

| Titulació          | Tipus | Curs |
|--------------------|-------|------|
| Biologia ambiental | OB    | 2    |

## Professor/a de contacte

Nom: Juan Carlos Balasch Alemany

Correu electrònic: joancarles.balasch@uab.cat

## Equip docent

Lluís Tort

Mariana Teles Pereira

Juan Carlos Balasch Alemany

## Idiomes dels grups

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

## Prerequisits

És recomanable repassar els temes sobre la diversitat animal (zoologia) i els conceptes generals de ecologia, evolució i biologia cel·lular.

## Objectius

A l'assignatura es complementa la introducció a l'estudi de la diversitat morfològica dels diversos grups d'animals, amb la descripció i anàlisi de la fisiologia comparada en els vertebrats i invertebrats. Es pretén que l'alumnat sigui capaç de situar a cada grup animal en un context ecofisiològic, valorant-lo en relació al nombre d'espècies, habitat, cicle vital i adaptació al medi, posició dins els ecosistemes i importància en relació al seu interès per les ciències aplicades i interès econòmic.

Objectius:

(1) Assolir els coneixements formals de la fisiologia animal, que inclouen:

- Els conceptes generals d'adaptació, aclimatació i evolució,
- Els conceptes i fonaments de l'anàlisi fisiològic (homeòstasi de la percepció, integració i resposta; mecanismes de retroalimentació, amplificació i control) i
- La descripció general dels principals sistemes integradors (sistemes nerviós, immunitari i endocrí) fent esment de les seves interaccions.

(2) Aplicar els coneixements formals de la fisiologia animal a les relacions ecològiques i simbiòtiques entre diverses espècies. S'analitzen:

- La fisiologia de la termoregulació i la osmoregulació,
- Les adaptacions diferencials entre els medis aquàtic i terrestre (respiració, circulació),
- La fisiologia de la reproducció
- La fisiologia de les interaccions simbiòtiques en el sistema digestiu.
- La fisiologia evolutiva de les relacions immunitàries entre hoste i paràsit.

(3) Ser capaç de diagnosticar les avantatges i els problemes de les adaptacions fisiològiques al medi. Per això es proporcionen els materials i coneixements necessaris per avaluar les adaptacions fisiològiques d'espècies concretes en un ambient amb condicionants biòtics i abiòtics determinats.

## Competències

- Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
- Comprendre les bases de la regulació de les funcions vitals dels organismes a través de factors interns i externs i identificar mecanismes d'adaptació al medi.
- Comunicar-se eficaçment oralment i per escrit.
- Descriure, analitzar i interpretar les adaptacions i les estratègies vitals dels principals grups d'éssers vius.
- Gestionar la informació
- Integrar els coneixements dels diferents nivells organitzatius dels organismes en el seu funcionament.
- Raonar críticament.
- Realitzar proves funcionals, i determinar i interpretar paràmetres vitals.
- Reconèixer i interpretar el desenvolupament, el creixement i els cicles biològics dels principals grups d'éssers vius.
- Resoldre problemes.

## Resultats d'aprenentatge

1. Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
2. Aplicar tests i índexs valoratius del funcionament i desenvolupament animal.
3. Comunicar-se eficaçment oralment i per escrit.
4. Gestionar la informació
5. Interpretar els mecanismes d'adaptació fisiològica dels animals al medi.
6. Interpretar els processos fisiològics que regulen el creixement i la reproducció dels animals.
7. Interpretar i reconèixer les diferents fases dels cicles biològics del conjunt de grups animals.
8. Interpretar l'origen i funcionament de les estructures orgàniques en els diferents grups d'animals.
9. Raonar críticament.
10. Reconèixer les característiques del medi que determinen la distribució dels principals grups animals.
11. Resoldre problemes.

