

BIOLOGIA CEL·LULAR II (20419)

2015-2016

Titulació/estudi: grau en Biologia Humana

Curs: tercer

Trimestre: primer

Nombre de crèdits ECTS: 8 crèdits

Hores de dedicació de l'estudiant: 200 hores

Llengua o llengües de la docència: català, castellà i anglès

Professors: Pura Muñoz Cánoves, Eusebio Perdiguero, Gabriel Gil, Francesc Posas, Juan Valcárcel i Vivek Malhotra

1. Presentació de l'assignatura

L'assignatura **Biologia Cel·lular** és una assignatura de formació bàsica en el grau en Biologia Humana que té 8 crèdits ECTS. És impartida durant el primer trimestre del primer curs de la titulació.

Les activitats docents seran impartides pels professors Pura Muñoz Cánoves i Eusebio Perdiguero, que en seran els coordinadors, i per Gabriel Gil, Francesc Posas, Juan Valcárcel i Vivek Malhotra.

2. Competències que s'han d'assolir

Durant el procés docent de l'assignatura es pretén que l'estudiant pugui assolir les competències demanades per les autoritats educatives i previstes en el pla d'estudis de la titulació. Serien les següents:

- a) Familiaritzar-se amb els mecanismes generals de transducció de senyals.
- b) Identificar les bases moleculars del trànsit intracel·lular, la dinàmica de membranes i del moviment cel·lular, així com els mecanismes de transmissió de senyals implicats.
- c) Identificar les bases moleculars dels processos de proliferació, de diferenciació i de regeneració cel·lular.
- d) Desenvolupar el raonament crític i la solució de problemes relacionats amb biologia molecular de la cèl·lula.

El projecte docent de l'activitat pretén:

Objectius generals

- a) Integrar els coneixements adquirits en anteriors assignatures de la llicenciatura en Biologia i aprofundir en l'estudi de l'organització i el funcionament de les cèl·lules eucariotes.
- b) Integrar el coneixement de diferents estructures subcel·lulars i macromoleculares per comprendre els processos fisiològics més rellevants en l'àmbit cel·lular.
- c) Conèixer alguns dels principals avenços en biologia cel·lular i molecular a través de l'anàlisi directa dels experiments que han estat fonamentals per assolir-los.
- d) Conèixer algunes de les tècniques avançades més importants necessàries per a l'estudi de les cèl·lules en l'àmbit molecular.
- e) Integrar els coneixements pràctics mitjançant la resolució de problemes experimentals.

Objectius específics

Durant el procés docent, els alumnes tindran els objectius específics de cada tema i de cada pràctica a la seva disposició (mitjançant l'Aula Global). Aquests objectius seran l'**objecte d'avaluació** del rendiment acadèmic dels estudiants.

3. Continguts

Temari que s'impartirà a les classes magistrals

Tema 1. Presentació de l'assignatura. Objectius.

MÒDUL I. MECANISMES DE TRANSMISSIÓ DE SENYALS EXTRACEL·LULARS

Tema 2. Mecanismes de transmissió de senyals extracel·lulars. Introducció. Conceptes generals. Estructura dels principals tipus de receptors de membrana. Concepte i tipus de missatgers secundaris.

Tema 3. Receptors amb activitat tirosina quinasa. Receptors de factors de creixement i neurotrofines. El receptor de la insulina. Mecanismes de transmissió de senyal en resposta a la insulina. Concepte de proteïnes acobladores.

Tema 4. Les vies de senyalització per MAP quinases. Receptors. Estructura, funcionament i mecanismes d'activació dels mòduls de quinases. Localització subcel·lular de les MAP quinases. Regulació gènica. Les vies de MAP quinases de resposta a mitogens i a estrès.

Tema 5. Receptors de tipus serina quinasa: el model del receptor de TGF beta. Proteïnes SMAD.

Tema 6. Receptors nuclears. Lligands. Estructura genèrica dels receptors nuclears. Seqüències d'unió al DNA. Interaccions entre receptors.

