Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE

BIOLOGÍA DEL DESARROLLO Y MEDICINA REGENERATIVA

Coordinación: SOLER TATCHE, ROSA MARIA

Año académico 2023-24

BIOLOGÍA DEL DESARROLLO Y MEDICINA REGENE... 2023-24

Información general de la asignatura

<table>
<tr><td>Denominación</td><td>BIOLOGÍA DEL DESARROLLO Y MEDICINA REGENERATIVA</td></tr>
<tr><td>Código</td><td>101527</td></tr>
<tr><td>Semestre de impartición</td><td>2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA</td></tr>
<tr><td>Carácter</td><td>
<table>
<tr><th>Grado/Máster</th><th>Curso</th><th>Carácter</th><th>Modalidad</th></tr>
<tr><td>Grado en Ciencias Biomédicas</td><td>3</td><td>OPTATIVA</td><td>Presencial</td></tr>
<tr><td>Máster Universitario en Investigación Biomédica</td><td></td><td>COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN</td><td>Presencial</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</td><td>6</td></tr>
<tr><td>Tipo de actividad, créditos y grupos</td><td>
<table>
<tr><th>Tipo de actividad</th><th>PRALAB</th><th>PRAULA</th><th>TEORIA</th></tr>
<tr><td>Número de créditos</td><td>1.5</td><td>1</td><td>3.5</td></tr>
<tr><td>Número de grupos</td><td>3</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Coordinación</td><td>SOLER TATCHE, ROSA MARIA</td></tr>
<tr><td>Departamento/s</td><td>CIENCIAS MÉDICAS BÁSICAS</td></tr>
<tr><td>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</td><td>H Presenciales 60
H. No Presenciales 90</td></tr>
<tr><td>Información importante sobre tratamiento de datos</td><td>Consulte este enlace para obtener más información.</td></tr>
<tr><td>Idioma/es de impartición</td><td>Inglés
Catalan
Castellano</td></tr>
<tr><td>Distribución de créditos</td><td>36 horas de clases teóricas
10 horas de seminarios (sesiones de 2 horas)
14 horas de prácticas de laboratorio (sesiones de 1 o 2 horas)</td></tr>
</table>

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
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	Concertar cita por e-mail.

Información complementaria de la asignatura

Competencias BOE 15 de febrero de 2008, Orden 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

Contextualización dentro del grado

Es una materia optativa del grado de Ciencias Biomédicas que se imparte durante el primer semestre del cuarto curso. En esta asignatura se proporcionan conocimientos básicos necesarios para entender el desarrollo embrionario, la comparación entre el desarrollo de diferentes especies, los mecanismos moleculares y genéticos que lo controlan, así como los modelos experimentales que se utilizan para su estudio. Estos conocimientos los deberán saber utilizar para resolver problemas de salud mediante un lenguaje científico básico relacionado con la Biología del Desarrollo.

Objetivos académicos de la asignatura

1- Describir los procesos de proliferación y los de diferencicaión celular. Asíc como los mecanismos que intervienen en su regulación.

2- Diferenciar los principales cambios morfológicos, mecanismos celulares y moleculares que se producen en los embriones animales durante las diferentes etapas de su diferenciación. Así como los cambios en la expresión de genes.

3- Definir las células madre y su potencial terapéutico en el tratamiento de diferentes patologías humanas.

4- Aplicar la perspectiva de género a las funciones propias del ámbito profesional.

Competencias

CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

Contenidos fundamentales de la asignatura

Clases magistrales

Tema 1. Introducción RMS

De la embriología a la biología molecular del desarrollo: la convergencia de la genética y la embriología experimental. Los procesos básicos del desarrollo: crecimiento,

especificación regional (pattern formation) y morfogénesis. Especificación y diferenciación celular.

Tema 2. La fecundación MLL

La fecundación: bases moleculares del reconocimiento gamético y la activación del óvulo. Fusión del material genético. La señalización intracelular de la iniciación de las respuestas zigòticas.

Tema 3. Las etapas del desarrollo en diferentes especies MLL

Estadios embrionarios y tiempo de desarrollo embrionario. Segmentación, gastrulación y organogénesis en el embrión humano. Las etapas del desarrollo en modelos experimentales de

vertebrados: Xenopus laevis, pez cebra, pollo y ratón.

Tema 4. Del cigoto a la blástula MLL

Variantes de la segmentación en diferentes especies. Determinantes citoplásmicos: el ejemplo de Xenopus. La segmentación holoblástica y rotacional en los mamíferos. La blástula. la

compactación y la formación de la masa celular interna (ICM) de los mamíferos.

Tema 5. La gastrulación SC

Formación del embrión trilaminar. Los mecanismos de gastrulación: diferentes estrategias con similar resultado. La determinación axial y los mapas presuntivos.

