

Biologia molecular de la cèl·lula

Codi: 101898

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501230 Ciències Biomèdiques	OB	2	1

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: María Rosario Fernández Gallegos

Correu electrònic: Rosario.Fernandez@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

Altres indicacions sobre les llengües

70% Català i 30% Espanyol.

Equip docent

Jordi Benet Català

Maria Oliver Bonet

Prerequisits

No hi ha cap prerequisit però es recomana que l'alumne hagi cursat amb èxit les assignatures de "Estructura i Funció de Biomolècules", "Metabolisme de Biomolècules" i "Biologia Cel·lular".

A més, és convenient que els estudiants tinguin un bon coneixement d'anglès degut a que moltes de les fonts d'informació d'aquesta matèria es troben en aquest idioma.

Objectius

L'assignatura de Biologia Molecular de la Cèl·lula té un caràcter bàsic dins la titulació i amb ella es pretén que l'alumne adquireixi uns coneixements sòlids sobre la base molecular de les estructures cel·lulars eucariotes. Aquests coneixements biològics es complementen amb els d'altres assignatures bàsiques i obligatòries del pla d'estudis, com la Biologia Cel·lular, Estructura i Funció de Biomolècules, Metabolisme de Biomolècules, la Genètica o la Immunologia que, en conjunt, proporcionaran a l'estudiant de Ciències Biomèdiques una bona comprensió de l'organització estructural i funcional dels organismes vius. D'altra banda, els coneixements teòrics adquirits en l'assignatura de Biologia Molecular de la Cèl·lula es complementen amb una formació pràctica al laboratori en l'assignatura de Laboratori 2.

Els objectius formatius són que l'estudiant, en finalitzar l'assignatura, sigui capaç de:

- Identificar els principals mecanismes de la regulació de l'estructura de la cromatina i expressió gènica

- Descriure les estratègies bàsiques de senyalització implicades en la comunicació cel·lular
- Descriure les proteïnes implicades en la regulació de la progressió en el cicle cel·lular, diferenciació, especialització i mort cel·lular
- Reconèixer les bases cel·lulars del càncer i la seva aplicació mèdiques en teràpies contra el càncer
- Descriure els mecanismes de transducció de senyals i respostes cel·lulars basades en el reconeixement d'elements de matriu extracel·lulars per a Integració de cèl·lules en teixits.
- Explicar les propietats de les cèl·lules mare i del manteniment dels teixits i a seva implicació en l'enginyeria cel·lular i el seu potencial terapèutic

Competències

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
- Actuar en àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
- Demostrar que es coneixen i es comprenen conceptual i experimentalment les bases moleculars i cel·lulars rellevants en patologies humanes i animals.
- Demostrar que es coneixen i es comprenen els processos bàsics de la vida en diversos nivells d'organització: molecular, cel·lular, tissular, d'òrgan, individual i de la població.
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- Llegir i criticar articles científics originals i de revisió en el camp de la biomedicina, i ser capaç d'avaluar i escollir les descripcions metodològiques adequades per al treball de laboratori biomèdic.
- Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
- Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'indole social, científica o ètica.
- Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.

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 àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
3. Comprendre els ajustos necessaris en la bioenergètica tissular segons la demanda energètica.
4. Descriure els components moleculars de la matriu extracel·lular, les seves estratègies adhesives i els mecanismes de regulació d'aquesta adhesivitat.
5. Descriure els mecanismes de senyalització i comunicació cel·lular.
6. Descriure els mecanismes moleculars del transport intracel·lular compartimentat mitjançant motors moleculars i descriure'n l'extrapolació a la motilitat cel·lular i tissular.
7. Distingir l'heterogeneïtat funcional en un teixit i en alguns mètodes experimentals per a observar-los.
8. Elaborar un treball de revisió en biologia molecular i cel·lular.
9. Explicar la regulació del cicle cel·lular i la seva modulació.

10. Identificar els mecanismes moleculars de regulació de la mida i l'estadi de diferenciació de les cèl·lules en els teixits.
11. Identificar els mecanismes que regulen l'expressió de gens a les cèl·lules, i la seva importància en les diferents funcions cel·lulars.
12. Identificar els principis moleculars comuns al transport selectiu de substàncies a través de la membrana plasmàtica i la seva regulació.
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. Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
15. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
16. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
17. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
18. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
19. Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.

Continguts

*Programa:

Tema 1: Remodelació de la cromatina: Definició d'epigenètica. Paper de la cromatina en l'expressió gènica eucariota. Metilació del DNA. Mètodes de detecció de les regions metilades del DNA. Modificació d'histones i complexos modificadors de la cromatina. Interacció entre les modificacions d'histones, la metilació del DNA. RNAs reguladors. Variants d'histones. Complexos de remodelació de la cromatina SWI-SNF i NURF. La cromatina durant la replicació i la transcripció. Assaig d'hipersensibilitat a la DNasa I.

