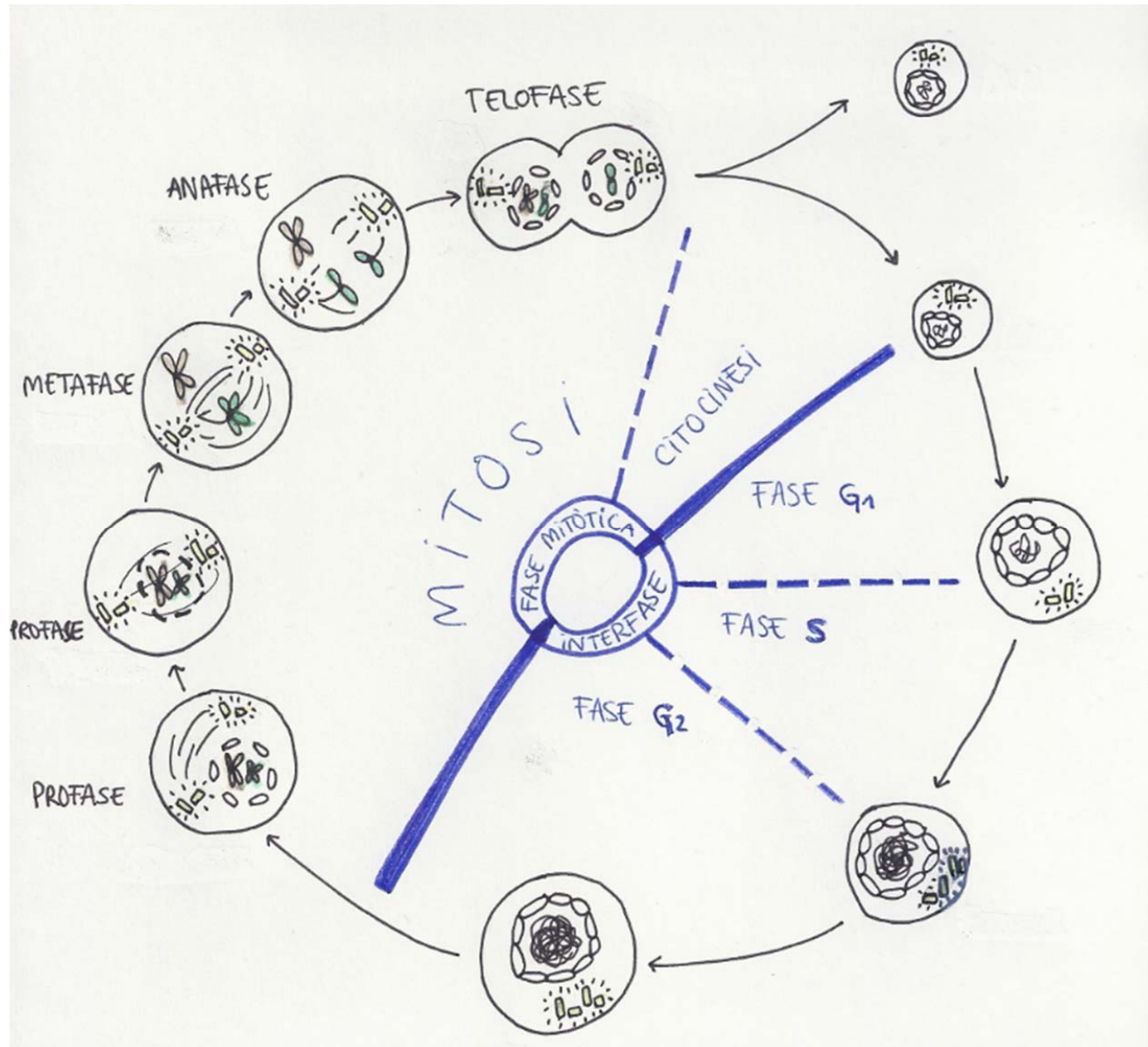
9. A continuació exposaràs als teus companys què has deduït de l'anàlisi d'un dels punts de control. En aquesta taula pots anotar: 1) què els vols explicar i 2) què t'han explicat ells.

<b>Quin era l'error als dibuixos?</b>	<b>Nom del punt de control</b>	<b>On es troba el punt de control?</b>	<b>Què controla aquest punt?</b>	<b>De què depèn que tot sigui correcte?</b>

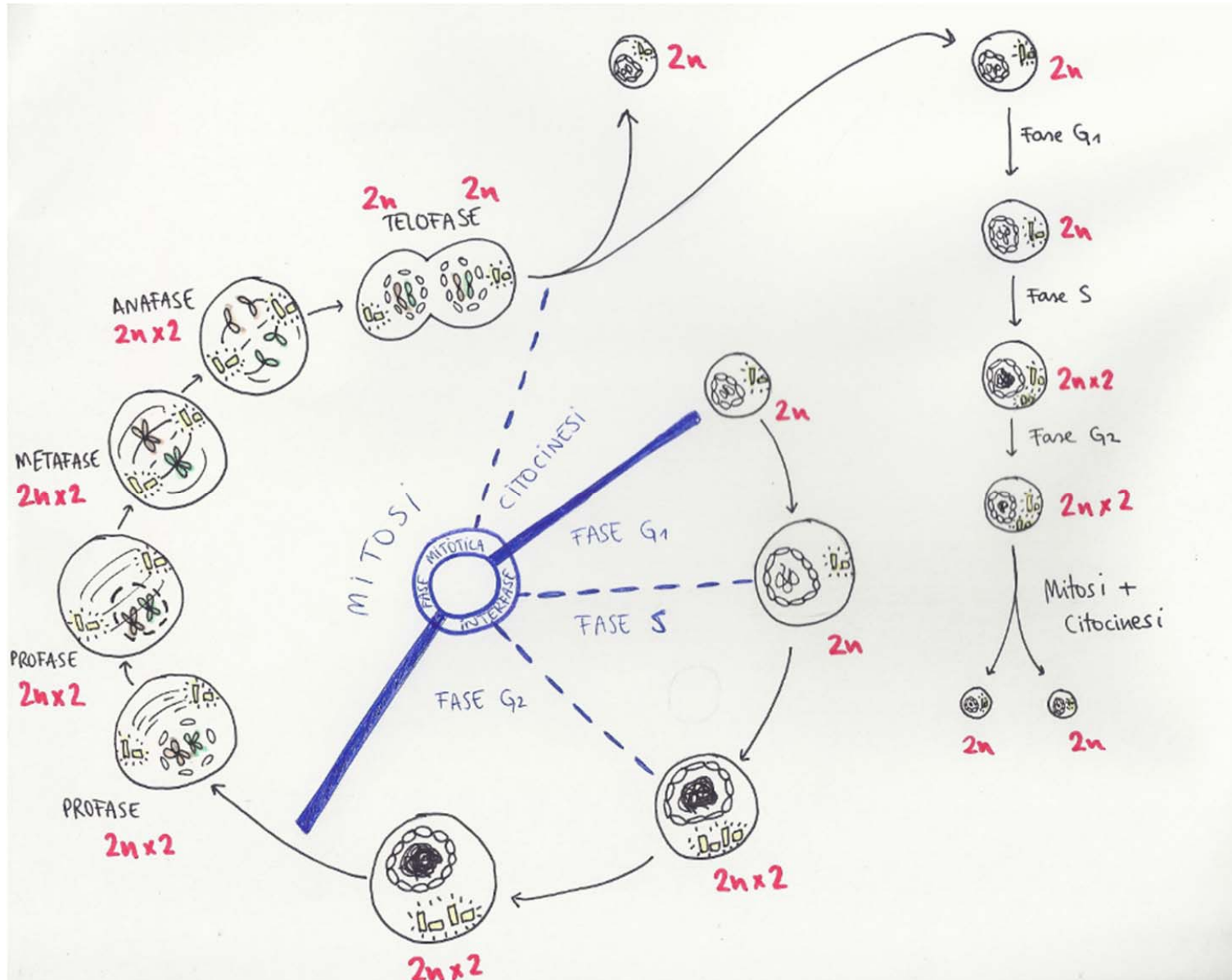
**Error 1**



**Error 2**



**Error 3**



**[Activitat 16a]**

**EFFECTES SECUNDARIS**

La Hjadi ja casi no se'n recorda de l'ensurt que va patir l'any passat quan li van diagnosticar el tumor.

