

## Biologia del desenvolupament

2015/2016

Codi: 101984

Crèdits: 6

| Titulació        | Tipus | Curs | Semestre |
|------------------|-------|------|----------|
| 2500890 Genètica | OB    | 2    | 2        |

### Professor de contacte

Nom: Isaac Salazar Ciudad

Correu electrònic: Isaac.Salazar@uab.cat

### Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

### Prerequisites

Coneixements necessaris per a seguir correctament l'assignatura:

- Conèixer i comprendre els fonaments bàsics de les assignatures de primer curs: Genètica i Biologia Cel·lular i Histologia.
- Conèixer i comprendre els fonaments bàsics de la assignatura Biologia molecular d'eucariotes del primer semestre del segon curs.
- Comprensió oral i lectora del anglès.

### Objectius

La Biologia del desenvolupament és la ciència que estudia les causes i els processos per els que una cèl·lula ou dona lloc al llarg del temps del desenvolupament a un organisme adult caracteritzat per tenir cèl·lules de diferents tipus (diferenciació cel·lular) i una distribució espacial concreta d'aquestes (formació de patró i morfogènesis).

El curs comença amb una descripció a nivell fenomenològic de la natura del procés de desenvolupament, de quines son les principals qüestions que es pregunta la biologia i la genètica del desenvolupament i de la relació entre el desenvolupament i l'evolució.

La segona part del curs exposa en detall el coneixement actual sobre les causes i els mecanismes de formació de patró i morfogènesis en animals. S'insistirà especialment en la comprensió de la lògica d'aquests mecanismes. En aquest estadi s'explicaran els exemples millor coneguts, per cada mecanisme i independentment de la posició filogenètica de les espècies model utilitzades. S'insistirà també en com s'integren tots els nivells d'organització, des de les interaccions gèniques a nivell més baix fins a les interaccions mecàniques a nivells de teixits i grans col·lectius de cèl·lules.

La tercera part del temari explora la diversitat del desenvolupament animal. Així els processos de desenvolupament estudiats separatament a la segona part es posen en relació entre ells mitjançant l'estudi de tot el desenvolupament d'espècies concretes.

La quarta part explora com el que s'ha après de com es forma la morfologia pot ajudar a entendre com varia aquesta morfologia i com pot variar el desenvolupament. S'introduiran exemples concrets coneguts de la base desenvolupamental del canvi evolutiu per tal de aprofundir en la comprensió de com s'integren els diferents processos de desenvolupament i de com es relacionen l'evolució i el desenvolupament. També s'exposaran exemples sobre l'evolució del desenvolupament embrionari.

## Competències

- Descriure la diversitat dels éssers vius i interpretar-la evolutivament.
- Descriure les bases genètiques del desenvolupament i del control de l'expressió gènica.
- Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
- Raonar críticament.
- Saber comunicar amb eficàcia, oralment i per escrit.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.

## Resultats d'aprenentatge

1. Descriure els mecanismes de regulació de l'expressió gènica en virus, bacteris i eucariotes.
2. Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
3. Enumerar i descriure els mecanismes bàsics de formació de patrons en animals.
4. Explicar el paper dels gens eina en el desenvolupament.
5. Explicar el paper dels gens eina en l'origen de la diversitat morfològica.
6. Raonar críticament.
7. Saber comunicar amb eficàcia, oralment i per escrit.
8. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
9. Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.

## Continguts

Tema 1: Introducció als fenòmens i preguntes fonamentals de la biologia del desenvolupament i l'evolució.

Tema 2: Comportaments cel·lulars bàsics involucrats en el desenvolupament.

Tema 3: Nivells de regulació gènica.

Tema 4: Famílies gèniques principals implicades en la regulació. Gens eina.

Tema 5: Mecanismes bàsics de formació de patró: mecanismes autònoms, mecanismes inductius, mecanismes morfogenètics.

Tema 6: Diversitat del desenvolupament animal.

Tema 7: Nematodes.

Tema 8: Hirudinis.

Tema 9: "Petits fílums".

Tema 10: Artròpodes, *Drosophila*.

Tema 11: Equinoïdeus i tunicats.

Tema 12: Peix zebra.

Tema 13: Anurs i urodels.

Tema 14: Pollastre i ratolí.

Tema 15: Desenvolupament d'òrgans I: Ala i potes de *Drosophila*.

Tema 16: Desenvolupament d'òrgans II: Extremitats de vertebrat.

Tema 17: Desenvolupament d'òrgans III: Les dents.

Tema 18: Paper del desenvolupament en la disparitat animal i la seva evolució. Exemples de l'origen desenvolupamental de la variació morfològica.

