

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500250 Biologia	FB	2	1

### Professor de contacte

Nom: CARME Nogués Sanmiquel

Correu electrònic: Carme.Nogues@uab.cat

### Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

### Prerequisits

No existeixen prerequisits per cursar l'assignatura d'Ampliació de Biologia Cel·lular. Malgrat això per garantir un bon seguiment de l'assignatura es recomana haver aprovat l'assignatura de Biologia Cel·lular de primer curs

### Objectius

L'assignatura d'Ampliació de Biologia Cel·lular, s'imparteix en el 1er semestre del 2on curs de la titulació de Biologia. És una assignatura específica del Grau de Biologia de la Facultat de Biociències. És una assignatura d'ampliació dels coneixements adquirits a l'assignatura de Biologia Cel·lular que s'imparteix al primer curs i que és l'assignatura bàsica.

Objectius formatius de l'assignatura:

- 1) Conèixer les tècniques més emprades en el camp de la biologia cel·lular que no hagin estat descrites en altres assignatures obligatòries del grau.
- 2) Entendre la regulació del cicle cel·lular i la seva relació amb els processos de proliferació, mort cel·lular i càncer. Identificar les molècules implicades en els diferents processos (regulació cicle cel·lular, mort cel·lular i càncer)
- 3) Conèixer els mecanismes de senyalització intracel·lular, els components de la senyalització i les diferents vies de senyalització que utilitza la cèl·lula.
- 4) Integrar i aplicar els coneixements teòrics adquirits per entendre i resoldre problemes experimentals de Biologia Cel·lular

### Competències

- Aïllar i fer cultius de microorganismes i cèl·lules i teixits d'organismes pluricel·lulars, i modificar-los.
- Comprendre els processos que determinen el funcionament dels éssers vius en cada un dels seus nivells d'organització.
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.

- Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Tenir capacitat d'organització i planificació
- Treballar en equip.

## Resultats d'aprenentatge

1. Descriure els processos de diferenciació, especialització i mort cel·lulars així com les bases cel·lulars de les patologies associades a errors de funcionament.
2. Descriure l'estructura de les diferents parts d'una cèl·lula i el seu funcionament.
3. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
4. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
5. Integrar les funcions dels diferents orgànuls i estructures cel·lulars amb el funcionament global de la cèl·lula.
6. Relacionar les metodologies utilitzades en biologia cel·lular i els coneixements que aquestes permeten obtenir, manejar eines de laboratori i fer cultius cel·lulars.
7. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
8. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
9. Tenir capacitat d'organització i planificació.
10. Treballar en equip.
11. Utilitzar les fonts bibliogràfiques específiques en biologia cel·lular i genètica per adquirir la informació necessària que permeti, de manera autònoma, desenvolupar i ampliar els coneixements adquirits.

## Continguts

### **PROGRAMA DE CLASSES DE TEORIA**

#### **Tècniques bàsiques en Biologia Cel·lular**

1. Cultius cel·lulars: : Interès i aplicacions. Tipus de cultiu. Característiques de les línies cel·lular.
2. Tècniques de cultiu (I): Condicions físiques del cultiu. Condicions biològiques de cultiu. Esterilització. Criopreservació i Quantificació cel·lular.
3. Microscòpia de fluorescència: Fluorescència, Microscopi de fluorescència. Microscopi de scanning làser confocal. Altres microscopis utilitzats en biologia cel·lular.

#### **Transmissió de senyals**

4. Vies de senyalització: Tipus de comunicacions intercel·lulars. Bases de la comunicació intercel·lular. Components de les vies de senyalització. Tipus de senyals. Formes de comunicació. Receptors de senyals. Tipus de resposta. Amplificació i distribució del senyal. Regulació del senyal.
5. Tipus de receptors i activació de receptors.
6. Segons missatgers: cAMP. Activació PKA per cAMP. cGMP. Metabolisme de fosfolípids de inositol i inositol fosfats. Acció fosfolipasa C. Via Inositol trifosfat i alliberament de  $Ca^{2+}$ . Via Diacilglicerol i activació de PKC. Acció PI3-Kinasa. Paper del  $Ca^{2+}$  com a segon missatger. Altres missatgers. Molècula senyal NO. Receptors de NO
7. Proteïnes transductores de senyals
8. Transmissió de senyals via proteïna Ras: Ras proteïna. Funció de GAP i GEF. Raf-kinasa efector de Raf. Altres efectors
9. Transmissió de senyals via MAP kinases: Organització de les vies MAPK. Components de les vies. Senyals activadores de MAPK

