

Desarrollo animal y técnicas de manipulación embrionaria

Código: 100861

Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500252 Bioquímica	OT	4	0

Contacto

Nombre: Francesca Vidal Domínguez

Correo electrónico: Francesca.Vidal@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Maria Plana Coll

Prerequisitos

No hay prerequisitos para cursar la assignatura. Sin embargo, para lograr los objetivos de aprendizaje, se recomienda:

También se recomienda estar familiarizado con las técnicas utilizadas en estas disciplinas.

Las fuentes de información suelen ser en inglés y se recomienda que los estudiantes tengan conocimiento de este idioma.

Objetivos y contextualización

El objetivo del curso es proporcionar al alumno conocimientos sobre los mecanismos celulares y moleculares implicados en el desarrollo animal y las técnicas de manipulación embrionaria.

A lo largo del curso, también se discutirán las aplicaciones prácticas de la manipulación de gametos y embriones.

Competencias

- Aplicar las técnicas principales de utilización en sistemas biológicos: métodos de separación y caracterización de biomoléculas, cultivos celulares, técnicas de DNA y proteínas recombinantes, técnicas inmunológicas, técnicas de microscopía...
- Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo
- Colaborar con otros compañeros de trabajo
- Describir los sistemas de comunicación intercelular e intracelular que regulan la proliferación, diferenciación, desarrollo y función de tejidos y órganos de animales y plantas
- Diseñar experimentos y comprender las limitaciones de la aproximación experimental
- Entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas
- Gestionar la información, organización y planificación del trabajo
- Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes
- Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias
- Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas
- Saber hacer una presentación oral, escrita y visual de su trabajo a una audiencia profesional y no profesional en inglés y entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas
- Tener capacidad de aprendizaje autónomo demostrando la capacidad de auto-dirigirse en las actividades de aprendizaje tras recibir instrucciones específicas generales

Resultados de aprendizaje

1. Analizar los mecanismos moleculares de regulación del tamaño y estadio de diferenciación de las células en los tejidos
2. Aplicar las tecnologías derivadas de la intervención sobre gametos y embriones
3. Aplicar las tecnologías utilizadas en el control de la fertilidad humana y animal
4. Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo
5. Colaborar con otros compañeros de trabajo
6. Describir los mecanismos moleculares que regulan el desarrollo embrionario postimplantacional
7. Describir los procesos implicados en la formación de los gametos, la fecundación y el desarrollo embrionario preimplantacional
8. Diseñar experimentos y comprender las limitaciones de la aproximación experimental
9. Entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas
10. Explicar alteraciones en el desarrollo embrionario postimplantacional
11. Explicar la patogenia asociada a los procesos reproductivos
12. Gestionar la información, organización y planificación del trabajo
13. Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes
14. Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias
15. Obtener, manipular y cultivar embriones preimplantacionales de mamífero
16. Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas
17. Relacionar los procesos de la gametogénesis y de la fecundación con el funcionamiento normal del sistema reproductor
18. Saber hacer una presentación oral, escrita y visual de un trabajo a una audiencia profesional y no profesional en inglés
19. Tener capacidad de aprendizaje autónomo demostrando la capacidad de auto-dirigirse en las actividades de aprendizaje tras recibir instrucciones específicas generales

Contenido

Programa de clases teóricas

I. Formación de los gametos, fecundación, desarrollo embrionario pre-implantacional

Tema 1. Gametogénesis femenina: Aspectos generales del aparato reproductor femenino. Regulación de la ovogénesis. Ovulación. Eficiencia de la ovogénesis, atresia. Estructura de los ovocitos y del complejo cúmulo-ovocito. Gametogénesis masculina: Aspectos generales del aparato reproductor masculino. Espermatogénesis. Control y eficiencia de la espermatogénesis. Estructura de los espermatozoides. Maduración de los espermatozoides: Funciones epididimales. Modificaciones estructurales y funcionales. Eyaculación: Glándulas accesorias. El semen: Características y parámetros seminales.

Tema 2. Fecundación. Transito de los gametos masculinos por el tracto genital femenino. Interacción entre los gametos. Reacción acrosómica. Penetración de las cubiertas ovocito. Fusión de membranas. Prevención de la polispermia.

Tema 3. Desarrollo embrionario pre-implantacional: Aspectos generales y descripción morfológica. Metabolismo embrionario. Actividad génica embrionaria. Control de la expresión génica. Imprinting. Diferenciación celular: Formación de la mórula: Compactación, polaridad, bases moleculares. Totipotencia y diferenciación celular. Formación del blastocisto: masa celular interna, trofodermis, blastocoel. Eclosión.