Tema 19: Exemples d'evolució del desenvolupament.

## Metodologia

La metodologia docent inclou quatre tipus d'activitats: classes de teoria, resolució de problemes, seminaris amb xerrades invitades i discussió, i sessions de tutoria.

Classes de teoria: serveixen per a proporcionar a l'alumne els elements conceptuals bàsics i la informació mínima necessària per a que pugui després desenvolupar un aprenentatge autònom. S'utilitzaran recursos informàtics (presentacions ppt) que estaran a disposició de l'alumne al Campus Virtual.

Seminaris i problemes: les sessions de seminaris i problemes es realitzaran en grups reduïts (màx. 30 alumnes). Es resoldran problemes que s'hauran lliurat prèviament, que ajudaran a aprendre a raonar i aplicar els coneixements adquirits. Els seminaris inclouran xerrades d'experts externs en el desenvolupament i/o evolució de òrgans concrets, on atendran tots el alumnes.

Tutories: Es realitzaran tutories individuals a petició dels alumnes. També es podran realitzar fins a 3 tutories d'aula amb grups de 30 alumnes si així s'acorda amb els estudiants cara als exàmens. L'objectiu d'aquestes sessions serà el de resoldre dubtes, repassar conceptes bàsics i orientar sobre les fonts d'informació consultades.

## Activitats formatives

| Títol                                                                  | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge  |
|------------------------------------------------------------------------|-------|------|---------------------------|
| <b>Tipus: Dirigides</b>                                                |       |      |                           |
| Classes magistrals i suport de TIC                                     | 30    | 1,2  | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9    |
| Seminaris i resolució de problemes                                     | 15    | 0,6  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |
| <b>Tipus: Supervisades</b>                                             |       |      |                           |
| Activitat autònoma de consulta de bibliografia, estudi, realització de | 38    | 1,52 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |
| Examen i resolució de problemes.                                       | 8     | 0,32 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |
| Plantejar i resoldre els problemes proposats.                          | 30    | 1,2  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |
| Tutoria de suport al treball individual i en grup                      | 6     | 0,24 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |

## Avaluació

Les competències d'aquesta matèria seran avaluades mitjançant exàmens, generalment escrits, que es realitzaran al llarg del curs, incorporant un component d'avaluació continuada.

El sistema d'avaluació s'organitza de la següent manera:

- Exàmens teòrics (75%)
- Resolució de problemes (25%)

### Exàmens

Hi haurà un examen parcial de la primera part de l'assignatura i un examen parcial de la segona. L'examen de cada part de la matèria durarà 2 hores i inclourà una prova de tipus "test" amb 15 qüestions d'elecció múltiple (20% de la nota del examen) i problemes i qüestions conceptuals (80% de la nota del examen).

És necessari obtenir una qualificació final igual o superior a 5 per superar l'assignatura, bé sigui a través de les proves parcials o a través de la prova final de recuperació.

### No avaluables

Un estudiant obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan el número d'activitats d'avaluació realitzades sigui inferior al 50% de les programades per l'assignatura o s'hagin presentat a algun dels examens parcials o finals.

### Activitats d'avaluació

| Títol                                                  | Pes   | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge  |
|--------------------------------------------------------|-------|-------|------|---------------------------|
| Examen final                                           | 37,5% | 4     | 0,16 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |
| Examens parcials                                       | 37,5% | 4     | 0,16 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |
| Resolució de problemes a classe i exposició d'articles | 25%   | 15    | 0,6  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |

### Bibliografia

El **llibre de text bàsic** serà:

Scott F. Gilbert. Developmental Biology, Ninth Edition. 2010. Sinauer Associates, Sunderland, MA.

A més **en certs temes** (com s'indica després) s'utilitzarà:

Forgacs and Newman. The Physics of the developing embryo. 2005. Cambridge University Press

Slack, J. Essential developmental biology. 2005 Second edition.

A més també s'utilitzaran alguns articles sencills de revisió del camp:

Salazar-Ciudad, I., Newman, S.A. and Jernvall, J. (2003). Development.

Salazar-Ciudad, I. (2006). Bioessays.

Salazar-Ciudad, I. (2010). Development.

Els alumnes que ho desitgin podran obtenir **informació complementària** en els següents textos:

Gilbert, S. F. and Raunio, A. M. 1997. Embryology: Constructing the Organism. Sinauer Associates, Sunderland, MA.

Wilkins, A. The evolution of Developmental pathways. 2005. Sinauer Associates.

**Enllaços útils:**

Campus Virtualde la UAB: <https://cv2008.uab.cat/>