Tema 2: Regulació a nivell transcripcional: Aspectes en comú i diferències entre la transcripció mediada per les tres polimerases eucariotes. Repàs sobre les característiques de la zona promotora de la DNA polimerasa II. Assaig de footprinting. Zones activadores i silenciadores "enhancers i silencers". Identificació de zones reguladores de gens. Complex de transcripció basal i factors de transcripció específics. El complex Mediator i complex SAGA. Co-activadors. Regulació de la transcripció de la RNA polimerasa II. Característiques dels factors de transcripció, estructures freqüents d'unió a DNA. Dominis d'activació. Regulació de l'activitat dels factors de transcripció. Mètodes d'identificació i purificació de factors de transcripció. Mètodes d'identificació de regions de DNA a les que s'uneixen factors de transcripció. Verificació de la funcionalitat del parell factor de transcripció / seqüència reguladora *in vivo*.

Tema 3: Regulació a nivell postranscripcional: L'edició del mRNA, el paper de la caputxa del mRNA (CAP 5') en la traducció del mRNA i la seva estabilitat. El complex d'unió a CAP (CBC) i eIF4E. La poliadenilació i el seu paper en la traducció i l'estabilitat del mRNA. Els mRNAs d'histones. El splicesosoma, les proteïnes SR i els "exó-splicing-enhancers" (ESEs). El splicing alternatiu i el trans-splicing. Regulació del "splicing" alternatiu. Acoblament entre processament del RNA i la transcripció. Mètodes d'identificació de variants d'splicing alternatiu. Edició del mRNA. Regulació del transport del mRNA. Control de la vida mitjana de l'mRNA i control de la qualitat. Els P-bodies i els grànuls d'estrès. Elements de regulació en el mRNA i proteïnes reguladores. Mètodes de determinació de la vida mitjana de l'mRNA. Regulació de la traducció. Regulació postranscripcional mitjançant sRNAs (siRNA i miRNA). Regulació de la vida mitjana de proteïnes.

Tema 4. Senyalització Cel·lular: Estratègies de senyalització. Senyals intercel·lulars: hormones i receptors. Senyalització lligada a receptors intracel·lulars. Transducció de senyals per receptors de membrana plasmàtica. Receptors relacionats amb proteïnes G. La via wnt. Receptors catalítics: activació de cascades

enzimàtiques. Interacció i regulació de les vies de senyals. Transmissió de senyals de la superfície cel·lular al nucli: fosforilació de proteïnes diana. Aplicacions mèdiques de l'estudi de senyals i comunicació cel·lular. La via Notch

Tema 5. Control del cicle cel·lular: Principis generals del cicle cel·lular. Proteïnes implicades en la regulació de la progressió del cicle. Punts de control durant el cicle cel·lular: proteïnes i mecanismes implicats. Control del cicle cel·lular per acció de miRNAs. Regulació de la transcripció dels miRNA: rol de p53 com a regulador. Apoptosi. Tipus de rutes apoptòtiques: intrínseca o depenent dels mitocondris i extrínseca. Mecanisme apoptòtic: cascades de proteòlisis intracel·lulars. Paper de les caspases i de les proteïnes IAP i Bcl-2. Envelliment cel·lular.

Tema 6. Bases cel·lulars del càncer. Origen clonal de la cèl·lula cancerosa i progressió tumoral. Mutacions conductores vs mutacions passatgeres. Capacitats adquirides de la cèl·lula cancerosa i els seus efectes sobre: 1) els mecanismes de control del cicle cel·lular, 2) Invasió i metàstasi, 3) Immortalitat, 4) Inducció de l'angiogènesi i 5) Progressió tumoral. Inestabilitat genòmica i mutacions. Exosomes i càncer. miRNAs i càncer. Aplicacions mèdiques del estudi dels mecanismes anteriors: teràpies contra el càncer.

Tema 7. Integració de cèl·lules en teixits. Adhesió cel·lular i transducció de senyals. Proteïnes de membrana plasmàtica implicades en adhesió cel·lular: Famílies. Característiques generals. Família de les Cadherines. Catenines. Transducció de senyals i respostes cel·lulars. Família de les Integrines. Regulació de l'adhesió i quinases d'adhesió. Senyals via integrines. Transducció de senyals i respostes cel·lulars. Superfamília de les Immunoglobulines. Subfamília N-CAM i desenvolupament. Molècules d'adhesió cel·lular en cèl·lules T. Família de les Selectines. Funció en la migració de leucòcits. Relació en la metàstasi. Proteoglicans. Estructura i tipus. Proteoglicans de membrana: regulació en l'adhesió de factors de creixement i participació en transducció de senyals. Elements de Matriu Extracel·lular: Col·làgena. Fibronectina. Laminina. Transducció de senyals i respostes cel·lulars basades en el reconeixement d'elements de matriu extracel·lulars.

