

## Senyalització cel·lular

Codi: 100864  
Crèdits: 6

2024/2025

Titulació	Tipus	Curs
2500252 Bioquímica	OB	3

### Professor/a de contacte

Nom: Maria Plana Coll

Correu electrònic: maria.plana@uab.cat

### Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

### Prerequisits

Coneixements i competències bàsiques de Bioquímica, Biologia cel·lular, Fisiologia i Histologia, Química, Matemàtiques, Física.

### Objectius

L'assignatura de Senyalització cel·lular està inclosa dins la matèria Bioquímica Funcional. Una assignatura d'aquesta matèria s'ha cursat durant el segon curs, les altres es cursaran durant aquest tercer curs.

El comportament d'una cèl·lula depèn de la situació fisiològica en que es troba. Aquest procés requereix que la cèl·lula tingui sensors dels estímuls externs i respongui de manera adequada a aquests estímuls. Aquest procés de reconeixement de l'estímul i resposta de la cèl·lula es coneix com a senyalització cel·lular o transducció de senyal.

En aquesta assignatura s'estudiarà la natura de les molècules senyal i els mecanismes pels quals les cèl·lules reconeixen aquestes molècules i hi responen de manera adequada.

#### Objectius

Descriure les molècules implicades en els sistemes de comunicació intercel·lular i intracel·lular.

Tenir una visió integrada de la funció d'hormones, neurotransmissors i factors de creixement en el control de l'expressió gènica.

Explicar les vies de transducció de senyals implicades a la regulació del cicle cel·lular, l'apoptosi i el càncer.

Conèixer les aproximacions experimentals per a l'estudi dels mecanismes de transducció de senyals.

Cercar bibliografia i interpretar informació de bases de dades de transmissió de senyals biològics.

Interpretar resultats experimentals i identificar-ne els elements consistents i inconsistents.

Llegir textos especialitzats en llengua anglesa.

Saber fer una presentació oral i visual d'un tema relacionat amb l'assignatura als companys.

## Competències

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
- Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
- Col·laborar amb altres companys de treball.
- Demostrar que té una visió integrada de la funció d'hormones, neurotransmissors i factors de creixement en el control de l'expressió gènica i del metabolisme.
- Descriure els sistemes de comunicació intercel·lular i intracel·lular que regulen la proliferació, diferenciació, desenvolupament i funció de teixits i òrgans d'animals i plantes.
- Descriure estructural, fisiològica i bioquímicament les característiques dels diferents tipus cel·lulars i explicar com s'adeqüen les seves propietats a la seva funció biològica.
- Explicar l'estructura de les membranes cel·lulars i el paper que tenen en els processos de transducció de senyals, transport de soluts i transducció d'energia.
- Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
- Manejar bibliografia i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques, així com saber usar les eines informàtiques bàsiques.
- Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
- Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.
- Tenir capacitat d'autoavaluació.

## Resultats d'aprenentatge

1. Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
2. Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
3. Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
4. Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
5. Col·laborar amb altres companys de treball.
6. Descriure els aspectes estructurals i moleculars que regeixen l'especialització metabòlica cel·lular, la seva resposta a diferents senyals extracel·lulars i la seva adequació funcional.
7. Descriure les molècules, estructures i processos implicats en el control hormonal, neuronal i per factors de creixement.
8. Distingir el paper de les membranes cel·lulars en els processos de transducció de senyals biològics.
9. Distingir les molècules, estructures i processos implicats en la comunicació de la cèl·lula amb el mitjà extern i amb altres cèl·lules, en l'homeòstasi intracel·lular i en la resposta a senyals extracel·lulars.
10. Explicar el funcionament i regulació del cicle cel·lular i les vies de transducció de senyals implicats l'apoptosi i en el càncer.
11. Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
12. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
13. Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
14. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
15. Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
16. Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.