Tema 7. Receptors de proteïnes de la matriu extracel·lular. Integrines. Unions focals i proteïnes associades.

Tema 8. Receptors implicats en contactes cèl·lula-cèl·lula. Estructura de les unions adherents. E-cadherina i proteïnes associades. La beta-catenina com a coactivador transcripcional.

MÒDUL II. REGULACIÓ DE L'EXPRESSIÓ GÈNICA

Tema 9. Estructura molecular de gens i cromosomes. DNA codificant i no codificant: organització. Recombinació. Estructura dels cromosomes. DNA mitocondrial.

Tema 10. Regulació de la transcripció. Elements reguladors. Control de l'inici de la transcripció.

Tema 11. Processament i transport de l'mRNA. Altres mecanismes de control posttranscripcional. Regulació de la traducció. Processament de tRNA i rRNA.

Tema 12. Regulació de l'estabilitat de proteïnes en procariotes i eucariotes.

MÒDUL III. REGULACIÓ DE LA PROLIFERACIÓ I LA DIFERENCIACIÓ CEL·LULAR

Tema 13. Prolifерació de les cèl·lules eucariotes (I): regulació de la progressió G1 a S: els llevats com a model. Ciclines, Cdks, Cdkis i els seus substrats. Regulació de l'activitat dels complexos ciclina-Cdk.

Tema 14. Prolifерació de les cèl·lules eucariotes (II): mitosi i controls de qualitat: la progressió de G2 a M i sortida de cicle cel·lular. *Checkpoints* del cicle cel·lular. p53 i les seves funcions. Reparació del DNA i malalties derivades del seu defecte.

Tema 15. El temps en els organismes: senescència i envelliment. Telòmers i telomerasa.

Tema 16. Apoptosi i anoikis: apoptosi i necrosi. Mecanismes moleculars de l'apoptosi. Anoikis i la seva importància fisiològica.

MÒDUL IV. SISTEMES MODEL DE DIFERENCIACIÓ CEL·LULAR. CÈL·LULES MARE

Tema 17. Cèl·lules mare. Cèl·lules ES.

Tema 18. Les cèl·lules mare en els teixits adults: identificació i propietats. El nínxol de les cèl·lules mare.

Tema 19. Cèl·lules mare i implicacions terapèutiques. Teràpia cel·lular.

Tema 20. Reprogramació de cèl·lules somàtiques, transferència nuclear (SNTC).

Tema 21. Cèl·lules mare pluripotents induïdes (iPS).

Tema 22. Mecanismes transcripcionals i epigenètics que regulen la pluripotència.

Tema 23. Estratègies de generació de cèl·lules mare pluripotents: usos en recerca.

Tema 24. Cèl·lules mare del càncer.

MÒDUL V. LA FORMA I EL MOVIMENT DE LES CÈL·LULES

Tema 25. Estructura dels principals elements del citoesquelet. Recordatori. Formes d'organització de l'actina. Proteïnes associades a actina. Miosines.

Tema 26. Funcions del citoesquelet de l'actina. Manteniment de la forma cel·lular, mobilitat cel·lular i adhesió cel·lular, processos d'internalització, divisió cel·lular, etc.

Tema 27. Filaments intermedis i microtúbuls I.

Tema 28. Microtúbuls II. Motors: quinesines i dineïnes.

MÒDUL VI. TRÀNSIT INTRACEL·LULAR I DINÀMICA DE MEMBRANES

Tema 29. Introducció a la dinàmica de membranes, síntesi i degradació. Microdominis de membrana: rafts, cavèoles. Autofàgia.

Tema 30. Modificacions posttraduccionals de proteïnes en la ruta secretòria. Glicosilació. Proteòlisi.

Tema 31. Trànsit intracel·lular de membranes. Trànsit vesicular. Models de funcionament del complex de Golgi. Mecanismes i regulació de l'endocitosi. Endosomes. Reciclatge de proteïnes de membrana.

Tema 32. Mecanismes i regulació de l'exocitosi. Polaritat cel·lular: mecanismes de generació i manteniment. Transcitosi.