10. Receptors de membrana associats a proteïnes G

11. Receptors de membrana associats a enzims: Citoquines. Activació receptors de citoquines. Via senyalització Jak-Stat.

12. Transducció senyals via adhesió cel·lular: Transducció via integrines. Transducció via cadherines

### **Control del cicle cel·lular**

13. Regulació cicle cel·lular: Fases del cicle cel·lular. Control del cicle cel·lular. Mecanismes de regulació. Proteïnes kinases dependent de ciclins (CDKs).

14. Regulació del cicle cel·lular: Fase G1. Model de punt de control per dues onades de resposta. Fase S.

15. Regulació del cicle cel·lular: Fase G2. Fase M

16. Apoptosi: Diferències entre necrosi i apoptosi. Apoptosi en organismes puricel·lulars. Inductors i inhibidors de l'apoptosi. Gens implicats en el procés d'apoptosi. Canvis en el nucli. Apoptosi i cicle cel·lular. Apoptosi i càncer. Apoptosi i cèl·lules anoiques

17. Càncer. Proto-oncogens. Gens supressors de tumors. Cicle cel·lular, apoptosi i càncer.

### **PROGRAMA DE CLASSES DE PROBLEMES**

Eines i descripció de tècniques necessàries per a la resolució de problemes. Purificació cel·lular. Tècniques de separació cel·lular. Caracterització cel·lular. Fraccionament cel·lular. Anàlisis d'ADN i proteïnes.

Resolució de problemes relacionats amb els temes impartits a l'assignatura de Biologia Cel·lular de primer curs de grau i de l'assignatura d'Ampliació de Biologia Cel·lular del segon curs de grau

### **PROGRAMA DE CLASSES PRÀCTIQUES**

1. Subcultiu d'una línia cel·lular establerta (cèl·lules Vero)

2. Obtenció de la corba de creixement d'un cultiu cel·lular de cèl·lules Vero

3. Detecció per immunofluorescència de microtúbuls en cèl·lules Vero

4. Detecció in vivo de diferents estructures cel·lulars (producte de la transfecció). Observació al microscopi de scanning làser confocal

5. Congelació i descongelació de cèl·lules Vero. Valoració de la utilització de diferents concentracions de crioprotector

6. Inducció d'apoptosi en un cultiu cel·lular de monòcits. Detecció de cèl·lules apoptòtiques mitjançant Annexina-V-FLUOS

7. Inducció d'apoptosi en un cultiu de cèl·lules Vero. Quantificació de cèl·lules amb morfologia apoptòtica

7. Observació dels diferents orgànuls cel·lulars en teixit hepàtic de rata al microscopi electrònic de transmissió (TEM)

8. Observació de la morfologia d'un cultiu de monòcits diferenciats a macrofags (fixació a diferents temps) al microscopi electrònic de rastreig (SEM).

9. Discussió dels resultats

### **Metodologia**

L'assignatura de biologia cel·lular consta de classes magistrals teòriques amb utilització de mitjans audiovisuals, de classes pràctiques al laboratori i de classes de problemes.

#### Classes magistrals teòriques:

Les classes magistrals teòriques es realitzaran utilitzant material audiovisual preparat pel professor, material que els alumnes tindran a la seva disposició en el Campus Virtual (CV) de la UAB abans de cada sessió. Els alumnes també tindran al CV el cronograma de l'assignatura i, es recomana, que els alumnes consultin el material audiovisual i els llibres recomanats a l'apartat de Bibliografia d'aquesta guia docent per tal de consolidar els continguts explicats a classe.

#### Classes pràctiques:

Les classes pràctiques estan dissenyades per que els alumnes aprenguin a utilitzar instrumental de laboratori i complementin la formació teòrica. Els alumnes realitzaran una setmana de pràctiques de quatre hores i mitja cada dia. Els alumnes treballaran en grups de 2, i al final de les pràctiques es valorarà i es discutirà els resultats obtinguts en les diferents pràctiques realitzades. Cada parella haurà de lliurar un treball mostrant i discutint els resultats obtinguts tant per la parella com pel grup de pràctiques. L'objectiu d'aquesta activitat és fomentar el raonament científic tant individual com en equip.