17. Tenir capacitat d'autoavaluació.
18. Utilitzar les bases de dades de vies metabòliques, de transmissió de senyals biològics i de les seves alteracions en situacions patològiques.

## Continguts

### TEORIA

- Tema 1. Característiques de la senyalització cel·lular.
- Tema 2. Bioquímica bàsica de la transducció de senyals.
- Tema 3. Evolució del processament de senyals biològics
- Tema 4. Equip bàsic: proteïnes G, segons missatgers i proteïna quinases
- Tema 5. Transducció de senyals per receptors amb set dominis transmembrana
- Tema 6. Transducció de senyals per receptors acoblats a Serina / Threonina quinases
- Tema 7. Transducció de senyals per receptors acoblats a tirosina quinases i proteïna fosfatases
- Tema 8. Transcripció gènica eucariòtica: l'objectiu final de la transducció de senyals
- Tema 9. Senyals que controlen la traducció de mRNA
- Tema 10. Proteïna quinases activades per mitogens (MAPK) i factor nuclear NF- $\kappa$ B
- Tema 11. Regulació de la divisió cel·lular
- Tema 12. Transducció de senyals per proteòlisi i mort cel·lular programada
- Tema 13. Transducció de senyals per ions
- Tema 14. Processament de senyals sensorials
- Tema 15. Senyalització a les sinapsis: els neurotransmissors i els seus receptors

## Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Seminaris /casos pràctics	6	0,24	1, 5, 7, 6, 9, 10, 12, 13, 11, 14, 3, 16, 2, 15, 4, 18
Teoria	39	1,56	1, 7, 6, 9, 8, 10, 13, 14, 3, 2
Tipus: Supervisades			
Lliuraments pel moodle	6	0,24	17, 5, 7, 6, 9, 8, 10, 12, 11, 14, 16, 15, 4, 18
Tipus: Autònomes			
Estudi	62	2,48	17, 5, 7, 6, 9, 8, 10, 12, 11, 14, 16, 15, 4, 18

Preparació seminaris	3	0,12	5, 7, 6, 9, 8, 10, 12, 11, 14, 16, 15, 4, 18
Preparació seminaris/ treball en grup	20	0,8	5, 7, 6, 9, 8, 10, 12, 11, 14, 16, 15, 4, 18

## Metodologia

Les activitats formatives de l'assignatura es divideixen en classes de teoria, classes de resolució de casos pràctics/seminaris, lliurament de treballs mitjançant el Campus Virtual.

### Classes de teoria

En aquestes classes es desenvoluparà el contingut del temari, amb el suport de material audiovisual que estarà a disposició de l'estudiant a través del Campus Virtual de l'assignatura.

El material publicat a la Intranet del Campus Virtual és per ús exclusivament docent i de suport a les exposicions presencials. Els estudiants que hi accedeixin tenen dret a fer-ne un ús exclusivament personal. Aquestes imatges no poden ser reproduïdes per cap altre mitjà ni difoses públicament en llocs web, xarxes socials o xarxes digitals de bescanvi de materials didàctics.

Es recomana que l'estudiant consulti el material publicat al Campus Virtual i els llibres i pàgines webs que es recomanen a l'apartat de Bibliografia.

### Seminaris

S'ha previst que es facin 6 sessions dedicades a seminaris relacionats amb el contingut del programa de teoria.

Durant les primeres setmanes del curs el professor proposarà un conjunt de temes que seràn desenvolupats per grups de 3-4 persones. El resultat d'aquest treball es plasmarà en un arxiu en format pdf que serà publicat al Campus Virtual i una presentació oral durant una sessió de seminaris, previament programada. La presentació oral no pot superar en cap cas els 25 min. Aquestes presentacions dels seminaris es faran els dies programats per la coordinació

### Lliurament de treballs

A través del Campus Virtual es proposaran exercicis o casospràctics que els estudiants hauran de treballar i resoldre en grups de 3-4 persones, abans d'una data concreta. Es preveu un total de dos lliuraments al llarg del semestre que s'hauran d'enviar - en format PDF - mitjançant l'eina de lliurament d'arxius del Campus Virtual dins del termini establert.

