

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	33071
Nom	Biologia del desenvolupament
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	4.5
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1100 - Grau de Biologia	Facultat de Ciències Biològiques	2	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1100 - Grau de Biologia	8 - Biologia del desenvolupament	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
TARIN FOLGADO, JUAN JOSE	357 - Biologia Cel·lular, Biologia Funcional i Antropologia Física

RESUM

L'assignatura de Biologia del Desenvolupament s'imparteix, amb caràcter obligatori, en el segon quadrimestre del segon curs del Grau en Biologia. Amb ella, els estudiants han d'obtenir una visió comparada de la gametogènesi, fecundació i desenvolupament embrionari i postnatal de diferents grups de metazous. S'analitzen diversos models animals de morfogènesi, especificació dels eixos embrionaris, organogènesi, migració de cèl·lules primordials germinals, determinació primària i secundària del sexe, desenvolupament de les extremitats i regeneració tissular. Així mateix, es fa especial esment al paper que exerceix la mort cel·lular programada en el desenvolupament animal.

Es tracta doncs d'una assignatura que recull, replanteja, amplia i qüestiona coneixements previs adquirits pels estudiants sobre la gènesi de nous organismes.



CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

COMPETÈNCIES

1100 - Grau de Biologia

- Capacitat d'obtenció, anàlisi i síntesi de la informació.
- Utilització del vocabulari de biologia del desenvolupament.
- Capacitat de resolució de problemes i presa de decisions.
- Habilitat per al treball en equip.
- Anàlisi crítica de textos científics.
- Aprenentatge autònom i creativitat.
- Valoració de les implicacions ètiques dels coneixements sobre biologia del desenvolupament.
- Conèixer les estratègies metodològiques més rellevants, per a l'estudi de la biologia del desenvolupament.
- Conèixer i comprendre els processos, les interaccions i els canvis temporals/espacials que regeixen el desenvolupament dels organismes, en els distints nivells d'organització.
- Conèixer i comprendre els processos cel·lulars i moleculars de renovació i reparació tissular.
- Conèixer els processos del desenvolupament embrionari dels principals organismes model en biologia del desenvolupament.

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

- Capacitat d'aprenentatge autònom i de resolució individual de problemes.
- Comprensió del mètode científic en la seua aplicació a la Biologia. Integrar dins una via comuna coneixements prèviament adquirits.
- Capacitat per argumentar críticament, des de criteris racionals, sobre temes relacionats amb el desenvolupament humà.
- Capacitat d'anàlisi, síntesi i discussió de textos científics.
- Capacitat de participació amb el Professor i els companys.



- Capacitat de comunicació de qualitat, tant a nivell oral com escrit.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Temes teòrics I

- 1.- Definició, objectius, orígens i evolució dels conceptes bàsics de Biologia del Desenvolupament.
- 2.- Gametogènesi animal comparada. Diferències i similituds entre gametogènesi masculina i femenina. Espermatogènesi i ovogènesi en amniotes, anamniotes i insectes.
- 3.- Fecundació animal comparada. Diferències i similituds entre els diferents grups de metazous en els esdeveniments previs i posteriors a l'entrada d'espermatozoide(s).
- 4.- Obtenció de la pluricel·lularitat. El cicle cel·lular durant la segmentació. Patrons i mecanismes de segmentació en equinoderms, amfibis, mamífers, aus i insectes.
- 5.- Models de gastrulació. Principals tipus de moviments de gastrulació i formació de fulles embrionàries. La gastrulació en equinoderms, amfibis, mamífers, aus i insectes.
- 6.- Mecanismes de diferenciació i morfogènesi cel·lular. Control de la diferenciació a nivell transcripcional-postranscripcional i traduccional-postraduccional. Marcatge o empremta genòmica. Fonaments cel·lulars de la morfogènesi. Mecanismes de especificació cel·lular: autònoma, condicional i sincitial. Morfogènesi i adhesió cel·lular: afinitat cel·lular diferencial; cadherines i adhesió cel·lular. Transició epiteli-mesenquimàtica. Migració cel·lular.
- 7- Interaccions cel·lulars proximals. Induccions en cascada: seqüencials i recíproques. Interaccions instructives i permissives. Interaccions epiteli-mesenquimàtiques: especificitat regional i genètica de la inducció. Mecanismes de les interaccions inductives: interaccions paracrines i juxtacrines.