Tema 6. La gastrulación y la especificación axial en los vertebrados (I) SC

El experimento de Spemann y Mangold (1924) y el organizador de Spemann. Genes para el organizador: el ejemplo de goosecoid. La determinación del "organizador", el centro de Nieuwkoop y sus genes. El modelo molecular de inducción en el Xenopus.

Tema 7. La gastrulación y la especificación axial en los vertebrados (II) SC

La gastrulación en las aves. La gastrulación en los mamíferos. Homólogos del organizador de Spemann. El nódulo de Hensen. Los genes del nódulo. La generación del eje antero-posterior. Bases moleculares de la especificación del eje izquierda-derecha.

Tema 8. Modelos de desarrollo: Drosophila melanogaster MLL

Introducción al modelo. Desarrollo inicial, nada de efecto materno e información posicional a partir de gradientes mor- fogénico. Genes que controlan la diferenciación antero-posterior. Genes que controlan la diferenciación dorso-ventral, la proteína dorsal. Nada de segmentación: genes gap, de regla par y de polaridad segmental. Nada selectores homeóticos. Diferenciación terminal: organogénesis, discos imaginales. 5h MLT

Tema 9. Los genes Hox de los vertebrados MLL

Estructura y clasificación de los genes Hox de los vertebrados. Patrones de expresión. El ejemplo de la segmentación rombomèrica.

Tema 10. Comunicación celular al desarrollo I JH

Inducción y competencia. Interacciones celular en proximidad y a distancia. Factores de señalización. Introducción a los morfógenos.

Tema 11. Comunicación celular al desarrollo II JH

Los receptores TK, factores de crecimiento y FGFs. La vía TGFB / BMPs y Smad. La vía Wnt / b-catenina. La vía Hedgehog. La vía Notch. Señalización en la pluripotencialidad.

Tema 12. La formación de los órganos RMS

Estructura y desarrollo de los somitas. El reloj de generación de los somitas. Notocorda y mesodermo paraxial. Diferenciación y regionalización de los somitas: dermomiotom y esclerotomo. El sistema músculo esquelético. Miogénesis y la familia MyoD. Osteogénesis.

El sistema cardio-respiratorio. Especificación del mesodermo cardiogénico. Formación, fusión y rotación de los bocetos cardíacos. Los genes de la especificación bilateral: angiogénesis. Fgfs, VEGF. Hematopoyesis. Desarrollo del sistema respiratorio.

Los sistemas digestivo y uro-genital. Desarrollo del hígado y del páncreas. El riñón: pronefros, mesonefros y metanefros. Interacciones epitelimesenquimals. Inducción recíproca: el modelo molecular de la formación de la nefrona. El desarrollo de las gónadas. Las células germinales. La determinación sexual.

Tema 13. Ingeniería celular SC

Reprogramación (generación de células madre inducidas) y transdiferenciación (modificación del destino de células diferenciadas).

Tema 14. Terapia celular SC

Tipos, aplicaciones, retos técnicos y éticos. Principales conceptos básicos y técnicos. Aspectos éticos. Estrategias en medicina regenerativa en enfermedades del sistema nervioso y cardiovascular,

aplicaciones actuales y perspectivas.

Tema 15. Ingeniería de tejidos SC

Bases, aplicaciones, tecnología. Principales conceptos y aplicaciones. Creación de órganos ex-vivo.

Tema 16. Trasplante de médula ósea. Albert Esquirol.

Seminarios

Preparación y Exposición de un artículo de investigación reciente relacionado con los contenidos de la asignatura.

Prácticas de Laboratorio

Diferenciación de células madre.

Ejes metodológicos de la asignatura

Metología utilizada

- **Clases magistrales.**

Estas se realizarán con todos los alumnos y no son obligatorias.
Tienen como finalidad dar un visión general del contenido temático destacando aquellos aspectos que les serán útiles en su formación, por este motivo, se recomienda la asistencia a las clases teóricas para la mejor comprensión de los conceptos de la asignatura.

- **Seminarios**

Estas se realizarán con todos los estudiantes y son obligatorias. Los alumnos deben preparar un trabajo reciente relacionado con los temas de la asignatura que deberán exponer a sus compañeros. Se evaluará la presentación y la participación en las sesiones de presentación.
Los seminarios tienen cono finalidad que los alumnos apliquen los conceptos teóricos y que profundicen en estos aspectos más relevantes y más complejos de los temas.

- **Prácticas de laboratorio**

Estas se realizarán con todos los estudiantes divididos en grupos pequeños y son obligatorias. Los alumnos participarán en la diferenciación de un cultivo de células madre embrionarias en neuronas. Los profesores explicaran los protocolos a seguir durante la realización de la práctica.

