Universitat de Lleida

GUIA DOCENT

BIOLOGIA DEL DESENVOLUPAMENT I MEDICINA REGENERATIVA

Coordinació: SOLER TATCHE, ROSA MARIA

Any acadèmic 2023-24

BIOLOGIA DEL DESENVOLUPAMENT I MEDICINA RE... 2023-24

Informació general de l'assignatura

Denominació	BIOLOGIA DEL DESENVOLUPAMENT I MEDICINA REGENERATIVA
Codi	101527
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA
Caràcter	

Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
Grau en Ciències Biomèdiques	3	OPTATIVA	Presencial
Màster Universitari en Investigació Biomèdica		COMPLEMENTS DE FORMACIÓ	Presencial

Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6
Tipus d'activitat, crèdits i grups	

Tipus d'activitat	PRALAB	PRAULA	TEORIA
Nombre de crèdits	1.5	1	3.5
Nombre de grups	3	1	1

Coordinació	SOLER TATCHE, ROSA MARIA
Departament/s	CIÈNCIES MÈDIQUES BÀSIQUES
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	H Presencials 60 H. No Presencials 90
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.
Idioma/es d'impartició	Anglès Català Castellà
Distribució de crèdits	36 hores classes teòriques 10 hores de seminaris (sessions de 2 hores) 14 hores de pràctiques de laboratori (sessions de 1 o 2 hores)

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
CAMBRAY CARNER, SERAFIN	serafi.cambray@udl.cat	3,25	
GARCERA TERUEL, ANA	ana.garcera@udl.cat	2,25	
HERREROS DANES, JUDIT	judit.herreros@udl.cat	,6	
LLOVERA TOMAS, MARTA	marta.llovera@udl.cat	,8	
SOLER TATCHE, ROSA MARIA	rosa.soler@udl.cat	2,1	Demaneu cita per e-mail

Informació complementària de l'assignatura

Competències Recollides al BOE 15 febrer 2008, Ordre Ministerial ECI/332/2008

-Conocer los procesos de proliferación y los de diferenciación celular
-Conocer los principales cambios morfológicos, mecanismos celulares y moleculares que se producen en los embriones animales durante las diferentes etapas de su diferenciación
-Las células madre y su potencial terapéutico en el tratamiento de diferentes patologías humanas

Contextualització dins de l'ensenyament

Es una matèria optativa del grau de Ciències Biomèdiques que s'imparteix durant el primer semestre del quart curs. En aquesta assignatura es vol promocionar coneixements bàsics i necessaris que permetin entendre el desenvolupament embrionari, la comparació entre el desenvolupament de diferents espècies, els mecanismes moleculars i genètics que el controlen, així com els models experimentals que s'utilitzen pel seu estudi. Aquests coneixements els hauran de saber utilitzar per resoldre problemes de salut utilitzant un llenguatge científic bàsic relacionat amb la Biologia del Desenvolupament.

Objectius acadèmics de l'assignatura

1- Descriure els processos de proliferació i els de diferencicació cel·lular, així com, els mecanismes que intervenen en la seva regulació.

2- Diferenciar els principals canvis morfològics, mecanismes cel·lulars y moleculars que es produeixen en els

embrions animals durant les diferents etapes de la seva diferenciació, així com, els canvis en l'expressió de gens.

3- Definir les cèl·lules mare i el seu potencial terapèutic en el tractament de diferents patologies humanes

4- Aplicar la perspectiva de gènere a les funcions pròpies del àmbit professional

Competències

Competències bàsiques

CB1 Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre 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 recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

CB2 Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

Continguts fonamentals de l'assignatura

Classes magistrals

Tema 1. Introducció RMS (Rosa M Soler)

De l'embriologia a la biologia molecular del desenvolupament: la convergencia de la genètica i l'embriologia experimental. Els processos bàsics del desenvolupament: creixement,

especificació regional (pattern formation) i morfogènesi. Especificació i diferenciació cel.lular.

Tema 2. La fecundació MLL (Marta Llovera)

La fecundació: bases moleculars del reconeixement gamètic i l'activació de l'òvul. Fusió del material genètic. La senyalització intracel.lular de la iniciació de les respostes zigòtiques.