## Continguts

### CLASSES DE TEORIA

#### MÒDUL I: fonaments de fisiologia comparada

- Ecofisiologia de l'adaptació: conceptualització. Causes pròximes i últimes, adaptació i aclimatació. Retroalimentació, homeòstasi, al·lostàsia i càrrega al·lostàtica. *Coping strategies*: proacció i reacció; conformistes, reguladors i evitadors; eurioics i estenoics. Normes de reacció i plasticitat fenotípica. Avantatges i problemes dels models fisiològics: les diferències entre sexes en l'estudi de la fisiologia.

- Regulació dels sistemes fisiològics: la fisiologia de la percepció, integració y resposta en el sistema nerviós. Tendències evolutives en el sorgiment i complexitat dels sistemes nerviosos: tropismes, xarxes neurals, sistemes nerviosos bilaterals, encefalització. Breu resum funcional de l'encèfal dels vertebrats. Característiques de les sinapsis, potencial d'acció i transmissió del senyal nerviós. Característiques generals dels sistemes sensorials, plasticitat sinàptica i integració multisensorial, representació cortical i interpretació. Els eixos de les emocions, l'estrès i l'activació reticular. La memòria: plasticitat sinàptica i potenciació a llarg termini.
- Cas d'estudi. Ecofisiologia evolutiva de l'ecolocalització.

## MÒDUL II: l'empremta del medi

### La regulació tèrmica

- Regulació fisiològica de la temperatura corporal. Mecanismes d'intercanvi de calor. Receptors centrals i perifèrics, retroalimentació. Factors d'influència i control de la taxa metabòlica basal. La febre i la suor. Homeotèrmia i poiquilotèrmia. Endotèrmia i ectotèrmia. Taquimetabòlia i bradimetabòlia. Heterotèrmies temporals i regionals. Inèrcia tèrmica i mida corporal. Ecofisiologia tèrmica en els deserts: regulació tèrmica i balanç hídric. Ecofisiologia tèrmica en els ambients polars: la hibernació i la congelació.
- Cas d'estudi (I). Estivació i plasticitat ontogènica en els gripaus del desert.
- Cas d'estudi (II). Ecofisiologia evolutiva dels peixos polars.

### L'acoblament respiració-circulació

- Característiques generals i regulació de la fisiologia cardiovascular i respiratòria. Intercanvi gasós. Factors d'influència en el comportament de l'hemoglobina. Respiració i balanç àcid-base. Adaptacions respiratòries a l'alçada. Transicions respiratòries: del medi aquàtic al terrestre. La diversitat de pigments respiratoris. Sistemes circulatoris gastrovasculars, oberts i tancats. Ecofisiologia de les superfícies respiratòries externes (pell i brànquies) i internes (sacs aeris i pulmons): (i) el flux contracorrent en els peixos; (ii) la respiració cutània en els amfibis, (iii) adaptacions respiratòries en els rèptils, (iv) La respiració en els invertebrats estuàrics, (v) eficiència i regulació fisiològica del sistema traqueal dels insectes.
- Cas d'estudi (I). Ecofisiologia evolutiva respiratòria dels peixos pulmonats.
- Cas d'estudi (II). Ecofisiologia evolutiva de la respiració en les aus.

### La gestió de l'aigua i els residus

- Osmoregulació i metabolisme del nitrogen en els animals terrestres. Anatomia fisiològica de la funció renal. Mecanismes i regulació de la concentració de l'orina. Homeòstasi de la concentració plasmàtica, el volum sanguini, els nivells de sodi i el balanç àcid-base. Estratègies de gestió dels residus nitrogenats: amoniotèlia, ureotèlia i uricotèlia. Secretors vs filtradors. Anatomia fisiològica de l'osmoregulació i excreció en els insectes terrestres: uricotèlia, regulació de l'aigua i els osmòlits en els túbuls de Malpighi. La gestió de grans volums d'aigua en els insectes hematòfags i xucladors de saba. Sistemes de filtració primitius en els invertebrats terrestres: cèl·lules flamígeres i nefridis. Especialitzacions adaptatives dels insectes en els ambients secs: sistemes criptonèfrics i hiperconcentradors.
- Osmoregulació i metabolisme del nitrogen en els animals aquàtics. Estratègies osmoconformistes en els invertebrats marins. Ecofisiologia adaptativa de l'osmoregulació i la gestió dels residus metabòlics en els peixos: iono-osmoconformistes i reguladors. Models fisiològics de les brànquies, ronyó i budell en el transport iònic i hídric en els peixos marins i dulciaquícoles. Les glàndules salines i la reabsorció rectal en les aus i rèptils marins.
- Cas d'estudi. Ecofisiologia evolutiva de l'esmol·tificació en els salmons migrants.

