

**Fisiologia animal: sistemes**

Codi: 100806  
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500250 Biologia	OB	2	2

**Professor/a de contacte**

Nom: Maria Amalia Molinero Egea  
Correu electrònic: Amalia.Molinero@uab.cat

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

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)  
Grup íntegre en anglès: No  
Grup íntegre en català: No  
Grup íntegre en espanyol: Sí

**Prerequisits**

És convenient que l'estudiant hagi assolit coneixements i competències bàsiques sobre l'estructura i organització dels organismes animals i els seus sistemes cel·lulars.

És important que l'estudiant hagi assolit els coneixements i competències bàsiques de l'assignatura *Histologia i de la de Bioquímica*

***Per poder assistir-hi a les sessions de practiques de laboratori 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.***

**Objectius**

L'assignatura *Fisiologia Animal I: sistemes* es programa durant el segon curs del Grau de Biologia i desenvolupa el coneixement del funcionament normal dels següents sistemes de l'organisme animal: sang i òrgans hematopoètics, sistema cardiovascular, sistema respiratori, sistema digestiu, metabolisme i regulació de la temperatura corporal i sistema excretor i líquids corporals.

L'adquisició de les competències bàsiques de l'assignatura permetrà a l'estudiant afrontar amb una base suficient l'estudi de la Fisiologia animal II: neurofisiologia i endocrinologia així com la comprensió dels mecanismes que han estat seleccionats evolutivament en els diferents grups animals per la seva eficàcia.

Els objectius formatius generals de l'assignatura són:

- Aprendre els conceptes bàsics de la Fisiologia dels diferents sistemes funcionals de l'organisme animal.
- Adquirir una visió completa i integrada de les interrelacions dels diferents sistemes de l'organisme.
- Integrar els coneixements de la Fisiologia amb els adquirits en altres matèries bàsiques, que tracten de l'estructura i dels aspectes cel·lulars i moleculars de l'organisme, per a assolir una visió global del funcionament del cos animal.
- Capacitar l'alumne per aplicar els coneixements fisiològics en la deducció de les conseqüències de les alteracions patològiques de l'organisme.

Adquirir les habilitats pràctiques necessàries per a la realització de tècniques d'estudis funcionals

## Competències

- Aplicar recursos estadístics i informàtics a la interpretació de dades.
- Comprendre els processos que determinen el funcionament dels éssers vius en cada un dels seus nivells d'organització.
- Comprendre i interpretar els fonaments fisicoquímics dels processos bàsics dels éssers vius.
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
- Fer proves funcionals i determinar, valorar i interpretar paràmetres vitals.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Tenir capacitat d'organització i planificació

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar recursos estadístics i informàtics a la interpretació de dades.
2. Aprofundir el coneixement dels fenòmens elèctrics i de la transmissió de senyals a les cèl·lules excitables.
3. Aprofundir el coneixement dels mecanismes funcionals de l'equilibri hidrosalí i àcid-base de l'organisme animal.
4. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
5. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
6. Fer proves funcionals i determinar, valorar i interpretar paràmetres vitals dels animals.
7. Identificar, enumerar, descriure, interpretar, explicar i resumir els diferents nivells d'organització dels animals.
8. Identificar, enumerar, descriure, interpretar, explicar i resumir els fonaments del concepte d'homeòstasi.
9. Identificar, enumerar, descriure, interpretar, explicar i resumir els mecanismes funcionals del metabolisme i de la nutrició animal.
10. Identificar, enumerar, descriure, interpretar, explicar i resumir l'organització funcional dels òrgans i els sistemes dels animals.
11. Identificar, enumerar, descriure, interpretar, explicar i resumir la funció i els mecanismes de regulació del sistema cardiovascular.
12. Identificar, enumerar, descriure, interpretar, explicar i resumir la funció i els mecanismes de regulació del sistema digestiu.
13. Identificar, enumerar, descriure, interpretar, explicar i resumir la funció i els mecanismes de regulació del sistema excretor.
14. Identificar, enumerar, descriure, interpretar, explicar i resumir la funció i els mecanismes de regulació del sistema respiratori.
15. Identificar, enumerar, descriure, interpretar, explicar i resumir les bases fisiològiques dels mecanismes que permeten l'adaptació a l'ambient.
16. Identificar, enumerar, descriure, interpretar, explicar i resumir les bases fisiològiques dels processos patològics.
17. Identificar, enumerar, seleccionar, descriure, interpretar, explicar i resumir les habilitats pràctiques necessàries per aplicar les tècniques d'estudis funcionals més freqüents.
18. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
19. Tenir capacitat d'organització i planificació.
20. Treballar en equip.

