

**Desenvolupament animal i tècniques de manipulació  
embrionària**

Codi: 100861

Crèdits: 6

| Titulació          | Tipus | Curs | Semestre |
|--------------------|-------|------|----------|
| 2500252 Bioquímica | OT    | 4    | 0        |

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

**Professor/a de contacte**

Nom: Francesca Vidal Domínguez

Correu electrònic: Francesca.Vidal@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Maria Plana Coll

**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.

En aquesta disciplina és freqüent utilitzar fonts d'informació en anglès i és recomanable que els estudiants tinguin coneixement d'aquest idioma.

**Objectius**

L'assignatura pretén aportar a l'alumne coneixements sobre els mecanismes cel·lulars i moleculars implicats en la reproducció, el desenvolupament embrionari pre-implantacional i el desenvolupament embrionari 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. Gametogènesi masculina. Maduració dels espermatozoides. Ejaculació: 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. Diferenciació cel·lular. 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 associats a les TRAs en l'espècie humana

Tema 7. Reproducció assistida en animals.

## III. Tecnologies associades a la manipulació in vitro d'embrions

Tema 8. Clonatge. Cèl·lules mare embrionàries, cèl·lules pluripotents induïdes i reproducció. Noves tecnologies.

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

Tema 9. Desenvolupament primari a eriçó de mar. Patrons de divisió embrionària. Formació de la blàstula. Mapes de destí. Especificació dels eixos embrionaris. Gastrulació.

Tema 10. 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 11. 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 12. Desenvolupament primari a ocells. Gastrulació i especificació dels eixos. L'organitzador a aus. Patró antero-posterior. Eix esquerra-dreta.

Tema 13. Desenvolupament primari a mamífers. Gastrulació. Eix antero-posterior. Eix dorso-ventral. Eix esquerra-dreta.

## V. Organogènesi

Tema 14. 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 15. Miogènesi: Generació del múscul.

## VI. Desenvolupament postembrionari

Tema 16. Manteniment de la diferenciació cel·lular i dels teixits. Manteniment de l'estat diferenciat. Teixits amb cèl·lules permanent. Regeneració compensatòria a feto de mamífers. Renovació a partir de cèl·lules mare: epidermis. Renovació a partir de cèl·lules mare pluripotents: hematopoiesi

Tema 17. 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.

Projecció tutorials audiovisuals.

Llevat que les restriccions imposades per les autoritats sanitàries obliguin a una prioritització o reducció d'aquests continguts

## Metodologia

L'assignatura de Desenvolupament animal y tècniques de manipulació embrionària consta de classes teòriques i de pràctiques al laboratori. A continuació es descriu l'organització i la metodologia docent que es seguirà en aquestes 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 recomana 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.

La metodologia docent proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

## Activitats formatives

| Títol            | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge           |
|------------------|-------|------|------------------------------------|
| Tipus: Dirigides |       |      |                                    |
| Classes teoria   | 40    | 1,6  | 1, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 18 |
| Pràctiques       | 12    | 0,48 | 2, 3, 4, 5, 8, 12, 13, 15, 18      |

## 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 40% de la nota final. S'avaluarà la primera meitat de la matèria impartida en les classes teòriques.

**Segon examen teòric:** Comptarà en un 40% 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 3,5 sobre 10 en cadascun d'ells.

**Examen de Síntesi/Recuperació:** poden presentar-se tant els alumnes que hagin obtingut la qualificació final de suspès, com els que desitgin millora la nota; en aquest darrer cas la nota de l'examen de síntesi serà la que prevaldrà. La metodologia de l'examen podrà ser diferent de la utilitzada en les avaluacions prèvies.

Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final".

### Avaluació de les sessions pràctiques

Comptarà en un 20% 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.

L'assistència a les sessions pràctiques és obligatòria. L'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan l'absència sigui superior al 20% de les sessions programades

### Revisions d'examen

Les revisions d'examen es faran de forma individual, prèvia sol·licitud, en els terminis establerts

L'avaluació proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries

## Activitats d'avaluació

| Títol                | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge         |
|----------------------|-----|-------|------|----------------------------------|
| Avaluació Pràctiques | 20  | 1     | 0,04 | 2, 3, 4, 5, 8, 9, 13, 15, 16, 18 |

|                |    |   |      |                                               |
|----------------|----|---|------|-----------------------------------------------|
| Primer parcial | 40 | 1 | 0,04 | 2, 3, 4, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19 |
| Segon parcial  | 40 | 1 | 0,04 | 1, 2, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 19        |

## Bibliografia

Com a textos de consulta i referència es proposen els següents llibres que cobreixen diversos aspectes de l'assignatura:

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

Es recomanarà bibliografia específica per a la preparació de seccions del programa per part dels estudiants.

Es recomanaràn revisions i articles científics actualitzats durant el curs.

Es suggeriran enllaços web amb informació rigorosa i actualitzada.