### El conflicte tròfic

- Els processos digestius. Anatomia fisiològica de la funció digestiva. La percepció del gust. La regulació i control de la digestió, secreció, absorció i motilitat en el sistema digestiu. On i com es digereixen els greixos, les proteïnes i els carbohidrats?. La biota Intestinal: característiques de les comunitats

simbiòtiques microbianes intestinals, funcions estructurals, digestives, metabòliques i immunitàries. L'eix cefàlic-intestinal: comunicació i influència bidireccional entre l'intestí i el cervell en situacions d'estrès, dolor i comportaments alterats.

- Solucions adaptatives als condicionants del medi: compartimentalització i especialitzacions funcionals i morfològiques del tub digestiu, reservoris, digestió extracorpòria, agàstria. La digestió en els insectes: estructura funcional del tub digestiu, matriu peritròfica i cossos greixosos; simbiosi digestives dels insectes xilòfags i xucladors de saba. Eficiència energètica i fisiologia de la digestió en els ocells.
- Cas d'estudi. Ecofisiologia evolutiva digestiva dels grans herbívors.

### La reproducció

- Fisiologia de la reproducció. Control hormonal i cicles. Factors d'influència en les estratègies reproductives dels animals. La selecció sexual, cicles biològics, fotoperíodes, semelparitat vs iteroparitat, entorn nutricionals, ovulació induïda, estructura social, hermafroditisme seqüencial. Feromones: sincronia reproductiva, influència de l'òrgan vomeronasal en el comportament sexual dels vertebrats. Ecofisiologia de la producció de llet.
- Cas d'estudi. Ecofisiologia de la diapausa en els mamífers.

### La interacció amb els patògens

- Característiques de la immunitat innata i adaptativa en els vertebrats. Mecanismes d'immunitat cel·lular i humoral. Inflamació, maduració cel·lular, reactivitat i recirculació. Sinapsi immunitària i presentació d'antígens: PAMPs i PRRs.
- Cas d'estudi. Ecofisiologia evolutiva dels insectes hematòfags.

### CLASSES PRÀCTIQUES

Per poder assistir-hi cal que l'estudiant justifiqui haver superat les proves de bioseguretat i de seguretat que trobarà en el Campus Virtual i ser coneixedor i acceptar les normes de funcionament dels laboratoris de la Facultat de Biociències.

- P1. Hematologia comparada dels vertebrats.
- P2. Adaptacions cardiorespiratòries a l'exercici.
- P3. Avaluació del reflex d'immersió en els humans.
- P4. Avaluació de la resposta a l'estrès en la privació hídrica.
- P5a i b. El disseny experimental en fisiologia: pautes de comportament i reacció a la temperatura en els peixos.

### PRÀCTIQUES D'AULA

Anàlisi de la fisiologia i biologia de la conservació d'una espècie en relació al seu medi habitual i/o artificial en el context del canvi climàtic.