## Continguts

### PROGRAMA CLASSES TEÒRIQUES

#### INTRODUCCIÓ.

1.- Fisiologia Animal. Concepte. Medi intern i Homeòstasi

## **EXCITABILITAT I CEL·LULES EXCITABLES**

- 1.- Mecanismes de comunicació intercel·lular.
- 2.- Cel·lules excitable. Concepte d'excitabilitat
- 3.- Canals iònics. Bases iòniques del potencial de membrana en repòs i dels potencials d'acció.

## **FISIOLOGIA MUSCULAR**

- 1.- Tipus de teixits musculars: característiques anatòmiques i funcionals
- 2.- Musculatura esquelètica. Unitat motora, to muscular, contracció isotònica i isomètrica
- 3.- Energètica de la contracció muscular. Tipus de fibres musculars esquelètiques
- 4.- Musculatura llisa i musculatura cardíaca

## **SISTEMA NERVIOS AUTONOM**

- 1.- Característiques generals del sistema nerviós autònom. SNA simpàtic i parasimpàtic

## **SISTEMA CIRCULATORI**

- 1.- Esquemes organitzatius dels sistemes circulatoris. Conceptes d'hemodinàmica. Evolució del sistema circulatori.
- 2.- Característiques de la fibra miocàrdica. Acoblament electromecànic. Paper del calci. Esdeveniments elèctrics durant el cicle cardíac. Potencial de repòs, i d'acció.
- 3.- Excitabilitat, conductibilitat i regulació del automatisme del miocardi. Registre de l'activitat elèctrica del cor. ECG
- 4.- Esdeveniments elèctrics i mecànics durant el cicle cardíac. Aurícules i ventricles, vàlvules auriculoventriculars i semilunars. Sístole i diàstole. Límits normals de les pressions auriculars, ventriculars i arterials en circulacions pulmonar i sistèmica
- 5.- Mecanismes de regulació de la funció cardíaca, Intrínsecs i Extrínsecs
- 6.- Circulació coronària
- 7.- Sistema arterial y venós: diferències entre sistema arterial i venós: pressió i resistència.
- 8.- Intercanvi capil·lar i sistema limfàtic. Funcions hemodinàmiques del sistema limfàtic.
- 9.- Pressió arterial. Distribució de la relació pressió / resistència. Corba de pressió arterial. Mesura de la pressió arterial. Corba d'elasticitat arterial. Variació amb l'edat. Paràmetres determinants de la pressió arterial. Fluctuacions rítmiques de la pressió arterial.
- 10.- Control del sistema cardiovascular. Classificació general dels mecanismes de control. Mecanismes locals de control. Mecanismes humorals de control. Mecanismes nerviosos de control
- 11.- Relació entre pressió arterial i control local de flux. Control global de la pressió arterial. Classificació dels mecanismes de regulació.

## **COMPARTIMENTS LÍQUIDS, SANG I ÒRGANS HEMATOPOÈTICS**

- 1.- Funcions generals i Característiques fisicoquímiques de la sang
- 2.- Constituents funcionals: Característiques fisicoquímiques del plasma. Proteïnes plasmàtiques
- 3.- Característiques i funcions dels eritròcits. Eritropoiesi. Hemoglobina

4. Concentració i proporció dels leucòcits. Fórmula leucocitària. Formació i característiques funcionals dels leucòcits. Inflamació.

5.- Hemostàsia: fases i elements

### **SISTEMA RESPIRATORI**

1.- Concepte de respiració. Pigments respiratoris. Aspectes comparats de la respiració. Respiració aèria i aquàtica.

2.- Organització funcional de l'aparell respiratori. Funcions respiratòries i no respiratòries

3.- El pulmó dels mamífers. Definició de la mecànica de la ventilació. Variacions de pressió i de volum en la ventilació. Treball respiratori. Volums i capacitats pulmonars. Ventilació alveolar i espais morts respiratoris.

4.- Regulació del flux sanguini pulmonar. Relació ventilació-perfusió. La membrana respiratòria. Intercanvi de gasos al alvèol i als teixits. Transport de gasos.

5.- Regulació de la respiració en els mamífers. Els centres respiratoris. Ritme respiratori.

### **SISTEMA DIGESTIU**

1.- Funcions generals del sistema digestiu. Evolució del sistema digestiu.

2.- Components i funcions del sistema digestiu. Musculatura llisa gastrointestinal, característiques i particularitats. Ritme elèctric base i potencial d'acció. Peristaltisme. Sistema nerviós entèric. Innervació extrínseca gastrointestinal.

Reflexes gastrointestinals.

3.- Secrecions gastrointestinals: secreció salival, secreció gàstrica, secreció pancreàtica i secreció biliar.

4.- Masticació, deglució i trànsit esofàgic.

5.- Estructura funcional de l'estómac. Motilitat gàstrica. Control del buidament del contingut gàstric per senyals gàstriques i duodenals.