Quan va començar a prendre's els medicaments antimitòtics tothom la va advertir que podia tenir efectes secundaris que com la caiguda del cabell i la debilitació de les ungles. Ella, però, no els va notar massa perquè la medicació era suau.

A més a més al final va tenir sort! Es va sortir del càncer només amb la quimioteràpia i no va caldre cap operació.



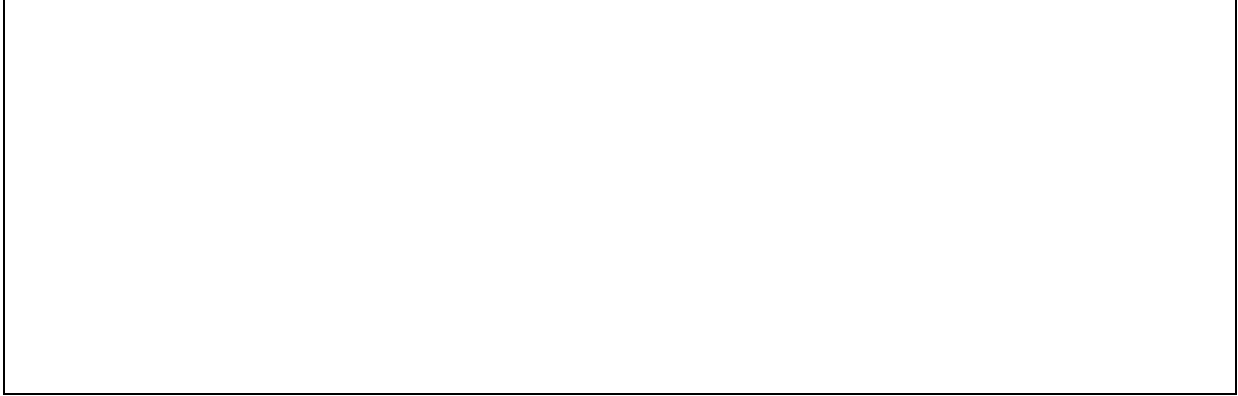
A quin procés afecten els antimitòtics?

Per què creieu que els antimitòtics poden causar aquests efectes secundaris en el nostre cos? Encarar-ho més al tipus de cèl·lules?

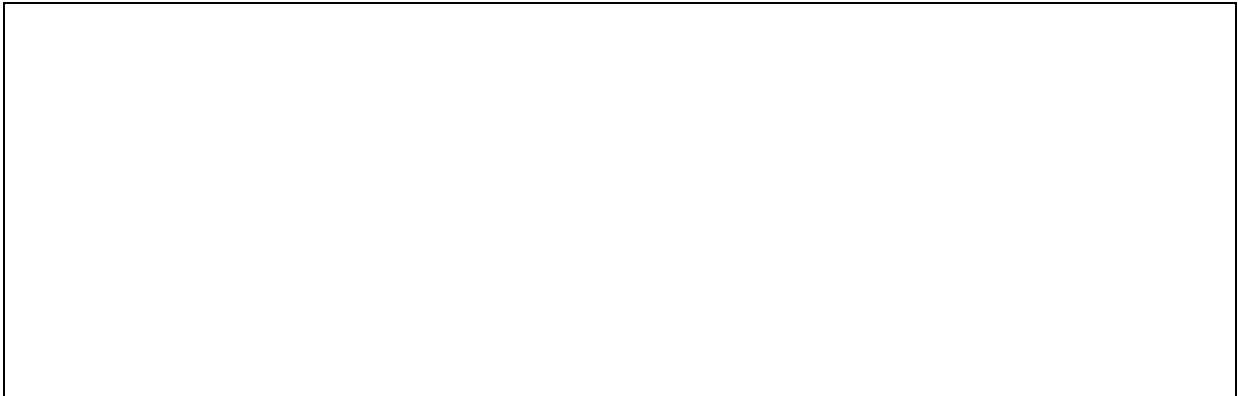
Nom i cognom:

Biologia  
1r de batxillerat

En quina fase del cicle cel·lular es troben majoritàriament les cèl·lules del cos?



Les cèl·lules que es divideixen amb normalitat, com controlen que tot funcioni bé?



**[Activitat 16b]**

**UN PASSEIG PER MONTJUÏC**

Avui fa un bon dia!

La Hjadi ha convençut la seva amiga Jenny perquè l'acompanyi a fer un passeig per Montjuïc.

A mig passeig s'assenten a un banc del costat del camí. Els ha agafat un atac de riure mirant un arbre que té una forma molt estranya. La Hjadi s'ha adonat que aquell arbre té aquella forma perquè té un bony a una banda.

De cop aquell arbre li recorda el que li va passar l'any passat. Sap que ella i l'arbre han passat per un procés molt igual però no sap massa com explicar-li a la Jenny perquè l'entengui.



**Ajudem la Hjadi!**

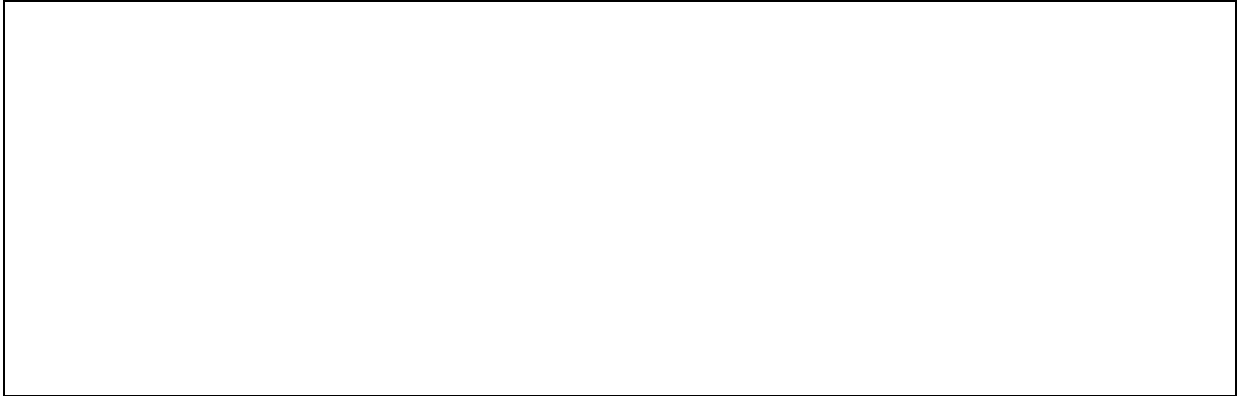
Com li explicaries a la Jenny què tenen en comú la Hjadi i l'arbre de Montjuïc?



Nom i cognom:

Biologia  
1r de batxillerat

Quin procés es troba modificat en aquest bony de l'arbre?



En quina fase del cicle cel·lular es troben majoritàriament les cèl·lules de l'arbre?