II. Técnicas de Reproducción asistida

Tema 4. Técnicas de reproducción asistida (TRAs). Introducción a las causas de esterilidad e infertilidad humana. Inducción de la ovulación. Inseminación artificial. Fecundación "in vitro" (FIV). Inyección intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI). Cultivo embrionario "in vitro". Eclosión asistida. Transferencia embrionaria. Donación de gametos. Recuperación espermática epididimal y testicular. Selección de espermatozoides. Diagnóstico genético pre-concepcional y pre-implantacional.

Tema 5. Criopreservación de gametos y embriones. Características generales de los protocolos de congelación y descongelación. Vitrificación. Criopreservación de embriones. Criopreservación de espermatozoides. Criopreservación de ovocitos y de tejido ovárico. Bancos de gametos y embriones.

Tema 6. Riesgos asociados a las TRAs en la especie humana

Tema 7. Reproducción asistida en animales. Ciclo reproductivo en machos. Ciclo reproductivo en hembras. Gestación. Eficiencia reproductiva. Inducción y sincronización del estro. Inseminación artificial. Recuperación de embriones. Fecundación "in vitro" (FIV). Transferencia de embriones. Maduración ovocitaria "in vitro". Selección de espermatozoides. Selección pre-implantacional de embriones. Bancos de gametos y embriones.

III. Tecnologías asociadas a la manipulación in vitro de embriones

Tema 8. Clonación. Métodos de clonación en animales: Aislamiento de blastómeros, partición de embriones, transferencia nuclear. Células madre embrionarias, células pluripotentes inducidas y reproducción. Nuevas tecnologías.

V. Desarrollo embrionario post-implantacional. Gastrulación y formación de los ejes.

Tema 9. Desarrollo primario a erizo de mar. Patrones de división embrionaria. Formación de la blástula. Especificación de los ejes embrionarios. Gastrulación.

Tema 10. Desarrollo primario en Drosophila. Formación de los ejes primarios durante la ovogénesis. Polaridad antero-posterior del ovocito. Generación del Patrón antero-posterior. Generación del patrón dorso-ventral. Segmentación. Genes homeóticos. Ejes y órganos primitivos.

Tema 11. Desarrollo primario en anfibios. Gastrulación. Determinación progresiva de los ejes. Mecanismos moleculares de la formación de los ejes en anfibios. Especificidad regional de la inducción neural.

Tema 12. Desarrollo primario aves. Gastrulación y especificación de los ejes. Patrón antero-posterior. Eje izquierda-derecha.

Tema 13. Desarrollo primario en mamíferos. Gastrulación. Eje antero-posterior. Eje dorso-ventral. Eje izquierda-derecha.

V. Organogénesis

Tema 14. Formación del sistema nervioso central. Formación del tubo neural. Diferenciación. Diferenciación de las neuronas en el cerebro. Diferenciación celular en el ojo de vertebrados.

Tema 15. Miogénesis: Generación del músculo.

Programa de prácticas de laboratorio

Gametogénesis masculina y femenina.

Manipulación y cultivo in vitro de embriones.

Inducción de la maduración ovocitaria in vitro.

Congelación de gametos y embriones.

Partición embrionaria.

Análisis de una muestra de semen.

Proyección tutoriales audiovisuales.

Metodología

Clases de teoría:

El contenido del programa de teoría será impartido principalmente por el profesor en forma de clases magistrales con soporte audiovisual. Las presentaciones utilizadas en clase por el profesor estarán disponibles en el Campus Virtual de la asignatura. Es recomendable que los alumnos obtengan este material y lo lleven a clase, para utilizarlo como apoyo a la hora de tomar apuntes. Aunque no es imprescindible ampliar los contenidos de las clases impartidas por el profesor, a menos que éste lo solicite expresamente, se aconseja que los alumnos consulten de forma regular los libros y textos recomendados en el apartado de Bibliografía de esta guía docente para consolidar y clarificar, si es necesario, los contenidos explicados en clase.

Además de la asistencia a las clases, el seguimiento de la asignatura también implicará un papel activo del alumno, que deberá desarrollar individualmente o por equipos partes del programa de teoría.