Tema 3. Les etapes del desenvolupament en diferents espècies MLL

Estadis embrionaris i temps de desenvolupament embrionari. Segmentació, gastrulació i organogènesi en l'embrió humà. Les etapes del desenvolupament en models experimentals de

vertebrats: Xenopus laevis, peix zebra, pollastre i ratolí.

Tema 4. Del zigot a la blàstula MLL

Variants de la segmentació en diferents espècies. Determinants citoplàsmics: l'exemple de Xenopus. La segmentació holoblàstica i rotacional en els mamífers. La blàstula. La

compactació i la formació de la massa cel.lular interna (ICM) dels mamífers.

Tema 5. La gastrulació SC (Serafí Cambray)

Formació de l'embrió trilaminar. Els mecanismes de gastrulació: diferents estratègies amb similar resultat. La

determinació axial i els mapes presumptius.

Tema 6. La gastrulació i l'especificació axial en els vertebrats (I) SC

L'experiment de Spemann i Mangold (1924) i l'organitzador de Spemann. Gens per a l'organitzador: l'exemple de goosecoid. La determinació de l'"organitzador", el centre de Nieuwkoop i els seus gens. El model molecular d'inducció en el Xenopus.

Tema 7. La gastrulació i l'especificació axial en els vertebrats (II) SC

La gastrulació en les aus. La gastrulació en els mamífers. Homòlegs de l'organitzador de Spemann. El nòdul de Hensen. Els gens del nòdul. La generació de l'eix antero-posterior. Bases moleculars de l'especificació de l'eix esquerra-dreta.

Tema 8. Models de desenvolupament: *Drosophila melanogaster* MLL

Introducció al model. Desenvolupament inicial, gens d'efecte matern i informació posicional a partir de gradients morfogènics. Gens que controlen la diferenciació antero-posterior. Gens que controlen la diferenciació dorso-ventral, la proteïna dorsal. Gens de segmentació: gens gap, de regla par i de polaritat segmental. Gens selectors homeòtics. Diferenciació terminal: organogènesi, discs imaginals. 5h MLT

Tema 9. Els gens Hox dels vertebrats MLL

Estructura i classificació dels gens Hox dels vertebrats. Patrons d'expressió. L'exemple de la segmentació rombomèrica.

Tema 10. Comunicació cel.lular al desenvolupament I JH (Judit Herreros)

Inducció i competència. Interaccions cel.lular en proximitat i a distància. Factors de senyalització. Introducció dels morfògens.

Tema 11. Comunicació cel.lular al desenvolupament II JH

Els receptors TK, factors de creixement i FGFs. La via TGFb/ BMPs i Smad. La via Wnt/b-catenina. La via Hedgehog. La via Notch. Senyalització en la pluripotencialitat.

Tema 12. La formació dels òrgans RMS

Estructura i desenvolupament dels somites. El rellotge de generació dels somites. Notocorda i mesoderm paraxial. Diferenciació i regionalització dels somites: dermomiotom i esclerotom. El sistema múscul esquelètic. Miogènesis i la família MyoD. Osteogènesis.

El sistema càrdio-respiratori. Especificació del mesoderm cardiogènic. Formació, fusió i rotació dels esbossos cardíacs. Els gens de l'especificació bilateral: angiogènesis. Fgfs, VEGF. Hematopoiesis. Desenvolupament del sistema respiratori.

Els sistemes digestiu i uro-genital. Desenvolupament del fetge i del pàncrees. El ronyó: pronefros, mesonefros i metanefros. Interaccions epitelimesenquimals. Inducció recíproca: el model molecular de la formació de la nefrona. El desenvolupament de les gònades. Les cèl.lules germinals. La determinació sexual.

Tema 13. Enginyeria cel·lular SC

Reprogramació (generació de cèl·lules mare induïdes) I transdiferenciació (modificació del destí de cèl·lules diferenciades).

Tema 14. Teràpia cel·lular SC

tipus, aplicacions, reptes tècnics i ètics. Principals conceptes bàsics i tècnics. Aspectes ètics. Estratègies en medicina regenerativa en malalties del sistema nerviós i cardiovascular,

aplicacions actuals i perspectives.