Mòdul de discussió de problemes

Cinc sessions d'una hora. Els problemes es distribuïran amb antelació, es corregiran i després seran discutits en grups de setze estudiants.

Sessions de seminaris

Es faran dos seminaris amb continguts actualitzats dels grups d'investigació implicats en l'assignatura.

Sessions de pràctiques

Les activitats pràctiques experimentals es divideixen en dos:

1. Proliferació i diferenciació muscular. L'objectiu d'aquesta pràctica és posar en evidència la diferenciació muscular i examinar com la interferència sobre diferents vies de transmissió de senyal pot afectar la capacitat de proliferació i diferenciació cel·lular. Els resultats d'aquesta pràctica serviran com a material experimental per a la realització del projecte d'investigació pràctica (PIP).
2. Senescència cel·lular. L'objectiu és utilitzar un model experimental senzill per observar els canvis estructurals associats a la senescència.

La bibliografia necessària per preparar les pràctiques s'entregarà amb el quadern de pràctiques.

Projecte d'investigació pràctica (PIP)

El projecte d'investigació pràctica (PIP) és una activitat que es farà totalment en anglès i que consisteix en l'escriptura per part dels alumnes (en grups petits) d'un article complet de recerca amb els resultats obtinguts durant una de les sessions pràctiques, sempre assessorats per un tutor que els ajudarà durant tot el curs.

4. Avaluació

L'avaluació de l'activitat es farà exclusivament a partir dels objectius específics.

a) Mètodes d'avaluació

L'avaluació es farà mitjançant proves d'elecció múltiple/PEM (5 alternatives, 1 única correcta, descomptant els encerts per atzar); proves de vertader o fals (descomptant els encerts per atzar), i proves d'assaig, majoritàriament de respostes curtes amb criteris objectius de correcció. Es puntuaran els exercicis realitzats després de les sessions de problemes i seminaris. S'elaborarà un projecte d'investigació associat a una de les sessions de pràctiques en què, a partir de les dades obtingudes, s'escriurà un article complet.

b) Tipus i nombre d'avaluacions

Hi haurà dos tipus d'avaluació: formativa i acreditativa.

1. Durant el curs es farà una avaluació formativa (amb una petita contingència positiva sobre la nota final **en cas de ser superada**). Aquestes avaluacions consistiran en un examen amb proves d'elecció múltiple i d'assaig sobre la matèria impartida.

2. Durant el curs es farà avaluació contínua amb exercicis consistents en un petit nombre de preguntes de vertader o fals o de resposta breu sobre articles d'investigació de cada bloc de la part teòrica, a més de les diferents activitats docents: sessions de pràctiques, problemes i seminaris. El resultat d'aquestes avaluacions serà acumulatiu i tindrà la contingència acordada sobre la nota final.
3. Es farà un projecte d'investigació pràctica (PIP), que consistirà a escriure un article complet **en anglès** amb les dades obtingudes durant una de les sessions pràctiques.
4. Al final del procés docent es farà l'**avaluació final** de teoria, que constarà d'una prova d'elecció múltiple/PEM amb preguntes sobre **tots** els temes desenvolupats, i d'una prova d'assaig de preguntes curtes. També hi haurà una **prova** sobre els objectius previstos en les sessions de pràctiques.

c) Contingència dels diferents tipus d'avaluació sobre la nota acreditativa final

Avaluació final:

PEM: 3,5 punts

Assaig: 3,5 punts

Prova pràctica: 0,5 punts

Avaluació durant el curs:

Projecte d'investigació pràctica (PIP): 1 punt

Contínua (seminaris, problemes, guió de pràctiques): 1,5 punts

La superació de l'avaluació formativa realitzada durant el curs implicarà la millora de la nota acreditativa final (0,25 punts a partir d'una nota de 5, fins a 0,5 punts).

d) Criteris de superació i qualificacions qualitatives

Per superar l'assignatura l'estudiant ha de participar en les activitats programades i obtenir una nota mínima de 4,5 sobre 10 en l'avaluació final. La superació del 70% dels objectius implicarà la qualificació de notable i la superació del 90% dels objectius, la qualificació d'excel·lent.