Aquesta activitat docent està dissenyada per complementar la docència tant de teoria com de seminaris.

Els estudiants son els responsables d'aprendre tot allò que consta a aquesta guia docent. Per aconseguir-ho recomanem que facin ús del seu dret a consultar personalment amb el professor qualsevol cosa relativa a l'assignatura, els seus continguts i la feina encarregada, dins de l'horari que es determini.

Per agilitar la comunicació entre estudiants i professor fora de les hores de classe, és imprescindible que els estudiants activin i utilitzin el correu electrònic institucional que la UAB els proporciona. També s'usaran les eines que s'estimin oportunes del Campus Virtual de la UAB.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Avaluació

## Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Primer parcial	40	2	0,08	1, 7, 6, 9, 8, 10, 12, 13, 11, 14, 3, 16, 2, 15
Segon parcial	40	2	0,08	7, 6, 9, 8, 10, 12, 11, 14, 15
lliuraments campus virtual	5	6	0,24	17, 7, 6, 9, 8, 10, 12, 11, 14, 16, 15, 4, 18
seminaris	15	4	0,16	1, 5, 7, 6, 9, 8, 10, 12, 13, 11, 14, 3, 16, 2, 15, 4, 18

L'avaluació de l'assignatura serà individual i continuada i estarà subdividida en els mòduls següents: proves parcials on s'integrarà la teoria i els casos pràctics, lliuraments d'exercicis mitjançant el Campus virtual i seminaris.

### Proves parcials

Hi haurà dues proves parcials al llarg del semestre els dies que consten al calendari publicat a la pàgina web de la Facultat. Aquestes proves constaran de preguntes tipus test, i preguntes curtes/problemes. D'aquesta manera es pretén fer una avaluació integrada de tots els conceptes vistos a les classes presencials.

Els exàmens parcials tenen caràcter eliminatori, de manera que aquells estudiants que hagin obtingut una nota igual o superior a 3,5, obtindran una nota per aquest apartat que serà el promig de les notes dels dos parcials. Aquells estudiants que no hagin superat el valor de 3,5 en un dels parcials s'hauran d'examinar del parcial pendent el dia programant per l'examen de recuperació, essent les darreres notes les que es tindran en compte pel càlcul de la nota final.

Cadascuna d'aquestes proves tindrà un pes del 40% a la nota total del curs; per tant, el pes total d'aquest apartat en la nota final és d'un 80%.

### Lliuraments d'exercicis mitjançant el Campus Virtual

Periòdicament es proposaran exercicis o casos pràctics que els estudiants hauran de resoldre en grup de 3-4 persones i lliurar mitjançant l'eina corresponent del campus virtual abans d'una data concreta. Es donarà temps suficient entre l'anunci i la data de finalització del lliurament, però caldrà respectar estrictament aquesta última data ja que el campus virtual rebutja automàticament qualsevol lliurament fora de termini. La qualificació d'aquests lliuraments serà per grup i ponderada per a cada individu de la manera següent:

La nota obtinguda pel grup en el lliurament es ponderarà per a calcular la nota individual de cada membre del grup. El factor de ponderació vindrà donat per la mitjana de les notes donades pels altres membres del grup sobre la participació de l'estudiant en el grup.

Està previst proposar dos lliuraments al llarg del semestre i el pes d'aquest apartat en la nota final és del 5%.

### Seminaris

L'avaluació dels seminaris preparats en grups de 3-4 persones comptarà un 15% de la nota final.