6.- Estructura funcional del intestí prim. Digestió i absorció de nutrients. La vàlvula ilio-cecal.

7.- Intestí gros, estructura funcional. Moviments en el intestí gros. Secrecions i control de les secrecions. Secreció i absorció intestinal d'aigua i electròlits. Defecació.

8.- Introducció a la regulació de la ingesta a curt i a llarg termini

### **METABOLISME I REGULACIÓ DE LA TEMPERATURA CORPORAL**

1. Característiques dels sistemes energètics: Balanç energètic. Taxa metabòlica: Taxa metabòlica basal. Factors que regulen la taxa metabòlica.

2.- Integració de les funcions metabòliques de l'organisme. El fetge com a òrgan metabòlic en els cicles d'ingesta/dejú.

3.- Temperatura corporal i Balanç tèrmic. Poiquilotermia i homeotermia. Mecanismes de regulació de la temperatura corporal. Adaptacions dels animals a temperatures extremes. Hipertèrmia i febre. Hipotèrmia i congelacions

### **SISTEMA EXCRETOR**

1.- Volum i composició dels líquids corporals. Aigua corporal. Balanç hídric

2.- Òrgans excretors. Excreció de productes nitrogenats. Funcions bàsiques del ronyó en vertebrats. Estructura funcional del ronyó. La nefrona com unitat funcional.

3.- Processos que intervenen en la formació d'orina. Filtració glomerular, secreció i reabsorció tubular.

4.- Hemodinàmica glomerular. Concepte i càlcul de la depuració plasmàtica. Determinació de la taxa de filtració glomerular. Determinació del flux plasmàtic renal

5.- Reabsorció i secreció tubular. Regulació de la reabsorció tubular

6.- Mecanismes de concentració de la orina. El túbul proximal i la Nansa de Henle. Funció del túbul distal i túbul col·lector. Mecanisme de concentració a contracorrent. Canvis en volum i osmolaritat del líquid tubular al llarg de la nefrona. Micció.

7.- Regulació del volum i l'osmolaritat dels líquids corporals. Adaptacions animals a situacions d'estrés hídric

8.- Regulació del equilibri àcid-base. Concentració d'hidrogenions en els líquids corporals. Els sistemes amortidors. Regulació renal de la concentració d'hidrogenions. Compensacions fisiològiques de les alteracions àcido-bàsic.

## **PROGRAMA CLASSES PRÀCTIQUES DE LABORATORI**

### **REGISTRE ELECTROCARDIOGRÀFIC**

1) Electrocardiograma

- Procediment de registre. Col·locació dels elèctrodes. Derivacions bipolars, monopolars i precordials
- Valoració del registre electrocardiogràfic normal. Variacions degudes a la posició del cos, al fred local i a l'apnea

### **ADAPTACIONS CARDIORESPIRATORIES AL EXERCICI**

Ritme cardíac i Pressió arterial

- Mesura de la pressió arterial pel mètode digital i analògic
- Efectes de l'exercici, estàtic i dinàmic
- Avaluació dels valors normals i les seves variacions fisiològiques.

### **PROVES FUNCIONALS RESPIRATÒRIES**

- Volums i capacitats pulmonars
- Determinació i anàlisi del fluxe espiratori forçat

### **DISENY EXPERIMENTAL EN FISIOLOGIA**

1)RESPOSTA A LA DEPRIVACIÓ HÍDRICA EN EL RATOLÍ

- Criteris fisiològics a observar abans de dissenyar un experiment amb animals vius.
- Estudi de la possible resposta a la deprivació hídrica en el ratolí.
- Establiment d'hipòtesis i dels mètodes experimentals per abordar-la
- Discussió de les aproximacions i establiment dels grups experimentals

2)DISCUSSIÓ DE LES CONDICIONS EXPERIMENTALS

## ANATOMIA FUNCIONAL DE LA RATA (NECROPSIA)

### 1) IDENTIFICACIÓ DEL ORGANS I SISTEMES

- Dissecció i identificació del organs

### 2) DETERMINACIÓ DEL PES ABSOLUT I RELATIU DELS ORGANS

- Identificació dels principals òrgans que formen part dels sistemes fisiològics
- Tècniques de manipulació mes emprades en els estudis amb rossegadors
- Obtenció del pes absolut i relatiu dels òrgans

## PROGRAMA DE SEMINARIS

Es resoldran problemes i/o casos clínics relacionats amb els diferents temes de l'assignatura, un cop finalitzada la part corresponent en les classes teòriques

## Metodologia

### Classes teòriques:

Exposició sistematitzada del temari de l'assignatura, donant rellevància als conceptes més importants. L'alumne adquireix els coneixements científics bàsics de la assignatura assistint a les classes de teoria, que complementarà amb l'estudi personal dels temes exposats.

### