

Desenvolupament animal i tècniques de manipulació embrionària 2012/2013

Codi: 100861

Crèdits ECTS: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500252 Graduat en Bioquímica	814 Graduat en Bioquímica	OT	0	0

Professor de contacte

Nom: Francesca Vidal Domínguez

Correu electrònic: Francesca.Vidal@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

No existeixen prerequisits per cursar aquesta assignatura. Malgrat això, per garantir el bon seguiment de la matèria per part de l'alumne i l'assoliment dels resultats d'aprenentatge plantejats, es recomana que l'alumne conegui i compregui els fonaments bàsics de les assignatures: Biologia cel·lular, Genètica, Histologia, Cultius cel·lulars, Biologia molecular, Senyalització cel·lular, Bioquímica i Fisiologia Animal. Així mateix, es recomana conèixer les tècniques emprades en aquestes disciplines car moltes d'elles apareixeran al llarg del desenvolupament del temari i es donaran per conegudes.

D'altra banda, en aquesta disciplina és freqüent utilitzar fonts d'informació en anglès. És per tant recomanable que els estudiants tinguin coneixement d'aquest idioma.

Objectius

L'assignatura Desenvolupament animal y tècniques de manipulació embrionària pretén aportar a l'alumne coneixements sobre els mecanismes cel·lulars i moleculars implicats en la reproducció, el desenvolupament embrionari pre-implantacional i post-implantacional primerenc. Al llarg de l'assignatura també es tractaran les aplicacions pràctiques de la manipulació dels gàmetes i embrions, el control de la fertilitat, les tècniques de reproducció assistida i les seves repercussions tant en el camp de la reproducció humana com en el de la reproducció d'animals.

Competències

- Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
- Aplicar les tècniques principals d'utilització en sistemes biològics: mètodes de separació i caracterització de biomolècules, cultius cel·lulars, tècniques de DNA i proteïnes recombinants, tècniques immunològiques, tècniques de microscòpia...
- Col·laborar amb altres companys de treball.
- Descriure els sistemes de comunicació intercel·lular i intracel·lular que regulen la proliferació, diferenciació, desenvolupament i funció de teixits i òrgans d'animals i plantes.
- Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
- Entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes.
- Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
- Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.

- Saber fer una presentació oral, escrita i visual del seu treball a una audiència professional i no professional en anglès i entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes.
- Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar els mecanismes moleculars de regulació de la mida i estadi de diferenciació de les cèl·lules en els teixits.
2. Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
3. Aplicar les tecnologies derivades de la intervenció sobre gàmetes i embrions.
4. Aplicar les tecnologies utilitzades en el control de la fertilitat humana i animal.
5. Col·laborar amb altres companys de treball.
6. Descriure els mecanismes moleculars que regulen el desenvolupament embrionari postimplantacional.
7. Descriure els processos implicats en la formació dels gàmetes, la fecundació i el desenvolupament embrionari preimplantacional.
8. Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
9. Entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes
10. Explicar alteracions en el desenvolupament embrionari postimplantacional.
11. Explicar la patogènia associada als processos reproductius.
12. Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
13. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
14. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
15. Obtenir, manipular i conrear embrions preimplantacionals de mamífer
16. Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
17. Relacionar els processos de la gametogènesi i de la fecundació amb el funcionament normal del sistema reproductor.
18. Saber fer una presentació oral, escrita i visual del seu treball a una audiència professional i no professional en anglès i entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes.
19. Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.

Continguts

Programa de classes teòriques

I. Formació dels gàmetes, fecundació, desenvolupament embrionari pre-implantacional

Tema 1. Gametogènesi femenina: Aspectes generals de l'aparell reproductor femení. Regulació de l'oogènesi. Ovulació. Eficiència de l'oogènesi, atresia. Estructura dels oòcits i del complex cúmulus-oòcit.

Gametogènesi masculina: Aspectes generals de l'aparell reproductor masculí. Espermatogènesi. Control i eficiència de l'espermatogènesi. Estructura dels espermatozoides. **Maduració dels espermatozoides:** Funcions epididimals. Modificacions estructurals i funcionals. **Ejaculació:** Glàndules accessòries. El semen: Característiques i paràmetres seminals.

Tema 2. Fecundació. Transit de les gàmetes masculines pel tracte genital femení. Interacció entre les gàmetes. Reacció acrosòmica. Penetració de les cobertes oocitàries. Fusió de membranes. Prevenció de la polispermia.

Tema 3. Desenvolupament embrionari pre-implantacional: Aspectes generals i descripció morfològica. Metabolisme embrionari. Activitat gènica embrionària. Control de l'expressió gènica. *Imprinting*.

Diferenciació cel·lular: Formació de la mòrula: Compactació, polaritat, bases moleculars. Totipotència i diferenciació cel·lular. Formació del blastocist: massa cel·lular interna, trofèctoderm, blastocel. Eclosió.

II. Tècniques de Reproducció assistida

Tema 4. Tècniques de reproducció assistida (TRAs). Introducció a les causes d'esterilitat i infertilitat

humana. Inducció de l'ovulació. Inseminació artificial. Fecundació "in vitro" (FIV). Injecció intracitoplasmàtica d'espermatozoides (ICSI). Cultiu embrionari "in vitro". Eclosió assistida. Transferència embrionària. Donació de gàmetes. Recuperació espermàtica epididimal i testicular. Selecció d'espermatozoides. Diagnòstic genètic pre-concepcional i pre-implantacional.

Tema 5. Criopreservació de gàmetes i embrions. Característiques generals dels protocols de congelació i descongelació. Vitrificació. Criopreservació d'embrions. Criopreservació d'espermatozoides. Criopreservació d'oòcits i de teixit ovàric. Bancs de gàmetes i embrions.

Tema 6. Riscos genètics associats a les TRAs en l'espècie humana

Tema 7. Reproducció assistida en animals. Cicle reproductiu en mascles. Cicle reproductiu en femelles. Gestació. Eficiència reproductiva. Inducció i sincronització de l'estre. Inseminació artificial. Recuperació d'embrions. Fecundació "in vitro" (FIV). Transferència d'embrions. Maduració oocitària "in vitro". Selecció d'espermatozoides. Selecció pre-implantacional d'embrions. Bancs de gàmetes i embrions.

III. Tecnologies derivades de la intervenció sobre embrions

Tema 8. Clonatge. Mètodes de clonatge en animals: Aïllament de blastòmers, partició d'embrions, transferència nuclear. Aplicacions.

Tema 9. Cèl·lules mare i reproducció. Reprogramació i cèl·lules mare (ESC i iPS).

IV. Desenvolupament embrionari post-implantacional. Gastrulació i formació dels eixos.

Tema 10. Desenvolupament primari a eriç de mar. Patrons de divisió embrionària. Formació de la blàstula. Mapes de destí. Especificació dels eixos embrionaris. Gastrulació.

Tema 11. Desenvolupament primari a *Drosophila*. Formació dels eixos primaris durant l'ovogènesi. Polaritat antero-posterior de l'oòcit. Generació del Patró antero-posterior. Generació del patró dorso-ventral. Segmentació. Gens homeòtics. Eixos i òrgans primitius.

Tema 12. Desenvolupament primari a amfibis. Gastrulació. Determinació progressiva dels eixos. Mecanismes moleculars de la formació dels eixos a amfibis. Especificitat regional de la inducció neural.

Tema 13. Desenvolupament primari a ocells. Gastrulació i especificació dels eixos. L'organitzador a aus. Patró antero-posterior. Eix esquerra-dreta.

Tema 14. Desenvolupament primari a mamífers. Gastrulació. Eix antero-posterior. Eix dorso-ventral. Eix esquerra-dreta.

V. Organogènesi

Tema 15. Formació del sistema nerviós central. Formació del tub neural. Diferenciació. Diferenciació de les neurones al cervell. Diferenciació cel·lular a l'ull de vertebrats.

Tema 16. Miogènesi: Generació del múscul.

VI. Desenvolupament postembrionari

Tema 17. Manteniment de la diferenciació cel·lular i dels teixits. Manteniment de l'estat diferenciat. Teixits amb cèl·lules permanent. Regeneració compensatòria a fetge de mamífers. Renovació a partir de cèl·lules mare: epidermis. Renovació a partir de cèl·lules mare pluripotents: hematopoiesi

Tema 18. Envel·liment. Senescència cel·lular i apoptosi. Alteracions metabòliques a l'envel·liment. Possibles bases moleculars de l'envel·liment.

Programa de pràctiques de laboratori

Gametogènesi masculina i femenina. Manipulació i cultiu *in vitro* d'embrions. Inducció de la maduració oocitària *in vitro*. Congelació de gàmetes i embrions. Partició embrionària. Anàlisi d'una mostra de semen. Vídeos relacionats

Problemes

Els alumnes disposaran d'un llistat de problemes que hauran de resoldre de forma no presencial. Els alumnes s'organitzaran en equips de treball de quatre a sis persones. Per a cadascuna de les sessions programades, els alumnes hauran de treballar 4 problemes i elaborar un dossier resposta per equip seguint les normes indicades pel professor.

Metodologia

L'assignatura de Desenvolupament animal y tècniques de manipulació embrionària consta de classes teòriques, pràctiques al laboratori i classes de problemes. A continuació es descriu la organització i la metodologia docent que es seguirà en aquests tres tipus d'activitats formatives.

Classes de teoria:

El contingut del programa de teoria serà impartit principalment pel professor en forma de classes magistrals amb suport audiovisual. Les presentacions utilitzades a classe pel professor estaran disponibles al Campus Virtual de l'assignatura. Es recomanable que els alumnes imprimeixin aquest material i el portin a classe, per utilitzar-lo com a suport a l'hora de prendre apunts. Tot i que no és imprescindible ampliar els continguts de les classes impartides pel professor, a no ser que aquest ho demani de forma expressa, s'aconsella que els alumnes consultin de forma regular els llibres i textos recomanats a l'apartat de Bibliografia d'aquesta guia docent per tal de consolidar i clarificar, si és necessari, els continguts explicats a classe.