Les cèl·lules que es divideixen amb normalitat, com controlen que tot funcioni bé?



**[Activitat 17]****QÜESTIONARI FINAL**

Aquí tens un seguit de conceptes. Per cada un posa una X allà on creguis:

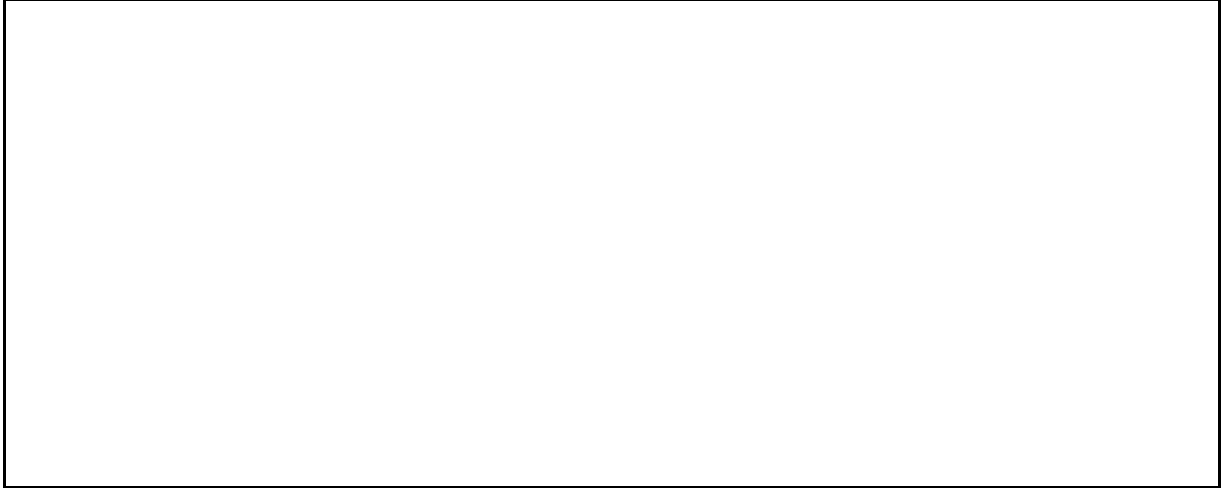
<b>Concepte</b>	<b>No em sona</b>	<b>Em sona</b>	<b>Sé què és</b>	<b>Ho podria explicar</b>	<b>Validat? (Sí/No)</b>
Cèl·lula					
Nucli cel·lular					
Cromosoma					
Mitosi					
Fases de la mitosi					
Citocinesi					
Cromatina					
Interfase					
Cicle cel·lular					
Control cel·lular					

Dibuixa una cèl·lula en el seu procés de divisió. Fes-ho amb el màxim detall i posa nom a les seves parts (membrana cel·lular, nucli, material genètic, etc.).

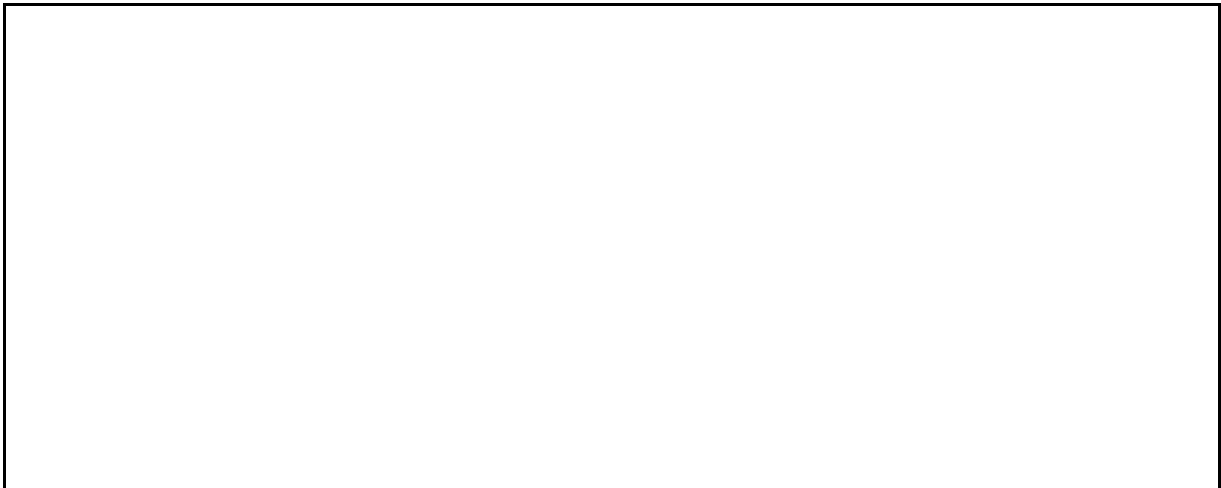
Nom i cognom:

Biologia  
1r de batxillerat

Explica amb paraules com creus que és el procés de divisió cel·lular. Què creus que ha de passar?



En quins aspectes creus que has millorat respecte el *Qüestionari inicial*?



Nom i cognom:

Biologia  
1r de batxillerat

**MATERIAL DEL PROFESSOR**  
**[Pauta d'observació]**

Curs i classe:				
Matèria:				
Dia de l'observació:				
Hora de l'observació:				
ÍTEMS A OBSERVAR				
	1	2	3	4
A NIVELL DE CONDUCTA				
Estan atents a les explicacions.				
Es distreuen fàcilment.				
S'escolten els uns als altres.				
Respecten els torns de paraula.				
Compleixen les normes.				
Interrompen constantment.				
Parlen excessivament entre ells quan no toca.				
Es mostren obedients a les indicacions que els dóna el professor.				
Estan distrets fent feina aliena a la sessió				
A NIVELL DE PARTICIPACIÓ				
Participen activament a les activitats en parelles.				
Participen activament a les activitats en grup.				
Treballen bé quan escullen ells els companys d'equip.				
Saben treballar de manera autònoma.				
Aporten idees a les explicacions.				
Interaccionen amb el professor i els companys quan se'ls demana.				
Fan preguntes durant les sessions.				
Es mostren indiferents al curs de la sessió.				
Porten la feina de casa feta.				

**1 = cap; 2 = pocs; 3 = molts; 4 = tots**

**Observacions:**

.....  
.....  
.....  
.....

**[RUBRIQUES D'AVAUACIÓ]****Rúbrica 1. Participació i comportament (15%)**

Aspectes a avaluar	Insuficient 3/4	Suficient 5/6	Notable 7/8	Excel·lent 9/10
Assistència i puntualitat.	Ha faltat o ha arribat tard més d'un dia sense justificació.	Ha faltat o ha arribat tard un dia sense justificació.	Ha faltat 2 o 3 dies però ha estat justificat o ha arribat 1 o 2 dies tard de manera justificada.	Ha vingut cada dia a classe i sempre ha arribat puntual.
Treball en equip.	Treball molt individual. No hi ha relació amb el conjunt.	S'aprecia una certa col·laboració en l'estructura global.	Les tasques individuals estan relacionades amb les del conjunt.	La seva part mostra discussió i planificació conjunta.
Implicació a classe.	Parla amb els companys d'altres assumptes no relacionats amb la sessió. Fa altres feines alienes a la sessió	Es distreu amb facilitat, però fa part de la feina que mana el professor.	Fa la feina que mana el professor. Participa, col·labora i fa preguntes al professor relacionades amb la matèria.	Ha fet totes les tasques previstes per a la sessió. Participa, col·labora i fa preguntes al professor relacionades amb la matèria Fa una escolta activa i pren apunts dels aspectes rellevants de la sessió.
Interès per aprendre.	No omple el <i>Full de seguiment personal</i> . No porta el material necessari per a la sessió.	Omple parcialment el <i>Full de seguiment personal</i> .	Omple el <i>Full de seguiment personal</i> .	Omple el <i>Full de seguiment personal</i> havent realitzat totes les tasques que se li demanaven.
Assoliment de conceptes	Només comprèn coses puntuals.	Té una comprensió global molt superficial.	La comprensió de totes les parts és bona.	Sap argumentar i explicar els conceptes.

**Rubrica 2. Avaluació dels dibuixos de les fases de la mitosi (10%)**

<b>Aspectes a avaluar</b>	<b>Insuficient 3/4</b>	<b>Suficient 5/6</b>	<b>Notable 7/8</b>	<b>Excel·lent 9/10</b>
Precisió	Poca precisió. No hi apareixen elements essencials com la membrana nuclear, el fus mitòtic, la cromatina o els cromosomes.	Hi ha explícits els elements més importants en cada fase però se n'han descuidat algun d'important.	Hi surten tots els elements importants de cada fase però se n'ha deixat de poc importants.	Hi surten tots els elements que intervenen en el procés (cromatina, cromosomes, nucli, centríols, fus mitòtic, cromàtides, etc.)
Claredat	No s'entén bé quins són els elements que hi ha dibuixats. No hi ha els noms posats de les diferents parts	Es pot entendre que hi ha dibuixats els elements més importants. Només ha posat algun nom però encara en falten.	S'entenen la majoria d'elements i s'ha ajudat de l'escriptura dels noms per clarificar-los	S'entén amb claredat quins són els elements que intervenen al procés. Tots ells tenen el nom posat indicat d'alguna manera.

**Rúbrica 3. Avaluació de l'exposició final (Activitat d'aplicació) 20%**

<b>Aspectes a avaluar</b>	<b>Insuficient 3/4</b>	<b>Suficient 5/6</b>	<b>Notable 7/8</b>	<b>Excel·lent 9/10</b>
Domini del tema que s'exposa	Expressa les idees de forma desordenada. Costa seguir el fil de l'explicació.	Expressa les idees de forma desordenada, però es pot seguir el fil de l'explicació.	Expressa les idees de forma ordenada tot i que a l'explicació li manca fluïdesa.	Expressa les idees amb claredat enllaçant-les les unes amb les altres. L'explicació és fluïda.
Vocabulari utilitzat	No usa vocabulari específic après a les sessions.	Usa algunes paraules del vocabulari après a les sessions, però a vegades de manera incorrecta.	Usa la majoria de paraules del vocabulari après a les sessions correctament.	Usa tot el vocabulari après a les sessions correctament.
Actitud a l'hora d'exposar	Es mostra insegur, parla fluix i no es posa de cara al públic.	Es mostra insegur però se'l sent bé i se situa de cara al públic.	A vegades es mostra insegur però parla amb el to adequat i projecta la veu al públic.	Se'l veu segur amb el que explica, una un to de veu adequat projectant-lo al públic i mira la audiència mentre parla.

Nom i cognom:

Biologia  
1r de batxillerat

**[Activitat 5]**

Aquestes imatges són les que pengem a la pissarra a l'hora de definir el procés de mitosi complet. A partir d'aquestes imatges els alumnes defineixen cadascuna de les fases.

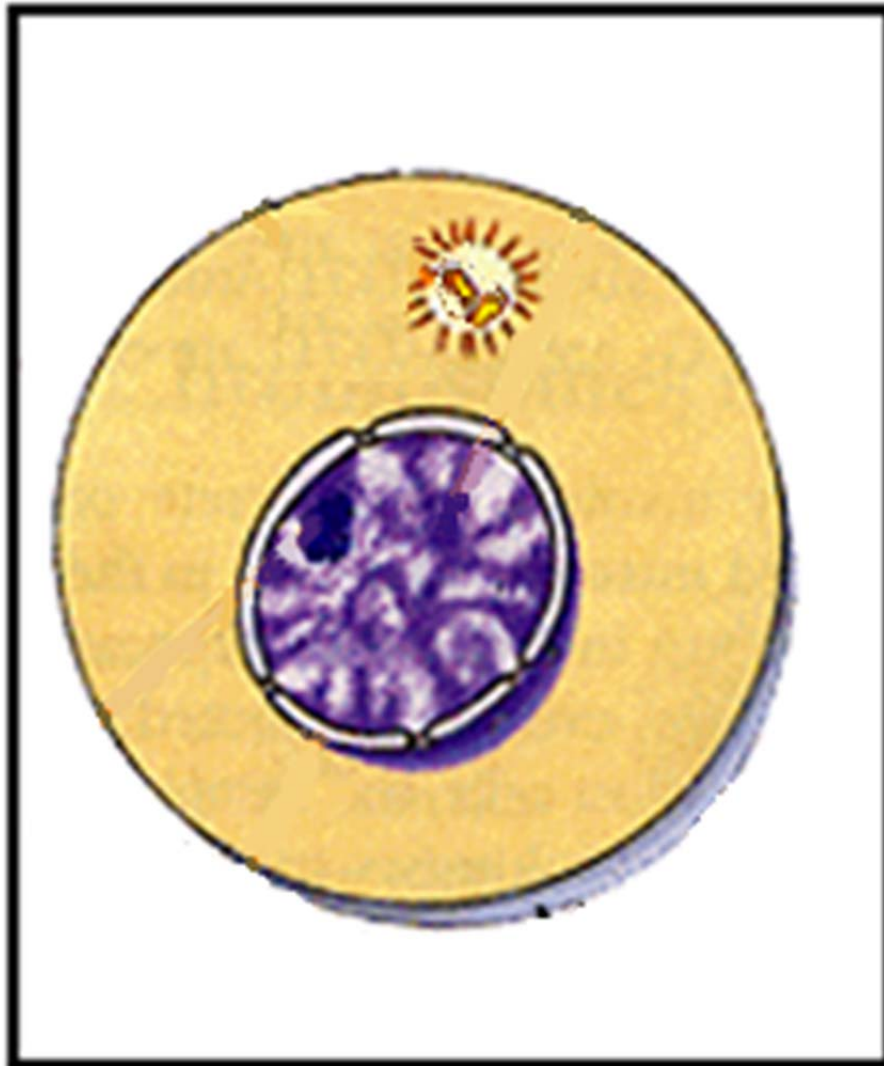


Cèl·lules filles

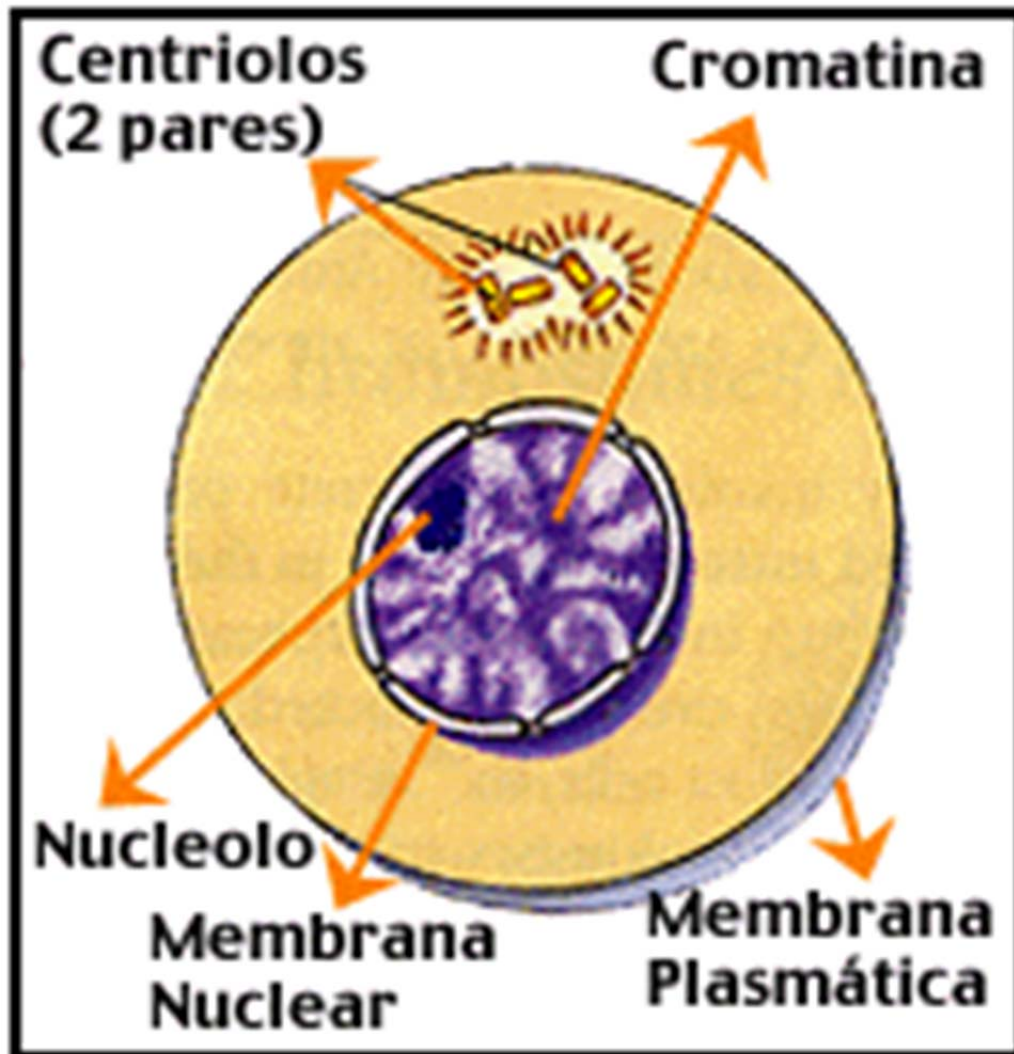


Nom i cognom:

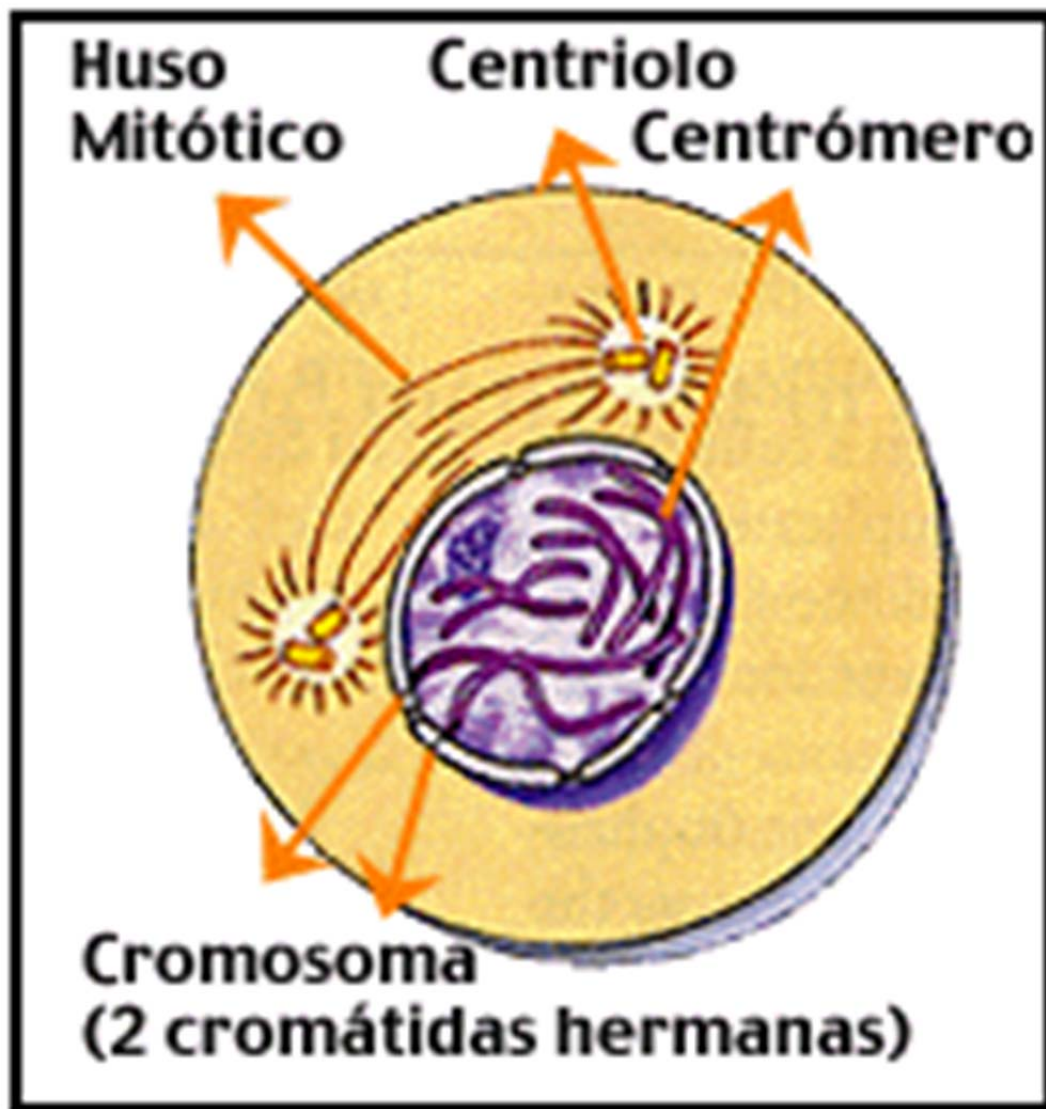
Biologia  
1r de batxillerat



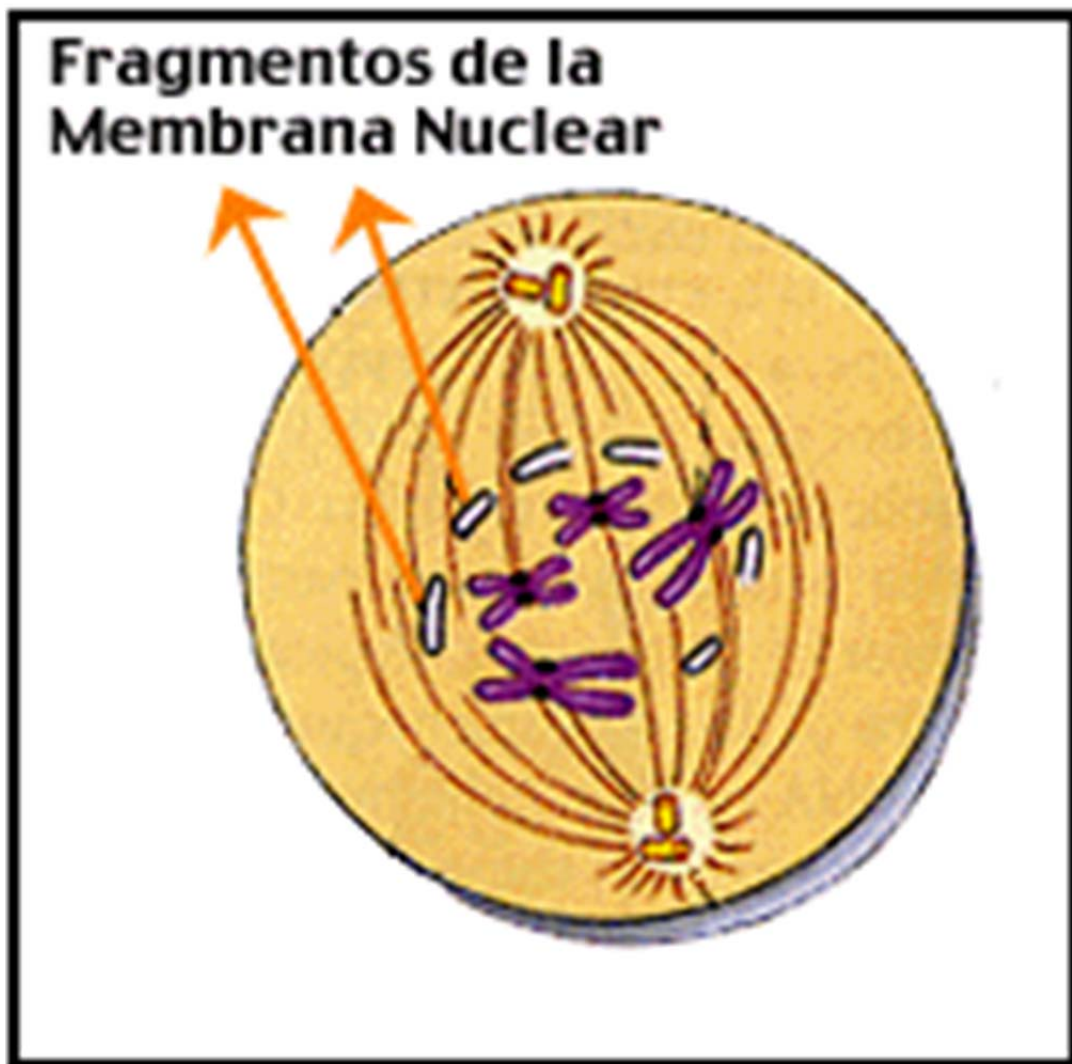
Cèl·lula inicial



Interfase



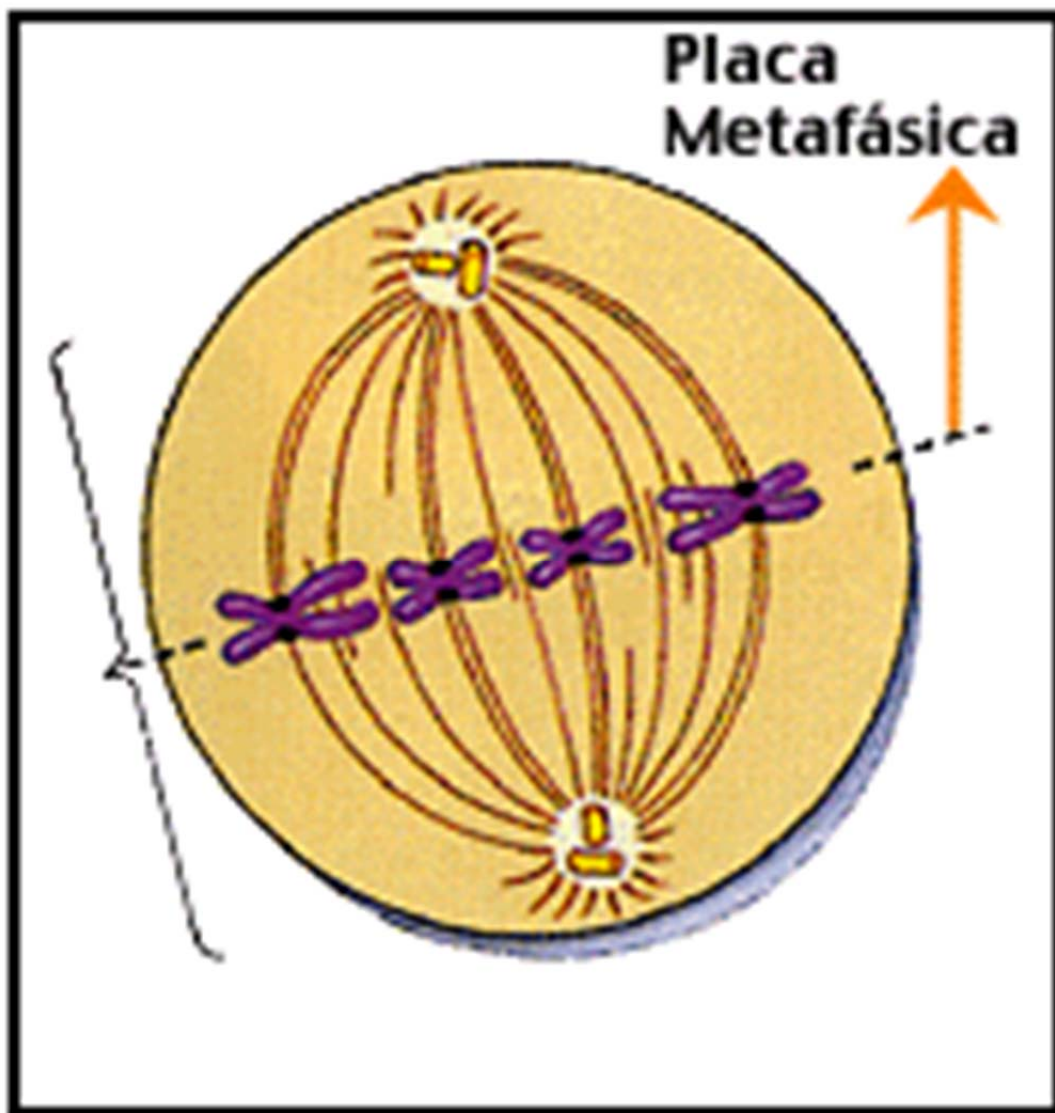
Profase



Profase