Tema 8. Cèl·lules mare: Definició. Cèl·lules amplificadores transitòries. Potencialitat i tipus de cèl·lules mare. Cèl·lules mare en teixits. Estudis en diferents teixits: Epidermis humana. Fol·licle pilós i glàndula sebàcia. Intestí prim. Epiteli olfatiu i neurones olfactives. Cèl·lules ciliades de l'oïda. Medul·la òssia. Teixit muscular. Teixit adipós. Teixit nerviós. Regeneració de membres. Generació de cèl·lules mare i potencial terapèutic.

*Llevat que les restriccions imposades per les autoritats sanitàries obliguin a una prioritització o reducció d'aquests continguts.

Metodologia

Les activitats formatives estan repartides en dos apartats: classes de teoria i classes de problemes, cadascuna d'elles amb la seva metodologia específica.

*La metodologia docent proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals i seminaris	36	1,44	3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12
Tipus: Supervisades			
Resolució de exercicis i problemes	12	0,48	3, 8, 10, 11, 12, 19

Avaluació

Teoria

El pes total de l'avaluació de la part teòrica serà del 70% de la nota total de l'assignatura. L'avaluació principal d'aquesta part de l'assignatura tindrà el format d'avaluació continuada amb dues proves parcials. Els parcials s'hauran de superar amb un mínim de 5,0 punts sobre 10. En cas que s'hagi obtingut menys de 5,0 es podrà recuperar el parcial (s) suspès (s) en l'examen de recuperació.

L'avaluació de la teoria es pot recuperar com s'ha indicat al final d'aquest apartat.

Seminaris

Els seminaris tindran avaluació contínua. El pes de l'avaluació de seminaris serà del 30% del total. Els treballs hauran de ser individuals, i la seva assistència és obligatòria (excepte en circumstàncies justificades). Els treballs seran lliurats a través de l'eina de "lliurament de treballs" del Campus Virtual. Es puntuarà l'ús de l'anglès, corresponent al 10% de la nota del treball.

Avaluació global:

Es superarà l'assignatura quan la suma de les diferents parts ponderada pel seu pes específic en l'assignatura iguali o superi el 5,0 sobre 10 punts. Cadascun dels parcials hauran de superar amb un mínim de 5,0 punts sobre 10 per poder sumar la nota de seminaris a la nota global.

Per participar en la recuperació de teoria, segons normativa de la UAB, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les que 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 unaponderació inferior al 67% en la qualificació final.

Els alumnes que hagin hagut de recuperar l'assignatura en la prova de recuperació no podran optar a la nota màxima de matrícula d'honor, sinó que podran optar com a màxim a l'excel·lent.

Els estudiants que no puguin assistir a una prova d'avaluació individual per causa justificada (com per malaltia, defunció d'un familiar de primer grau o per accident ... etc) i aportin la documentació oficial corresponent al Coordinador del curs tindran dret a realitzar una prova, que podria ser oral, de recuperació.

Nota: L'avaluació proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Elaboració de treballs	30%	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19
Examins de teoria	70%	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19

Bibliografia

- Biochemistry. Voet D and Voet JG. 4th ed. John Wiley & Sons Ltd, 2010.

- Biologia Celular y Molecular. Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Scott MP, Bretscher A, Ploegh H, Matsudaira P Ed. Panamericana (2005; 5ª edició) en castellà. Versió en anglès: Molecular Cell Biology. 7th Edition. WH Freeman and Company, 2012.
- Biologia Molecular de la Celula. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 5ª edició. Ediciones Omega S.A. 2010. Versió original en anglès d'aquesta edició: Molecular Biology of the Cell. Garland Science, 2007.
- Epigenetics. Allis, C.D. et al., 2n Ed. CSH press, 2015.
- Functional Biochemistry in Health and Disease. E. Newsholme and T. Leech. Ed. Wiley- Blackwell, 2009.
- Gene Control. Latchman DS, 2nd Ed. Garland Science, 2015.
- La Célula. Cooper GM i Hausman RE. 6ª ed Ed Marbán, 2014.
- Marks F, Klingmüller U, Müller-Decker K. Cellular signal processing. Garland Sciences (2017, 2nd edition).
- Molecular Biology of the Cell. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. 6th edi. Ed Garland Science, 2015.
- Steven AC, Baumeister W, Johnson LN, Perham RH. Molecular Biology of assemblies and machines. Garland Sciences (2016).

Articles de revisió i enllaços web disponibles al Campus Virtual de l'assignatura