A més de l'assistència a les classes, el seguiment de l'assignatura també implicarà un paper actiu de l'alumne, que haurà de desenvolupar individualment o per equips parts del programa de teoria.

Pràctiques de laboratori:

Les classes pràctiques estan dissenyades perquè els alumnes aprenguin les metodologies bàsiques emprades en els laboratoris de Biologia de la reproducció i complementin la formació teòrica. Els alumnes realitzaran un total de 4 sessions de 3 h cadascuna, treballant en grups de 2 i, durant les pràctiques, hauran de respondre un qüestionari.

Classes de problemes:

Les classes de problemes estan dissenyades perquè els alumnes treballin en grups reduïts. El seu objectiu és el d'iniciar l'alumne en el raonament i la interpretació dels resultats científics, així com en l'elaboració i proposta formal de teories i dissenys experimentals. D'altra banda pretenen ser un instrument pel professor que els pot utilitzar per a realitzar una docència del tipus de "descobriment guiat", de manera que l'alumne adquireixi determinats coneixements a partir de les conclusions que pugui treure de cadascun dels problemes. Per últim, també persegueix familiaritzar l'alumne amb la interpretació de gràfiques i taules i amb les notacions més habituals en la literatura científica.

1. Els alumnes s'organitzaran en equips de treball de quatre a sis persones. Els alumnes disposaran d'un llistat de problemes que hauran de resoldre de forma no presencial en els equips de treball establerts. Per a cadascuna de les sessions programades els alumnes hauran de treballar 4 problemes i elaborar un dossier resposta.
2. Abans cada sessió, seguint les normes indicades pel professor, cada equip de treball lliurarà un dossier resposta (un sol lliurament per equip). Posteriorment es discutiran i corregiran a classe, requerint la participació activa dels alumnes.
3. Al final de cada sessió el professor escollirà un problema a l'atzar, que serà corregit i avaluat pel professor a partir del dossier resposta.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes problemes	2	0,08	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
Classes teoria	41	1,64	1, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 16, 17
Pràctiques	12	0,48	2, 3, 4, 5, 8, 12, 13, 15
Tipus: Autònomes			
Estudi, treball en grup	91	3,64	

Avaluació

Per superar l'assignatura serà imprescindible obtenir una qualificació final de l'assignatura igual o superior a 5 punts (sobre 10) i haver assistit a les pràctiques. Les activitats d'avaluació programades són:

Primer examen teòric: Comptarà en un 35% de la nota final. S'avaluarà la primera meitat de la matèria impartida en les classes teòriques.

Segon examen teòric: Comptarà en un 35% de la nota final. S'avaluarà la segona meitat de la matèria impartida en les classes teòriques.

Per tal d'eliminar la matèria d'aquests dos exàmens teòrics i utilitzar la nota obtinguda per a promitjar en la nota final de l'assignatura caldrà superar la nota de 3 sobre 10 en cadascun d'ells.

Lliurament de problemes

Comptarà en un 15% de la nota final. La qualificació d'aquests lliuraments serà per grup i ponderada per a cada individu de la manera següent:

Cada membre del grup ha de puntuar la seva participació en el treball del grup i la dels seus companys, amb el següent criteri: 0,3 si el treball del membre del grup ha estat deficient, 0,7 si ha estat correcte i 1 si ha estat excel·lent.

La nota individual es calcularà a partir de la nota del grup multiplicada pel factor de ponderació que es calcularà a partir de la mitjana de les notes atorgades per tots els membres del grup.

Avaluació de les sessions pràctiques

Comptarà en un 15% de la nota final. Les pràctiques de laboratori seran avaluades durant la seva realització mitjançant les respostes consignades en els corresponents qüestionaris de pràctiques. L'assistència a les pràctiques és obligatòria.

NO PRESENTATS: Es consideraran com a "No presentats" si el número d'activitats d'avaluació realitzades és inferior al 50% de les programades per l'assignatura.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Primer parcial	35	1	0,04	3, 4, 7, 9, 11, 12, 14, 16, 17, 19
Problemes	15	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19

Pràctiques	15	1	0,04	3, 4, 5, 8, 9, 13, 15, 16
Segon parcial	35	1	0,04	1, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 19

Bibliografia

No és fàcil trobar textos que pugui cobrir totalment la varietat de temes que es tractaran en l'assignatura. Com a textos de consulta i referència es proposen els següents llibres:

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. (2009). Ed. Sinauer Associates, Inc

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.

Lanza R. Et al. (Eds.) Handbook of Stem Cells. Vol 1 i 2. Elsevier Academic Press. Amsterdam. 2004.

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

Al llarg del curs es recomanarà **bibliografia específica orientada** a la preparació d'apartats del temari per part dels alumnes.

Els **problemes** són els que figuren en el text:

Santaló J., Vidal F. Biologia de la Reproducció. Problemes. Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona. Col. Materials, vol 63, **3^a edició. 2010**