Prácticas de laboratorio:

Las clases prácticas están diseñadas para que los alumnos aprendan las metodologías básicas empleadas en los laboratorios de biología de la reproducción y complementen la formación teórica. Los alumnos realizarán un total de 4 sesiones de 3 h cada una, trabajando en grupos de 2 y, durante las prácticas, deberán responder a un cuestionario.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<hr/>			
Tipo: Dirigidas			
Clases de teoría	40	1,6	1, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 18
Prácticas de laboratorio	12	0,48	4, 2, 3, 5, 8, 12, 13, 15, 18
<hr/>			
Tipo: Autónomas			
Estudio y autoaprendizaje	95	3,8	

Evaluación

Para superar la asignatura será imprescindible obtener una calificación final de la asignatura igual o superior a 5 puntos (sobre 10) y haber asistido a las prácticas. Las actividades de evaluación programadas son:

- Primer examen teórico: Contará en un 40% de la nota final. Se evaluará la materia impartida durante la primera mitad de las clases teóricas.
- Segundo examen teórico: Contará en un 40% de la nota final. Se evaluará la materia impartida durante la segunda mitad de las clases teóricas.

Para eliminar la materia de estos dos exámenes teóricos y utilizar la nota obtenida para promediar en la nota final de la asignatura será necesario superar la nota de 3,5 sobre 10 en cada uno de ellos.

- Examen de Recuperación: pueden presentarse tanto los alumnos que hayan obtenido la calificación final de suspenso, como los que deseen mejorar la nota; en este último caso la nota del examen de síntesis será la que prevalecerá. La metodología del examen podrá ser diferente de la utilizada en las evaluaciones previas.

Para participar en la recuperación, los alumnos deben haber sido previamente evaluados en un conjunto de actividades el peso de las cuales equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura. Por lo tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final".

- Evaluación de las sesiones prácticas Contará en un 20% de la nota final. Las prácticas de laboratorio serán evaluadas durante su realización mediante las respuestas consignadas en los correspondientes cuestionarios de prácticas. La asistencia a las sesiones prácticas es obligatoria. El alumnado obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando la no asistencia sea superior al 20% de las sesiones programadas.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evaluación de las sesiones prácticas	20	1	0,04	4, 2, 3, 5, 8, 9, 13, 15, 16, 18
Primer parcial	40	1	0,04	4, 2, 3, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19
Segundo parcial	40	1	0,04	1, 4, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 19

Bibliografía

Bajo JM, B. Coroleu B. (Eds.) Fundamentos de Reproducción. Editorial Panamericana. Madrid. 2009.

Browder, Erickson, and Jeffery, Developmental Biology, Third Edition, 1991

Elder K., Dale B. *In vitro* fertilization. (3rd edition). Cambridge University Press. New York. 2011.

Gardner D.K. et al. (Eds.). Textbook of assisted Reproductive Techniques. Martin Dunitz Pub. Hampshire. 2001.

Gilbert, S.F. Developmental Biology 9a ed. Ed. Sinauer Associates, Inc. 2009

Gupta S.K. et al. (Eds.) Gamete Biology. Emerging frontiers in Fertility and Contraceptive Development. Nottingham University Press. Nottingham. 2007.

Hafez B. and Hafez E.S.E. (Eds.) Reproduction in farm animals. 7th edition. Lippincott Williams and Wilkins. USA. 2000.

Harper J. (Ed.) Preimplantation Genetic Diagnosis. (2nd Edition). Cambridge University Press. New York (USA).2009.

Johnson M.H. and Everitt B.J. (Eds.) Essential Reproduction. 5th Edition. Blackwell Science. Oxford. 2005.

Knobil E. and Neill J.D. (Eds.). "Encyclopedia of Reproduction". Vol 1-4. Academic Press. San Diego (CA), USA. 1998.

Matorras R, Hernández J. (Eds.). Estudio y tratamiento de la pareja estéril. Adalia. Madrid. 2007.

Slack, Jonathan M. W. Essential Developmental Biology 3. Edition (2012) John Wiley & Sons

Wolf D.P. and Zelinski-Wooten M. (Eds.). Assisted fertilization and nuclear transfer in mammals. Humana Press. New Jersey. USA. 2001.

Wolpert Lewis, Rosa Beddington, Thomas Jessell, Peter Lawrence, Elliot Meyerowitz, Jim Smith. Principles of Development, Second Edition . (2002) Oxford University Press

Specific bibliography will be recommended for the preparation of sections of the syllabus by the students.

Reviews and updated papers will be recommended during the course.

Web links containing rigorous and up-to-date information will be suggested.