Tema 15. Enginyeria de teixits SC

bases, aplicacions, tecnologia. Principals conceptes i aplicacions. Creació d'òrgans ex-vivo.

Tema 16. Trasplantament de medul·la òssia. Albert Esquirol.

Seminaris

Preparació i expossició d'un artícle de recerca recent relacionat amb els continguts de l'assignatura.

Pràctiques de Laboratori

Diferenciació de cèl·lules mare.

Eixos metodològics de l'assignatura

Metologia utilitzada i pla de desenvolupament

- **Classes magistrals.**

Aquestes es realitzaran amb tots els alumnes i no són obligatòries.

Tenen com finalitat donar un visió general del contingut temàtic destacant-hi aquells aspectes que els seran útils en la seva formació, és per això que es recomana l'assistència a les classes per poder comprende adequadament els conceptes importants del temari.

- **Seminaris.**

Aquestes es realitzaran amb tots els estudiants i són obligatòries. Els alumnes han de preparar un treball recent relacionat amb els temes de l'assignatura que hauran d'exposar als seus companys. S'avaluarà la presentació i la participació en les sessions de presentació.

El seminaris tenen con a finalitat que els alumnes apliquin els conceptes teòrics i que aprofundeixin en aquests aspectes més rellevants i mes complexes dels temes.

- **Pràctiques de laboratori**

Aquestes es realitzaran amb tots els estudiants dividits en grups petits i són obligatòries. Els alumnes participaran en la diferenciació d'un cultiu de cèl·lules mare embrionàries en neurones. Els professors explicaran els protocols a seguir duran tot el procés.

Pràctiques docents Biomedicina

És obligatori que els estudiants portin en el transcurs de les pràctiques docents:

- bata de laboratori
- ulleres de protecció
- guants de protecció química

No portar els EPI (equip de protecció individual) o no complir amb lesnormes de seguretat generals que es detallen a continuació comportarà que l'estudiant no pugui accedir als laboratoris o que hagi de sortir dels mateixos.

Normes generals de seguretat en les pràctiques de laboratori

- mantenir el lloc de realització de les pràctiques net i ordenat. La taula de treball ha de quedar lliure de motxiles, carpetes, abrics...
- portar calçat tancat durant la realització de les pràctiques
- portar el cabell llarg sempre recollit
- mantenir les bates cordades per protegir enfront esquitxades i vessaments de substàncies químiques
- no portar polseres, penjolls o mànigues amples que puguin ser atrapats pels equips, muntatges...
- evitar portar lents de contacte, ja que l'efecte dels productes químics és molt més gran si s'introdueixen entre la lent de contacte i la còrnia
- no menjar ni beure dins del laboratori
- està prohibit fumar dins dels laboratoris
- rentar-se les mans sempre que es tingui contacte amb algun producte químic i abans de sortir del laboratori
- seguir les instruccions del professor i consultar qualsevol dubte sobre seguretat

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Els professors responsables de les activitats són:

Tema 1. Introducció. Rosa M Soler (2hr)

Tema 2. La fecundació. Marta Llovera (2hr)

Tema 3. Les etapes del desenvolupament en diferents espècies. Marta Llovera (1hr)

Tema 4. Del zigot a la blàstula. Marta Llovera (1hr)

Tema 5. La gastrulació. Serafí Cambray (1hr)

Tema 6. La gastrulació i l'especificació axial en els vertebrats (I) Serafí Cambray (1hr)

Tema 7. La gastrulació i l'especificació axial en els vertebrats (II) Serafí Cambray (2hr)

Tema 8. Models de desenvolupament: *Drosophila melanogaster* Marta Llovera (2hr)

Tema 9. Els gens Hox dels vertebrats. Marta Llovera (2hr)

Tema 10. Comunicació cel.lular al desenvolupament I Judit Herreros (3hr)

Tema 11. Comunicació cel.lular al desenvolupament II Judit Herreros (3hr)

Tema 12. La formació dels òrgans. Rosa M Soler (8hr)

Tema 13. Enginyeria cel·lular. Serafí Cambray (2hr)

Tema 14. Teràpia cel·lular. Serafí Cambray (2hr)

Tema 15. Enginyeria de teixits. Serafí Cambray (2hr)

Tema 16. Trasplantament de medul·la òssia. Albert Esquirol (2hr

Seminaris

Expossició oral d'un treball preparat individualment per l'alumne i supervisat per Rosa M Soler. Els alumnes participen fent preguntes als seus companys.

