

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

## Professor/a de contacte

Nom: Zaida Sarrate Navas

Correu electrònic: [zaida.sarrate@uab.cat](mailto:zaida.sarrate@uab.cat)

## Equip docent

Maria Plana Coll

## Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

## Prerequisits

No existeixen prerequisits per cursar aquesta assignatura. Malgrat això, per garantir el bon seguiment de la matèria per part de l'alumnat i l'assoliment dels resultats d'aprenentatge plantejats, es recomana que l'alumnat 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 ja que 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 l'alumnat tingui coneixement d'aquest idioma.

## Objectius

L'assignatura pretén aportar a l'alumnat 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

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
- 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.
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- 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. Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
2. Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
3. Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
4. Analitzar els mecanismes moleculars de regulació de la mida i estadi de diferenciació de les cèl·lules en els teixits.
5. Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
6. Aplicar les tecnologies derivades de la intervenció sobre gàmetes i embrions.
7. Aplicar les tecnologies utilitzades en el control de la fertilitat humana i animal.
8. Col·laborar amb altres companys de treball.
9. Descriure els mecanismes moleculars que regulen el desenvolupament embrionari postimplantacional.
10. Descriure els processos implicats en la formació dels gàmetes, la fecundació i el desenvolupament embrionari preimplantacional.
11. Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
12. Entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes
13. Explicar alteracions en el desenvolupament embrionari postimplantacional.
14. Explicar la patogènia associada als processos reproductius.
15. Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
16. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
17. Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
18. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
19. Obtenir, manipular i conrear embrions preimplantacionals de mamífer
20. Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
21. Relacionar els processos de la gametogènesi i de la fecundació amb el funcionament normal del sistema reproductor.
22. 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.

23. 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. Trànsit 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 polispèrmia.

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 eriç 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 d'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 permanents. Regeneració compensatòria a fetge 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

### Activitats formatives i Metodologia

| Títol                     | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                        |
|---------------------------|-------|------|-------------------------------------------------|
| Tipus: Dirigides          |       |      |                                                 |
| Classes teoria            | 40    | 1,6  | 4, 9, 10, 12, 13, 14, 18, 20, 21, 22            |
| Pràctiques                | 12    | 0,48 | 5, 6, 7, 8, 11, 15, 16, 19, 22                  |
| Tipus: Autònomes          |       |      |                                                 |
| Estudi i autoaprenentatge | 79    | 3,16 | 3, 4, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 23 |
| Preparació de temes       | 16    | 0,64 | 10, 15, 18, 23                                  |

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 per la professora en forma de classes magistrals amb suport audiovisual. Les presentacions utilitzades a classe per la professora estaran disponibles al Campus Virtual de l'assignatura. Es recomana que l'alumnat porti aquest material 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 per la professora, a no ser que aquesta 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'alumnat, que haurà de desenvolupar individualment o en grup parts del programa de teoria.

Pràctiques de laboratori:

Les classes pràctiques estan dissenyades perquè l'alumnat aprenguin les metodologies bàsiques emprades en els laboratoris de Biologia de la Reproducció i complementin la formació teòrica. L'alumnat realitzarà un total de 4 sessions de 3 h cadascuna, treballant en grups de 2 i, durant les pràctiques, hauran de respondre un qüestionari.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Avaluació

### Activitats d'avaluació continuada

| Títol                | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                           |
|----------------------|-----|-------|------|----------------------------------------------------|
| Avaluacio Practiques | 20  | 1     | 0,04 | 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 16, 17, 19, 20, 22    |
| Primer parcial       | 40  | 1     | 0,04 | 3, 5, 6, 7, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23 |
| Segon parcial        | 40  | 1     | 0,04 | 3, 4, 5, 9, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 22, 23         |

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 un 40% de la nota final. S'avaluarà la primera meitat de la matèria impartida en les classes teòriques.
- Segon examen teòric: Comptarà 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 millorar 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 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 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.

## AVALUACIÓ ÚNICA

L'avaluació única consisteix en una única prova de síntesi en la que s'avaluaran els continguts de tot el programa de teoria de l'assignatura. La nota obtinguda en aquesta prova de síntesi suposarà el 80% de la nota final de l'assignatura. Aquesta prova es farà la mateixa data fixada en el calendari per al segon examen de l'avaluació continuada i s'aplicarà el mateix sistema de recuperació o pujar nota que per l'avaluació continuada. Per tal d'utilitzar la nota obtinguda en aquesta prova de síntesi per a promitjar en la nota final de l'assignatura caldrà una nota igual o superior a 3,5 sobre 10.

L'avaluació de les pràctiques de laboratori es realitzarà de la mateixa manera que es descriu en l'avaluació continuada, i tindrà també el mateix pes a la nota final (20%).

## 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

*Recurs electrònic gratuït (4a edició):*

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9983/>

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, ElliotMeyerowitz, 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 recomanaran revisions i articles científics actualitzats durant el curs.

Es suggeriran enllaços web amb informació rigorosa i actualitzada.

## Programari

No s'utilitza programari específic.

## Llista d'idiomes

| Nom                             | Grup | Idioma          | Semestre            | Torn      |
|---------------------------------|------|-----------------|---------------------|-----------|
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 341  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | tarda     |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 342  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | tarda     |
| (TE) Teoria                     | 34   | Català          | primer quadrimestre | matí-mixt |