#### Classes de problemes:

Les classes de problemes, estan organitzades per a que els alumnes treballin en grups reduïts(3 alumnes), i adquireixin habilitats de treball en grup i de raonament crític.

En les primeres dues sessions, el professor explicarà de manera molt resumida diferents tècniques que l'alumne haurà de conèixer per resoldre els problemes. També explicarà la mecànica a seguir per resoldre un problema.

En aquestes sessions el grup classe està dividit en dos grups organitzats des de la coordinació del grau (A i B). L'alumne ha de consultar a quin grup pertany i assistir a les classes del seu grup.

La resolució dels problemes es farà en grups de 3 alumnes. Cada alumne ha de pertànyer a un grup.

Els grups treballaran els problemes fora de l'horari de classe i elaboraran un dossier de respostes que hauran de lliurar a través del CV abans del dia límit proposat pel professor. Hi haurà 4 entregues de problemes. Cada grup de treball lliurarà un sol dossier. Durant la classe es discutiran i corregiran els problemes corresponents. El professor demanarà, per torns, als diferents grups que resolgui i expliqui a la resta d'alumnes un dels problemes de la sessió.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes de resolució de problemes	6	0,24	1, 4, 5, 7, 8, 10, 11
Classes pràctiques	22	0,88	6, 7, 8, 10
Classes teòriques	22	0,88	1, 2, 4, 5, 6, 7, 11
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Preparació de problemes	2	0,08	1, 5, 11
Tutories personalitzades	4	0,16	1, 5, 11
<b>Tipus: Autònomes</b>			

Elaboració resultats i discussió de practiques	4	0,16	3, 6, 8, 10
Estudi	62	2,48	1, 3, 5, 8, 10, 11
Resolucio de problemes	20	0,8	1, 3, 5, 8, 10, 11

## Avaluació

Per aprovar l'assignatura caldrà obtenir una puntuació global mínima de 5 punts d' un màxim de 10 punts possibles. Les activitats d'avaluació programades són:

- 1) **Primer examen teoria.** Representarà el 30% de la nota de l'assignatura i s'avaluarà, aproximadament, la meitat de la matèria impartida en les classes teòriques. Una qualificació  $\geq 3,5$  en el primer examen teòric permet fer mitjana amb el segon examen de teoria. Qualificacions  $\leq 3,49$  obliguen a presentar-se a l'examen de recuperació d'aquesta part de teoria.
- 2) **Segon examen teoria.** Representarà el 30% de la nota de l'assignatura i s'avaluarà, aproximadament, la meitat de la matèria impartida en les classes teòriques. Una qualificació  $\geq 3,5$  en el segon examen teòric permet fer mitjana amb el primer examen de teoria. Qualificacions  $\leq 3,49$  obliguen a presentar-se a l'examen de recuperació d'aquesta part de teoria.
- 3) **Resolució d'un problema.** Representarà el 10% de la nota de l'assignatura. S'avaluarà la capacitat per resoldre un problema de dificultat similar als impartits en les classes de problemes. La resolució del problema es farà el mateix dia que el segon examen teòric.
- 4) **Correcció dels problemes presentats a través del campus virtual.** Representarà el 5% de la nota de l'assignatura. Els alumnes tindran un dossier amb 12 problemes per resoldre. Els alumnes disposaran d'un dossier amb 12 problemes. Els alumnes hauran de resoldre els problemes en grups de 3. Abans de la realització de cada seminari, s'haurà de lliurar al professor la resolució dels 2-3 problemes acordats (s'enunciarà al campus virtual els problemes i dies en el que s'ha de fer el lliurament). A més, el professor demanarà als grups d'estudiants que consideri oportú que exposin públicament la resolució d'aquests problemes. La nota obtinguda serà la mateixa per tots els membres del grup, excepte si algun membre del grup notifica la professor abans de sortir les notes de la presència d'algun problema. A la nota es tindrà en consideració tant la resolució dels problemes entregats com l'exposició pública realitzada.
- 5) **Pràctiques de laboratori.** Representarà el 12,5% de la nota de l'assignatura. Les pràctiques es fan en parelles. S'avaluarà el treball lliurat pels alumnes on hi faran constar els resultats obtinguts per la parella i discutiran els seus resultats i els del grup "classe" de pràctiques en comparació amb els resultats esperats. El treball tindrà una valor màxim de 10 punts. Pel bon funcionament i comprensió de les pràctiques, l'alumne ha de llegir el guió de pràctiques corresponent a cada sessió; cada dia haurà d'emplenar un qüestionari abans del inici de la sessió. L'assistència a les pràctiques de laboratori és obligatòria i la puntualitat molt important ja que durant els 30 primers minuts de cada sessió s'explica les diferents metodologies a seguir. Per tant, retards de 10 minuts en les sessions pràctiques redueixen la nota en 0,1 punts per cada retard (no es podrà fer el qüestionari), quan el retard sigui superiors a 30 minuts la penalització serà de 0,3 punts. La no assistència a una o dues, redueix la nota de pràctiques un 50% i un 75%, respectivament.
- 6) **Examen de tècniques emprades allaboratori.** Representarà el 12,5% de la nota de l'assignatura. Es farà un examen escrit sobre les diferents tècniques que s'han utilitzat al llarg de les pràctiques. L'examen es realitzarà el mateix dia del segon examen teòric.