## **Activitats formatives i Metodologia**

| Títol                    | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge       |
|--------------------------|-------|------|--------------------------------|
| Tipus: Dirigides         |       |      |                                |
| Classes de teoria        | 57    | 2,28 | 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 |
| Seminaris                | 10    | 0,4  | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 |
| Tipus: Supervisades      |       |      |                                |
| Pràctiques de laboratori | 20    | 0,8  | 2, 3, 4, 7, 11                 |

Tipus: Autònomes

|                                                |     |      |                                |
|------------------------------------------------|-----|------|--------------------------------|
| Estudi                                         | 120 | 4,8  | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 |
| Preparació de treballs, resolució de qüestions | 32  | 1,28 | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 |

La metodologia utilitzada en aquesta assignatura per assolir el procés d'aprenentatge es basa en fer que l'alumnat treballi la informació que se li posa al seu abast. La funció del professor és donar la informació o indicar on la podem aconseguir i ajudar i tutoritzar perquè el procés d'aprenentatge pugui realitzar-se eficaçment. Per assolir aquest objectiu, l'assignatura es basa en les següents activitats:

- **Clases de teoria:** Amb aquestes classes l'alumnat adquireix els coneixements científico-tècnics bàsics de l'assignatura que ha de complementar amb l'estudi personal dels temes explicats.
- **Pràctiques d'aula:** La missió de les pràctiques d'aula és promoure la capacitat d'anàlisi i síntesi, el raonament crític i la capacitat de resolució de problemes. A les pràctiques d'aula es treballen els coneixements científico-tècnics exposats a les classes magistrals per a completar la seva comprensió i aprofundir en ells valorant les adaptacions ecofisiològiques dels animals en els seus ambients habituals, destacant la influència i conseqüències del canvi climàtic en la seva supervivència.
- **Pràctiques:** L'objectiu de les classes pràctiques es completar i reforçar, mitjançant experimentació controlada al laboratori, els coneixements fisiològics adquirits a les classes teòriques i seminaris, tot seguint un guió pautat específic per cada pràctica. A les sessions pràctiques s'estimularan i desenvoluparan en l'alumne habilitats empíriques com la capacitat d'observació, l'anàlisi i l'avaluació de problemes en l'experimentació fisiològica habitual. Per poder assistir-hi cal que l'alumnat justifiqui haver superat les proves de bioseguretat i de seguretat que trobarà en el Campus Virtual i ser coneixedor i acceptar les normes de funcionament dels laboratoris de la Facultat de Biociències.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes completin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

## Avaluació

### Activitats d'avaluació continuada

| Títol                                    | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge          |
|------------------------------------------|-----|-------|------|-----------------------------------|
| lliurament de treballs al llarg del curs | 35% | 1     | 0,04 | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11    |
| Primer parcial (avaluació individual)    | 25% | 3     | 0,12 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 |
| Segon parcial (avaluació individual)     | 25% | 3     | 0,12 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 |
| Sessions de laboratori                   | 15% | 4     | 0,16 | 2, 3, 4, 9                        |

L'assignatura consta de 3 proves d'avaluació dels coneixements assolits per l'alumnat a la assignatura, així com la seva capacitat d'anàlisi, síntesi i raonament crític:

(1) Teoria, avaluació individual (50% de la nota final): es faran 2 exàmens parcials escrits obligatoris eliminatòris de matèria. La nota mínima per aprovar cada examen parcial és un 5. Qui no aprovi algun dels dos exàmens parcials els podrà recuperar a l'examen final. Per aprovar l'examen final la nota ha de ser igual o superior a 5.

(2) Pràctiques d'aula en grup (35% de la nota final): entrega d'un informe de grup sobre les adaptacions ecofisiològiques al medi d'un organisme concret i la valoració de com poden variar en funció del canvi climàtic.

(3) Pràctiques de laboratori en grup (15% de la nota final): entrega d'un informe de grup. Per poder assistir-hi cal que l'alumnat justifiqui haver superat les proves de bioseguretat i de seguretat que trobarà en el Campus Virtual i ser coneixedor i acceptar les normes de funcionament dels laboratoris de la Facultat de Biociències.

Per aprovar l'assignatura cal haver aprovat l'examen individual i que la nota final global sigui igual o superior a 5.