Pràctiques de laboratori

Es duran a terme en el laboratori de cultius cel·lulars sota la supervisió de dos professors (Ana Garcerá i Serafí Cambray). Consisteix en el cultiu i diferenciació d'una línia de cèl·lules mare de ratolí cap a cèl·lules neuronals.

Sistema d'avaluació

La nota final serà la suma dels diferents aspectes avaluats:

- Els coneixements conceptuals i teòrics seran avaluats en dos períodes mitjançant un examen de tipus test de resposta múltiple. El resultat obtingut en aquest examen constituirà el 50 % de la nota final. Per a poder aprovar la matèria s'ha d'obtenir d'aquesta part un 5 sobre 10 en aquest apartat.
- L'adquisició de competències de les activitats pràctiques i instrumentals representarà un 25% de la nota final. Per a poder aprovar el curs s'ha d'obtenir com a mínim un 5 sobre 10 en aquest apartat.
- L'adquisició de competències en la presentació d'un treball representarà el 25 % de la nota final. Per a poder aprovar el curs s'ha d'obtenir com a mínim un 5 sobre 10 en aquest apartat.

Rúbrica avaluació dels seminaris:

1. adequació del tema escollit a l'assignatura i als temes que la formen
2. presentació: adequació, estructura i format
3. capacitat de comunicar i expressió oral (el power point de les presentacions ha de ser en anglés i es valorarà positivament que l'exposició i defensa es faci en aquesta llengua)
4. resposta a les preguntes
5. participació en la discussió

Si en UNA de les parts no s'ha arribat a la nota mínima de 5, es podrà fer promig amb les altres, sempre i quant la nota no sigui inferior a 4.

Avaluació alternativa.

Per tal de facilitar la conciliació laboral o familiar, l'estudiant que ho desitgi té dret a renunciar a l'avaluació contínua a l'inici de cada semestre i a la realització d'una avaluació alternativa.

L'avaluació alternativa consistirà en una única prova que suposarà el 100% de la qualificació.

En cas d'optar a l'avaluació alternativa, serà obligatori la realització de totes les pràctiques de l'assignatura i l'assistència a un 50% dels seminaris.

Bibliografia i recursos d'informació

ALBERTS . Biología molecular de la célula. 4a. ed. Capítols 15, 20 i 21.Ciutat: Garland Science, 2002.

GILBERT SCOTT, F. Developmental Biology. 6a. ed. Sinauer Massachusetts: Sinauer Associates, 2000. [www.devbio.com].

WOLPERT, Lewis. Principles of development. Oxford: Oxford University Press / Current Biology Ltd., 2002. [www.oup.cou.uk/best.textbooks/biology/wolpert/].

LARSEN, William. Larsen's Human Embryology, 5th Edition. Elsevier 2014

ADRECES INTERNET INTERESSANTS PER A CONSULTAR

NCBI/Books: Developmental Biology, 6th edition, Scott F Gilbert (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9983/)

Developmental Biology 10e Online (http://10e.devbio.com)

Developmental Biology Courses and Resources (http://www.sdbonline.org/archive/SDBEduca/courses)

Gastrulation: From Cells To Embryo (http://www.gastrulation.org/)

LA BIOLOGIA DEL DESENVOLUPAMENT PRENATAL (http://www.ehd.org/resources_bpd_illustrated.php?language=15)

Focus: Issues in Developmental Biology Education (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2262129/)

WormClassroom | Learning biology with the worm (http://www.wormclassroom.org/)

Development of Drosophila (http://people.ucalgary.ca/~browder/virtualembryo/flies.html)

The Interactive Fly (http://www.sdbonline.org/fly/aimain/1aahome.htm)

FlyMove (http://flymove.uni-muenster.de/Homepage.html)