Prácticas docentes Biomedicina

Es obligatorio que los estudiantes utilicen durantes las pràcticas docentes:

- bata de laboratorio
- gafas de protección (no en el caso de observación en el microscopio)
- guantes de protección química (no en el caso de observación en el microscopio)

No no llevar los EPI (equipo de protección individual) o no cumplir con las normas de seguridad generales que se

detallan a continuación, comportarà que el estudiante no pueda accder a los laboratorios o que deba salir de los mismos.

Normas gemerales de seguridad en las prácticas de laboratorio

- mantener el lugar de realización de las prácticas limpio y ordenado. La mesa de trabajo debe estar libre de mochilas, carpeta, abrigos ...
- llevar calzado cerrado durante la realización de las prácticas.
- llevar el cabello largo siempre recogido
- mantener la bata abrochada para protegerse de salpicaduras y derrames de sustancias químicas
- no llevar pulseras, colgantes o mangas anchas que puedan quedar atrapados en equipos, montajes ...
- evitar las lentes de contacto ya que el efecto de los productos químicos es mas peligroso si se introduce entre la lente y la cornea.
- no comer ni beber en el laboratorio
- está prohibido fumar dentro de los laboratorios
- lavar las manos siempre después del contacto con algúnproducto químico y antes de salir del laboratorio
- seguir las instrucciones del profesor y consultar cualquier duda sobre seguridad

Plan de desarrollo de la asignatura

Los profesores responsables de las actividades son:

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

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

Tema 3. Las etapas del desarrollo en diferentes especies. Marta Llovera (1hr)

Tema 4. Del cigoto a la blástula. Marta Llovera (1hr)

Tema 5. La gastrulación. Serafín Cambray (1hr)

Tema 6. La gastrulación y la especificación axial en los vertebrados (I) Serafín Cambray (1hr)

Tema 7. La gastrulación y la especificación axial en los vertebrados (II) Serafín Cambray (2hr)

Tema 8. Modelos de desarrollo: Drosophila melanogaster Marta Llovera (2hr)

Tema 9. Los genes Hox de los vertebrados. Marta Llovera (2hr)

Tema 10. Comunicación celular al desarrollo I Judit Herreros (3hr)

Tema 11. Comunicación celular al desarrollo II Judit Herreros (3hr)

Tema 12. La formación de los órganos. Rosa M Soler (8hr)

Tema 13. Ingeniería celular. Serafí Cambray (2hr)

Tema 14. Terapia celular. Serafí Cambray (2hr)

Tema 15. Ingeniería de tejidos. Serafí Cambray (2hr)

Tema 16. Trasplante de médula ósea. Albert Esquirol (2hr)

Seminarios

Exposición oral de un trabajo preparado individualmente por el alumno y supervisado por Rosa M Soler. Los alumnos participan haciendo preguntas a sus compañeros.

Prácticas de laboratorio

Se llevarán a cabo en el laboratorio de cultivos celulares bajo la supervisión de dos profesores (Ana Garcerá y Serafí Cambray). Consiste en el cultivo y diferenciación de una línea de células madre de ratón hacia células neuronales.

Sistema de evaluación

La nota final será la suma de los diferentes aspectos evaluados:

- Los conocimientos conceptuales y teóricos serán evaluados en dos períodos mediante un examen tipo test de respuesta múltiple. El resultado obtenido en este examen constituirá el 50% de la nota final. Para poder aprobar la materia se debe obtener de esta parte un 5 sobre 10 en este apartado.
- La adquisición de competencias de las actividades prácticas e instrumentales representará un 25% de la nota final. Para poder aprobar el curso se debe obtener al menos un 5 sobre 10 en este apartado.
- La adquisición de competencias en la presentación de un trabajo representará el 25% de la nota final. Para poder aprobar el curso se debe obtener al menos un 5 sobre 10 en este apartado.

Rúbrica evaluación de los seminarios:

1. adecuación del tema escogido a la asignatura
2. presentación: adecuación, estructura y formato
3. capacidad de comunicar y expresión oral (el power point de las presentaciones será en inglés y se valorará positivamente que la exposición y defensa se haga en esta lengua)
4. respuesta a las preguntas
5. participación en la discusión

Si en UNA de las partes no se ha llegado a la nota mínima de 5, se podrá hacer promedio con las otras, siempre y cuando la nota no sea inferior a 4.

Evaluación alternativa.

Con el fin de facilitar la conciliación laboral o familiar, el estudiante que lo requiera tiene derecho a renunciar, en el inicio de cada semestre, a la evaluación continua y realizar una evaluación alternativa.

La evaluación alternativa consistirá en una única prueba que implicará el 100% de la calificación.

En caso de optar por la evaluación alternativa, será obligatoria la realización de todas las prácticas de la asignatura y la asistencia a un 50% de los seminarios.

Bibliografía y recursos de información

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

Direcciones de internet para 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)