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, s'obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final. Es considerarà que s'obté la qualificació de No Avaluable si la valoració de totes les activitats d'avaluació realitzades no permeten assolir la qualificació global de 5 en el supòsit que s'hagués obtingut la màxima nota en totes elles. Si per causes justificades (feina remunerada, malaltia, etc.) no es pot assistir a alguna de les proves i/o seminaris d'avaluació, es podran recuperar les proves fent-les un altre dia (en el cas de l'examen individual) o mitjançant un treball per escrit de valoració equivalent de temàtica a discutir amb el professorat.

#### Avaluació única

(1) Teoria, avaluació individual (50% de la nota final): es farà 1 examen escrit obligatori de síntesi de tota la teoria, a fer el dia de l'examen del segon parcial de l'assignatura. Per aprovar l'examen la nota ha de ser igual o superior a 5. Qui no superi l'examen de síntesi podrà recuperar-lo a l'examen final.

(2) Pràctiques d'aula en grup (35% de la nota final, l'assistència presencial no és obligatòria): entrega d'un informe de grup sobre les adaptacions ecofisiològiques al medi d'un organisme concret i la valoració de com poden variar en funció del canvi climàtic.

(3) Pràctiques de laboratori en grup (15% de la nota final, l'assistència presencial és obligatòria): entrega d'un informe de grup. Per poder assistir-hi cal que justifiqui haver superat les proves de bioseguretat i de seguretat que es troben en el Campus Virtual i conèixer i acceptar les normes de funcionament dels laboratoris de la Facultat de Biociències.

Per aprovar l'assignatura cal haver aprovat l'examen individual i que la nota final global sigui igual o superior a 5.

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. Es considerarà que s'obtindrà la qualificació de No Avaluable si la valoració de totes les activitats d'avaluació realitzades no permet assolir la qualificació global de 5 en el supòsit que s'hagués obtingut la màxima nota en totes elles. Si per causes justificades (feina remunerada, malaltia, etc.) no es pot assistir a alguna de les proves i/o seminaris d'avaluació, es podran recuperar les proves fent-les un altre dia (en el cas de l'examen individual) o mitjançant un treball per escrit de valoració equivalent de temàtica a discutir amb el professorat.

## Bibliografia

### Referències imprescindibles de fisiologia general, comparada i ambiental

- Fox, S.I. Fisiología humana. Mcgraw-hill interamericana. (e-book)
- Hill, R.W. i Wyse, G.A. Animal Physiology. Sinauer.
- Moyes, C.D., i Schulte, P.M. Principios de fisiología animal. Pearson. (e-book)
- Willmer, P., Stone, G, i Johnston, I. Environmental physiology of animals. Blackwell. (e-book)

### Referències complementàries

- Carlson, Neil A. Fisiologia de la conducta. Pearson. (e-book)
- Cooper, E.L. Advances in Comparative Immunology. Springer. (e-book)
- García Sacristán, A. Fisiología veterinaria. Editorial Tébar. (e-book)
- Hickman, C.P. et al. Principios integrales de zoología, McGraw-Hill. (e-book)
- Kandel, E.R. et al. Principles of neural science. McGraw-Hill. (e-book)
- Losos, J. The Princeton Guide to Evolution. Princeton University Press. (e-book)
- Murphy, K. Immunobiología de Janeway. McGraw-Hill. (e-book)
- Scanes, C. Sturkie's Avian Physiology. Academic Press. (e-book)

PubMed, buscador d'articles de fisiologia i biomedicina: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>

## Programari

No s'utilitza programari especialitzat

## Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

| Nom                             | Grup | Idioma          | Semestre            | Torn      |
|---------------------------------|------|-----------------|---------------------|-----------|
| (PAUL) Pràctiques d'aula        | 221  | Català          | primer quadrimestre | tarda     |
| (PAUL) Pràctiques d'aula        | 222  | Català          | primer quadrimestre | tarda     |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 221  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 222  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 223  | Català/Espanyol | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (TE) Teoria                     | 22   | Català          | primer quadrimestre | tarda     |