**Nota de l'assignatura** = teoria (60%) + problema (15%) + pràctiques (25%)

**Examen de recuperació.** Hi haurà un examen de recuperació pels alumnes que no hagin tret un mínim de 3,49 en algun dels dos exàmens de teoria, i pels alumnes que, un cop feta la mitjana amb les altres qualificacions de l'assignatura, no treguin una qualificació igual o superior a 5. Els alumnes només hauran de recuperar l'examen no superat. No es podrà recuperar ni l'examen de pràctiques, ni l'examen de la resolució d'un problema ja que els dos exàmens tenen un pes inferior al 15% en la nota final de l'assignatura.

**Examen per pujar nota.** Els alumnes que vulguin pujar nota es podran al primer, segon o als dos exàmens de teoria. No es podrà pujar nota ni de l'examen de pràctiques, ni de l'examen de la resolució d'un problema ja que els dos exàmens tenen un pes inferior al 15% en la nota final de l'assignatura.

**NO avaluable:** Es consideraran com a no avaluable l'alumna que realitzi menys d'un 50% de les activitats d'avaluació abans descrites, és a dir que com a màxim en facin dues.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Proves individuals i en grup (pràctiques de laboratori)	30%	2	0,08	3, 4, 7, 8
Proves individuals i en grup (problemes)	10%	2	0,08	6, 9, 10
Proves individuals (matèria teòrica)	60%	4	0,16	1, 2, 5, 11

## Bibliografia

### Llibres de text:

\*Alberts B., Johnson A., Lewis J., Morgan, D., Raff M., Roberts K., Walter P. 2014. Molecular Biology of the Cell. 6<sup>th</sup> edition. Garland Science. New York.

\*Lodish H., Berk A., Kaiser CA., Krieger M., Scott, MP., Brettscher A., Ploegh, H., Matsudaira, P. 2013. Molecular and Cell Biology. 7<sup>th</sup> edition. WH. Freeman and Company. NY.

\*Pollard TD., Earnshaw WC., Lippincott-Schwartz, J. 2008. Cell Biology. 2nd edition. Saunders (Elsevier Science).USA.

\*Becker WM et al. 2006. El mundo de la célula. 6a ed. Pearson Education, Madrid

\* Karp, G. 2014. Biología Celular y molecular. Conceptos y experimentos. 7<sup>a</sup> edición. Mc Graw Hill.México

### Llibres especialitzats:

\*Biochemistry of signal transduction and regulation. Gerhard Krauss (5th edition). Wiley-VCH, 2014

\*The molecular biology of programmed cell death. MD Jacobson, N McCarthy. Oxford University press, 2002

\*Culture of animal cells. A manual of basic technique (7th ed.) RI Freshney. Wiley-Liss, 2016 (està en paper i en recurs electrònic)

### Revistes de revisió:

\*Current Opinion in Cell Biology. CB Current Biology

\*Trends in Cell Biology. Elsevier Trends Journals

\*Current opinion in structural biology. London: Current Biology