En cas d'obtenir una mitjana de menys de 4,5 sobre 10 en l'avaluació final no se sumaran la resta d'activitats (PIP i contínua) .

Qualsevol tipus de còpia en qualsevol dels apartats d'avaluació implica no superar l'assignatura.

e) Criteris sobre el procés de recuperació

Els estudiants que després del procés d'avaluació no hagin superat l'assignatura tindran l'opció de fer una prova de recuperació el mes de juliol de l'avaluació que es va fer al final del procés docent amb la contingència anunciada en l'apartat c.

En cap cas es podrà recuperar l'activitat avaluada durant el procés docent. L'estudiant mantindrà la qualificació obtinguda durant el curs.

5. Bibliografia i recursos didàctics

5.1. Bibliografia bàsica

Els llibres fonamentals per a l'assignatura són:

ALBERTS, B. i d'altres. *Molecular Biology of the Cell*.

LODISH, H. i d'altres. *Molecular Cell Biology*.

COOPER, G. M. i HAUSMAN, R. E. *The Cell. A molecular approach*.

5.2. Altres llibres

Essentials of stem cell biology / editors: Robert Lanza... [i d'altres].

Cellular signal processing : an introduction to the molecular mechanisms of signal transduction / Friedrich Marks, Ursula Klingmüller, Karin Müller-Decker.

Cell signalling / John T. Hancock.

Alguns temes poden requerir l'ús de bibliografia complementària, especialment alguns articles de revisió, segons la bibliografia específica que es proporciona per a cada tema. Cal destacar, en general: *Trends in Cell Biology*, *Trends in Biochemical Sciences*, *Current Opinion in Cell Biology*, *Current Opinion in Genetics and Development* i *Nature Reviews Molecular and Cellular Biology*.

6. Metodologia

Durant el curs, estan previstes diverses activitats docents que l'estudiant ha de seguir com a requeriment per superar l'assignatura. Tot i l'anterior, no es controlarà l'assistència a l'activitat de classes magistrals. A la resta d'activitats hi haurà un control d'assistència exhaustiu.

Les activitats previstes durant el procés docent seran les següents:

a) Classes magistrals

Tot i que el professor dispensarà els continguts mitjançant classes magistrals, es fomentarà la participació dels estudiants.

Després de cada sessió de classe, l'estudiant tindrà a la seva disposició a l'Aula Global uns escrits sobre els temes tractats i els objectius específics de cadascun.

Es pretén que els objectius puguin ser assolits majoritàriament durant el temps previst de l'activitat presencial programada. Així, a més de la informació dispensada pel professor, durant les hores de classe es podrà discutir en grups, es faran les avaluacions previstes i se'n comentaran els resultats.

b) Seminaris

Es faran dos seminaris en grups de 30 estudiants, en què aquests hauran preparat prèviament els temes que s'hagin de desenvolupar. Els continguts dels seminaris són susceptibles d'avaluació.

c) Projecte d'investigació pràctica (PIP)

S'avaluarà la qualitat, la claredat i la presentació de l'article d'investigació en anglès realitzat per cada grup d'alumnes amb els continguts de la primera sessió de pràctiques.

d) Sessions de pràctiques

Durant el trimestre es faran dues sessions pràctiques. En finalitzar cada segment de la pràctica, l'estudiant haurà d'omplir un full de control, que serà avaluat. El guió de pràctiques haurà de ser emplenat i s'avaluarà. També, durant el període d'exàmens del trimestre es farà una avaluació dels objectius previstos en aquestes sessions.

e) Avaluacions dels aprenentatges

Durant el curs i dins l'horari establert per a l'assignatura es faran les avaluacions previstes (formatives, avaluació contínua, pràctiques...).

7. Programació d'activitats

La programació de les activitats de l'assignatura està recollida en l'horari oficial de la facultat.