2. Temes teòrics II

- 8.- Especificació dels eixos embrionaris. Especificació de l'eix antero-posterior, dors-ventral, i esquerra-dreta en amfibis. Especificació de l'eix antero-posterior en *Drosophila* i mamífers.
- 9.- Organogènesi I. Mecanismes de neurulació. Diferenciació anatòmica, histològica i cel·lular de derivats de lectoderma: mecanismes de neurulació i diferenciació del tub neural.
- 10.- Organogènesi II: Diferenciació anatòmica, histològica i cel·lular de l'endoderma i mesoderm aparaxial, intermedi i lateral: el tub digestiu i els seus derivats, els somites i els seus derivats, aparell urogenital, sistema circulatori i hematopoesi.
- 11.- Migració de cèl·lules germinals primordials en mamífers. Determinació de cèl·lules germinals primordials: especificació mitjançant plasma germinal o interaccions cel·lulars. Determinació primària i



secundaria del sexe.

12- Formació del patró de les extremitats en tetràpodes: generació de les gemmes i dels eixos proximal-distal, antero-posterior i dors-ventral de les extremitats. Desenvolupament de les extremitats en *Drosophila*.

13- Mecanismes de regeneració tissular en animals: regeneració intervinguda per cèl·lules mare, epimorfosi, morfol·laxi i regeneració compensatòria.

14- Paper de la mort cel·lular programada en el desenvolupament: esculpit/modelat d'estructures; eliminació d'estructures; regulació del nombre de cèl·lules, eliminació de cèl·lules anormals i/o potencialment perilloses. Paper de les caspases en la diferenciació cel·lular i estimulació de la proliferació, cicatrització de les ferides i regeneració tissular.

3. Temes pràctics

- 1.- Gametogènesi masculina i femenina en insectes, peixos i mamífers.
- 2.- Gastrulació i histogènesi de larves d'amfibis.
- 3.- Fecundació i desenvolupament embrionari de l'eriçó de mar.
- 4.- Histogènesi d'embrions d'au durant la organogènesi.
- 5.- Histogènesi del cerebel i medula espinal de mamífers.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Pràctiques en laboratori	8,00	100
Tutories reglades	7,00	100
Assistència a esdeveniments i activitats externes	3,00	0
Elaboració de treballs en grup	15,00	0
Lectures de material complementari	3,50	0
Preparació d'activitats d'avaluació	24,00	0
Preparació de classes de teoria	18,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	4,00	0
TOTAL	112,50	

METODOLOGIA DOCENT



L'adquisició de coneixements i habilitats per part de l'estudiant es basen en cinc tipus d'activitats:

Classes teòriques: El professor exposarà els continguts essencials de cada tema, utilitzant els recursos audiovisuals adequats, orientant als estudiants en l'ús de material bibliogràfic, així com la discussió de problemàtiques plantejades en a l'aula.

Classes pràctiques: Durant les sessions de laboratori, el professor exposarà l'objectiu i manera de treball de cada pràctica. El temps restant el dedicarà l'estudiant a l'observació, anàlisi i interpretació de les preparacions histològiques proporcionades.

Tutories reglades: Dedicades a l'ampliació de diferents parts del programa de teoria per a aprofundir en els continguts que, per limitacions de temps, no es puguin tractar en les classes de teoria.

Tutories personals: Dins del que s'estableix per la normativa, es dedicarà el temps necessari per a aclarir qüestions no enteses a nivell individual. De manera opcional, segons criteri de cada professor, podran ser presencials i/o en línia.

Treballs interdisciplinaris: Desenvolupats per grups de dos-tres estudiants sobre temes proposats pel professorat de qualsevol de les matèries del segon curs. El nombre de temes proposats serà proporcional al de crèdits de cada assignatura. L'exposició del treball serà oral i pública. Una selecció dels millors treballs presentats concorrerà a un "Congrés de Biologia" convocat pel Centre. Alternativament a aquesta activitat, es podrà realitzar alguna altra activitat transversal, avalada per la CAT, en el marc d'algun projecte d'innovació educativa.

ADDENDA

En el cas que la situació sanitària, que es ve arrossegant des de principis de 2020, alterés durant el curs la presencialitat a les aules, obligant al fet que la docència teòrica i/o pràctica s'haja d'adaptar a la modalitat semipresencial o, fins i tot, no-presencial, s'adoptaran les següents mesures docents:

- (1) Les classes teòriques, es desenvoluparan amb el suport de càmeres digitals a les aules o despatxos dels professors per a retransmetre telemàticament les classes en directe utilitzant els recursos informàtics que ofereix l'Aula Virtual.
- (2) Les sessions de tutories reglades i pràctiques es basaran en l'estudi i anàlisi d'imatges i vídeos que es proporcionaran als estudiants, així com d'enllaços a pàgines WEB procedents d'universitats o institucions de reconegut prestigi acadèmic.
- (3) Les sessions de tutories personals seran en línia utilitzant els recursos informàtics que ofereix l'Aula Virtual.

AVALUACIÓ

En proporció als ETCS destinats a cada activitat, la teoria representarà el 80% de la nota total, requerint-se indispensablement aconseguir una puntuació de 5.00 sobre 10.00 per a superar l'assignatura. Les pràctiques representaran el 10% de la nota final, amb el mateix condicionant de l'avaluació teòrica. És a dir, les dues parts (teoria i pràctiques) s'avaluaran de manera independent i serà necessari haver aprovat cadascuna de les dues parts per separat per a superar l'assignatura. L'elaboració del treball interdisciplinari representarà el 10% restant de la nota definitiva.



De manera opcional, els estudiants podran triar fraccionar l'avaluació del temari de teoria mitjançant dos exàmens parcials, o bé, examinar-se de tot el temari de teoria en la primera convocatòria oficial de la Facultat. L'assistència a classe serà obligatòria per a aquells estudiants que trien fraccionar l'avaluació del temari de teoria. Els estudiants que complisquen aquest requisit realitzaran dos exàmens parcials de teoria, tipus test, utilitzant els recursos informàtics de l'Aula Virtual. Cadascun d'aquests exàmens avaluarà, aproximadament, la meitat del temari de teoria. La nota final dels dos exàmens s'obtindrà calculant la mitjana aritmètica de la qualificació obtinguda en els dos parcials, independentment de la nota que s'obtinga en cadascun d'ells. Els estudiants que no es presenten a un o als dos exàmens parcials de teoria, podran examinar-se de tot el temari en la primera convocatòria oficial de la Facultat. Tant els estudiants que es presenten als dos exàmens parcials de teoria, com aquells estudiants que es presenten a tot el temari de teoria en la primera convocatòria oficial de la Facultat, que no aconseguisquen una qualificació mínima de 5.00, hauran d'examinar-se de tot el temari de teoria en la segona convocatòria oficial de la Facultat.

Els estudiants que trien fraccionar l'avaluació del temari de teoria mitjançant dos exàmens parcials, també, tindran l'opció de realitzar un examen de pràctiques, tipus test, utilitzant els recursos informàtics de l'Aula Virtual. Aquest examen coincidirà amb el dia i hora del segon examen parcial de teoria. Aquells estudiants que no seguisquen l'opció de fraccionar l'avaluació del temari de teoria o que, malgrat presentar-se als dos exàmens parcials de teoria, no desitgen realitzar l'examen de pràctiques el mateix dia que s'examinen del segon parcial de teoria, podran presentar-se a l'examen de pràctiques en la primera convocatòria oficial de la Facultat. Els estudiants que després d'examinar-se de pràctiques seguint una de les dues opcions d'avaluació, anteriorment esmentades, que no aconseguisquen una qualificació mínima de 5.00, hauran d'examinar-se de pràctiques en la segona convocatòria oficial de la Facultat. La qualificació que s'obtinga en l'examen de pràctiques, en el supòsit d'estar aprovat/a, però suspès/a en teoria, es mantindrà vàlida durant el present curs acadèmic. No es mantindrà o guardarà la nota de pràctiques en cursos acadèmics successius.

En el supòsit de no superar l'assignatura completa (teoria i pràctiques, cadascuna d'elles per separat), la nota del treball interdisciplinari es guardarà per al curs següent.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Barresi, M.J. and Gilbert, S.F. (2020). *Developmental Biology*. 12th ed. Sinauer Associated, Inc.
- Tarín, J.J., Cano, A. (2000). *Fertilization in Protozoa and Metazoan Animals*. Cellular and Molecular Aspects. Springer.

Complementàries

- Aeckerle N, Drummer C, Debowski K, Viebahn C, Behr R. Primordial germ cell development in the marmoset monkey as revealed by pluripotency factor expression: suggestion of a novel model of embryonic germ cell translocation. *Mol Hum Reprod*. 2015 Jan;21(1):66-80. doi: 10.1093/molehr/gau088. Epub 2014 Sep 18. Erratum in: *Mol Hum Reprod*. 2015 Jun;21(6):552.



- Callebaut M. Origin, fate, and function of the components of the avian germ disc region and early blastoderm: role of ooplasmic determinants. *Dev Dyn.* 2005 Aug;233(4):1194-216.
- Kaneda T, Motoki JY. Gastrulation and pre-gastrulation morphogenesis, inductions, and gene expression: similarities and dissimilarities between urodelean and anuran embryos. *Dev Biol.* 2012 Sep 1;369(1):1-18. doi: 10.1016/j.ydbio.2012.05.019.