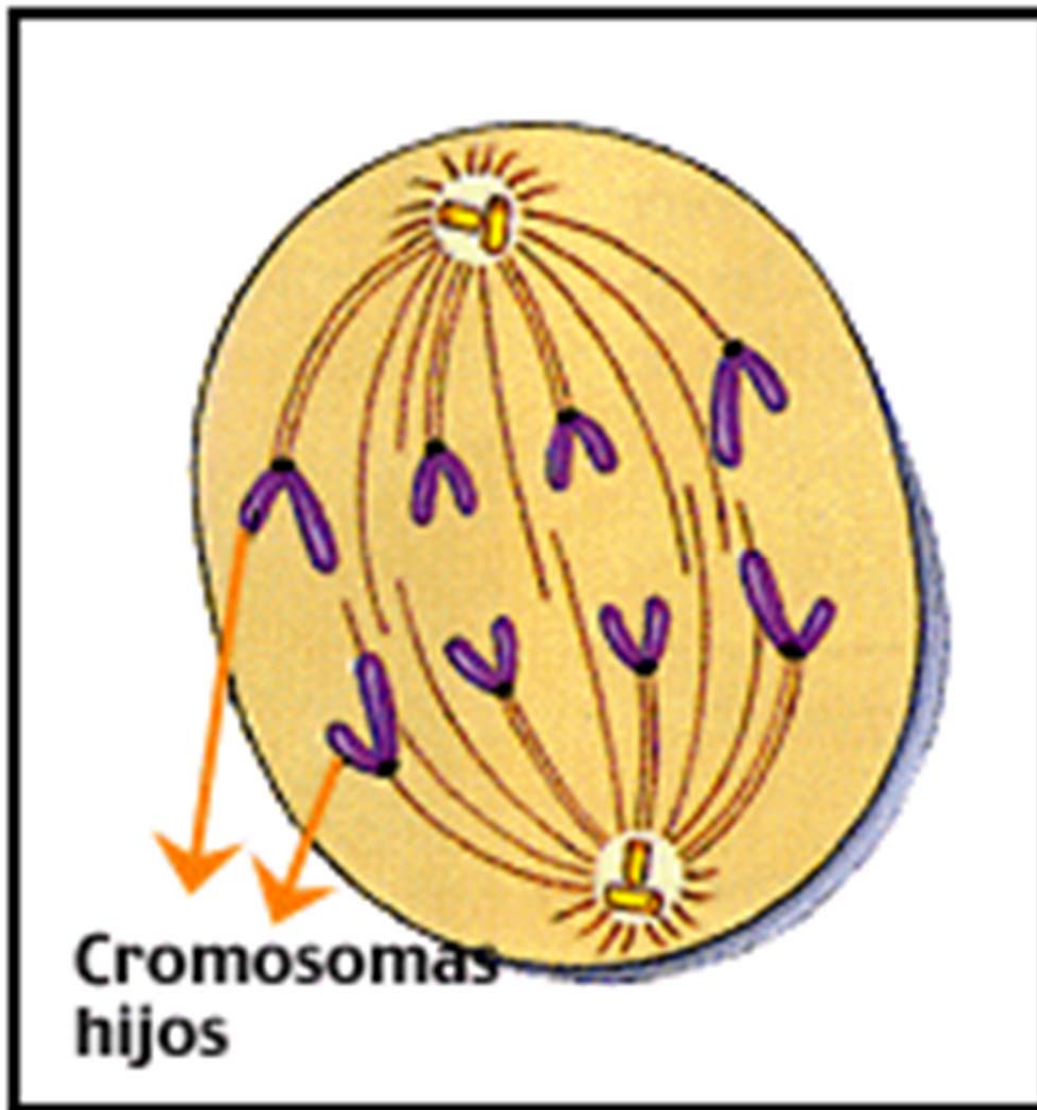
Nom i cognom:

Biologia  
1r de batxillerat

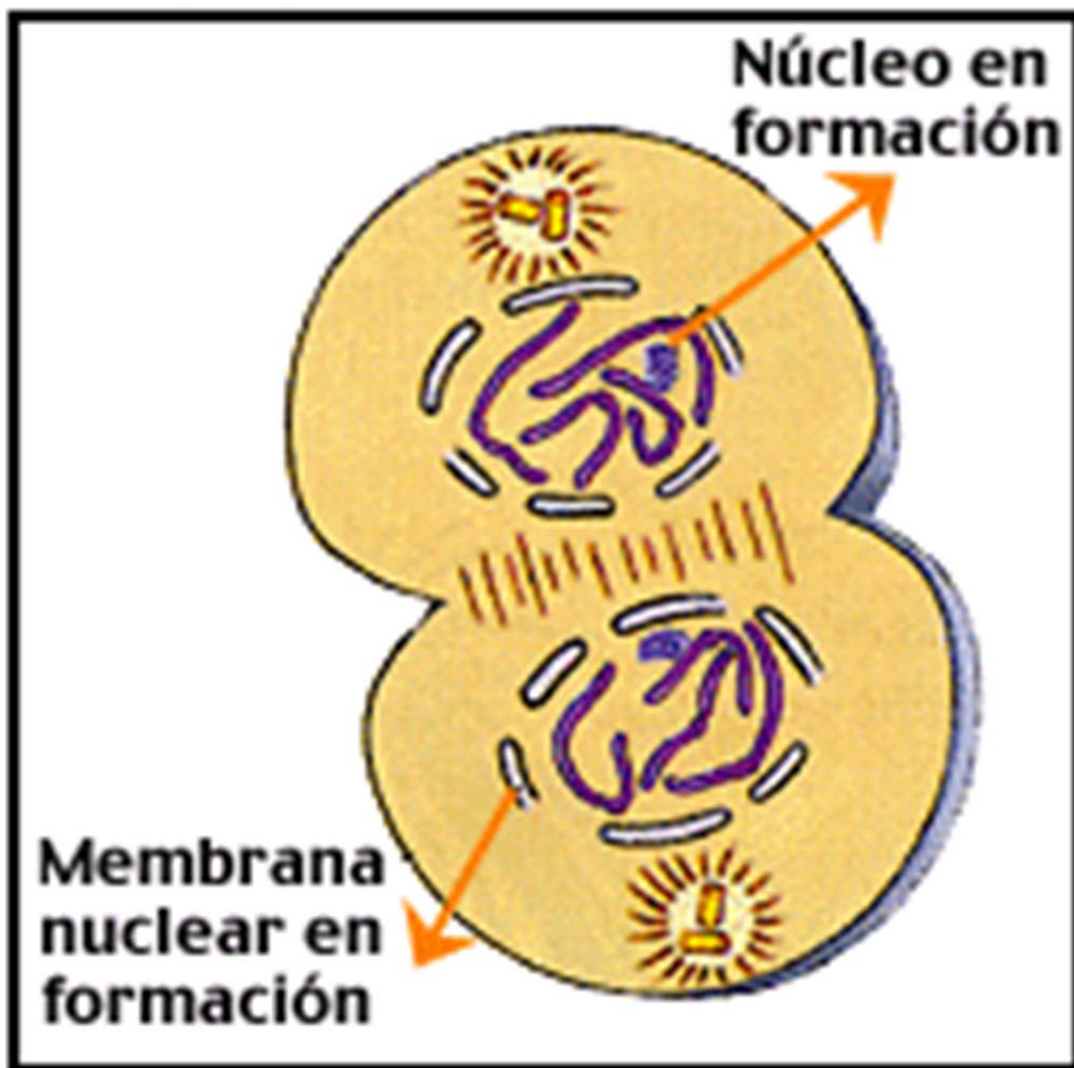


Metafase





Anafase



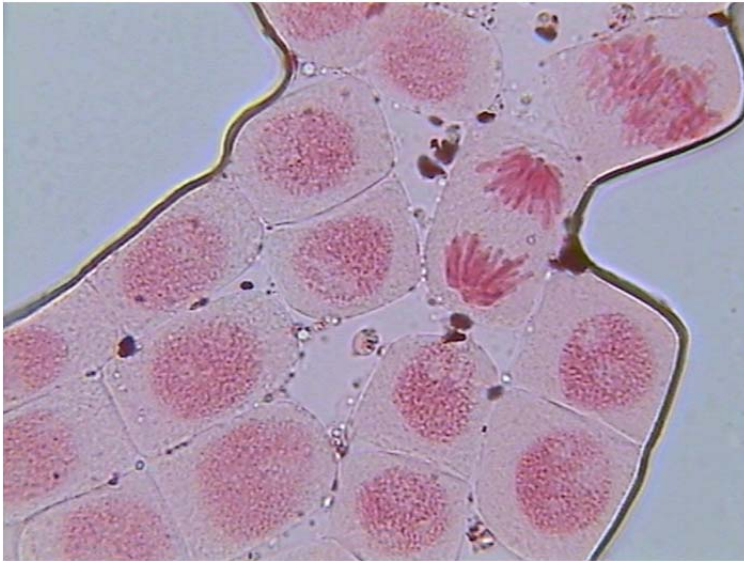
Telofase

Nom i cognom:

Biologia  
1r de batxillerat

**[Activitat 11]**

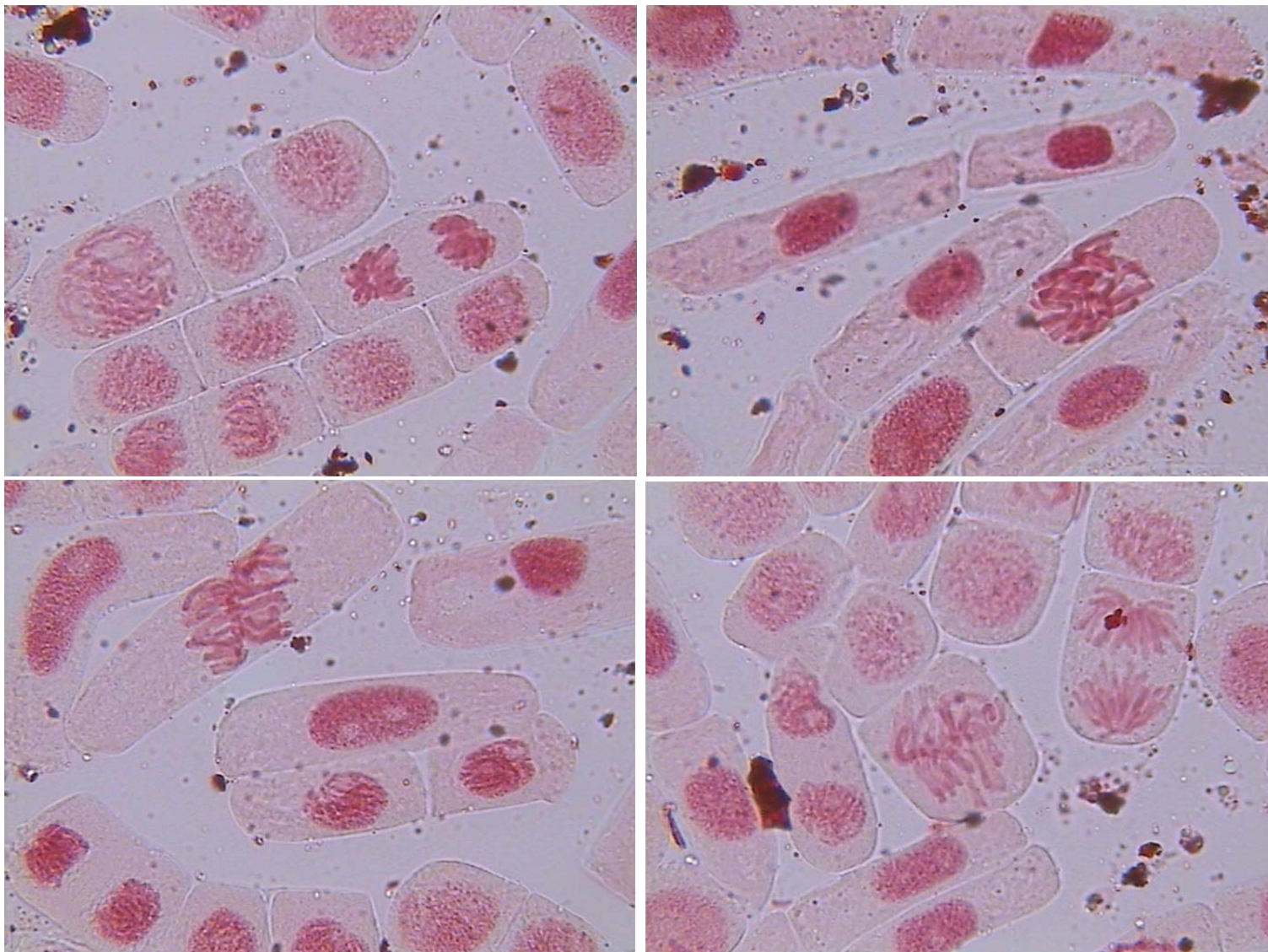
A continuació hi ha les imatges amb què treballarem en cas que no funcioni la pràctica al laboratori amb els alumnes i no aconseguim visualitzar cap cèl·lula en mitosi. A les imatges s'observen cèl·lules en diferents fases de mitosi, així com cèl·lules en interfase.





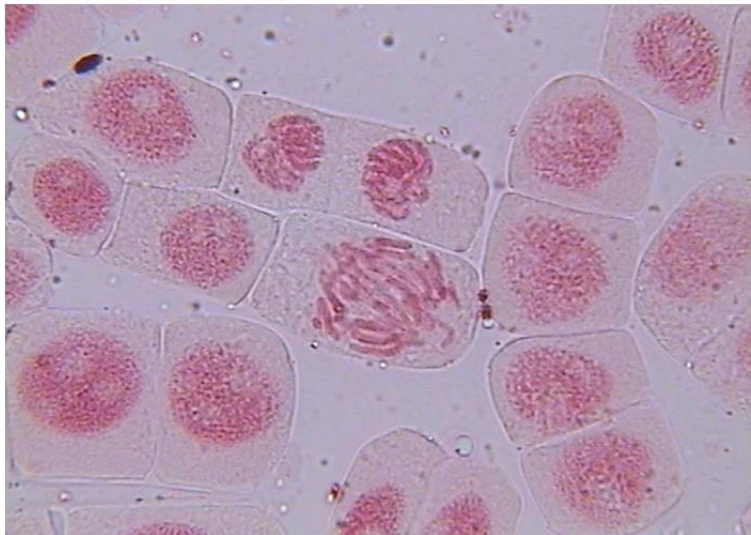
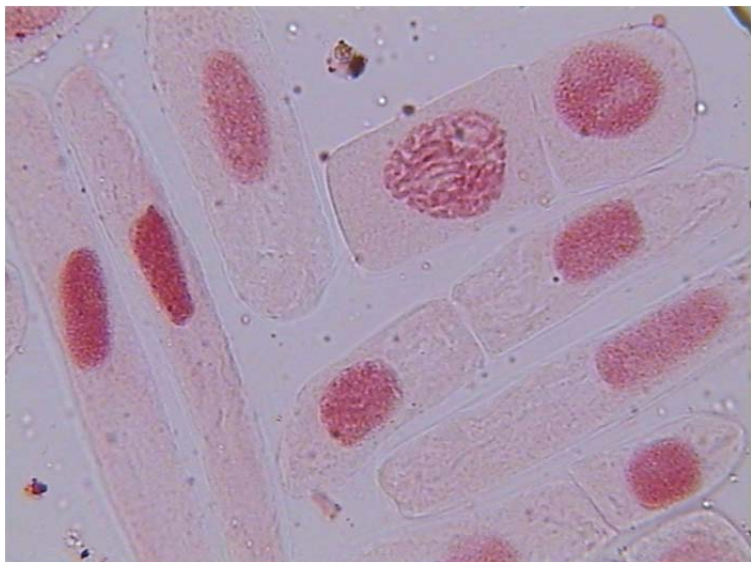
Nom i cognom:

Biologia  
1r de batxillerat



Nom i cognom:

Biologia  
1r de batxillerat





Nom i cognom:

Biologia  
1r de batxillerat

**[Activitat 14]**

A més dels dibuixos del Jonathan sobre el cicle cel·lular incorrecte, els acabarem mostrant un dibuix amb el cicle cel·lular correcte i amb els punts de control ben situats.