S'avaluarà la capacitat d'anàlisi i de síntesi dels alumnes de cada grup, així com les habilitats del treball en grup i de presentació oral. Aquesta avaluació es farà tenint en compte el contingut del seminari, el resum, la presentació i defensa oral i les respostes a les preguntes. En aquesta avaluació hi participa el professor que atorga el 80% de la nota. El 20% restant ve donat per l'avaluació que en facin els companys de la classe. L'assistència a les presentacions dels seminaris són obligatòries, de manera que la absència no justificada penalitzarà la nota d'aquest apartat en un 50%.

La nota individual es calcularà a partir de la nota del grup multiplicada pel factor de ponderació que es calcularà a partir de la mitjana de les notes atorgades per tots els membres del grup

## Avaluació global

Els estudiants han de participar i ser avaluats en tots els apartats de l'assignatura per poder-la superar. A banda de la nota mínima de 3,5 que cal obtenir en els parcials, per tal d'eliminar-ne la matèria corresponent, no cal cap altra nota mínima. Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.

L'assignatura es considerarà aprovada quan la suma final dels apartats en què es subdivideix la nota assoleixi un valor de 5,0.

## Avaluació única

L'alumnat que s'aculli a l'avaluació única ha d'assistir a les sessions de seminaris que li toquin segons el grup al qual pertanyi (A o B), en les sessions programades al calendari de la titulació. També ha de participar en l'elaboració en el grup de la presentació del seminari que li correspongui i en les activitats programades d'exercicis via campus virtual.

L'avaluació única consisteix en una prova de síntesi única amb preguntes relatives a tot el temari de l'assignatura el dia programat al calendari acadèmic per a fer el segon parcial de l'assignatura. Aquesta prova consistirà en 20 preguntes tipus test amb 5 opcions possibles i només 1 resposta correcta, que s'avaluarà sobre 6, i 4 preguntes de resposta curta, cadascuna d'elles amb un pes de 1 sobre 10. La nota obtinguda en aquesta prova correspon al 80% de la nota final de l'assignatura. El 20% restant, no recuperable, correspon a les activitats a través del campus virtual i a l'assistència i realització dels seminaris.

S'aplicarà el mateix sistema de recuperació que s'utilitza per a l'avaluació continuada.

## Bibliografia

Molecular Biology of the Cell, 7th edition

[Bruce Alberts](#) , [Rebecca Heald](#) , [Alexander Johnson](#) , [David Morgan](#) , [Martin Raff](#) , [Keith Roberts](#) , [Peter Walter](#)

Norton 2022.

ISBN: 97808153443229780393884852

Lehninger Principles of Biochemistry, 8<sup>th</sup> edition

David L. Nelson, Michael M. Cox

New York: [Macmillan Higher Education](#); 2021.

ISBN: 9781319228002

Molecular Cell Biology, 9th edition

Harvey Lodish; Arnold Berk; Chris A. Kaiser; Monty Krieger; Anthony Bretscher; Hidde Ploegh; Kelsey C. Martin; Michael Yaffe; Angelika Amon

New York: [Macmillan Higher Education](#); 2021.

ISBN-10: 1-4292-3413-X

Cellular signal processing (second edition)

Friedrich Marks, Ursula Klingmüller, Karin Müller-Decker

Garland Science;2017

ISBN: 978-0-8153-4534-3

Signal Transduction (Third edition)

Ijsbrand M. Kramer

Elsevier Inc. ; 2015

ISBN: 978-0-12-394803-8

Cell signalling, 3rd edition

John Hancock

Oxford University Press; 2010

ISBN-10: 0-1992-3210-5

Biochemistry of Signal Transduction and Regulation, 5th Edition

Gerhard Krauss

Ed. John Wiley and Sons, 2013,

ISBN-10: 3-5273-3366-5

Handbook of Cell Signaling. 2th edition

Ralph A. Bradshaw and Edward A. Dennis

Elsevier. Academic Press, 2009,

ISBN-10: 0123741459

## Programari

No s'utilitza cap programari específic

## Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	331	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	332	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	33	Català	primer quadrimestre	matí-mixt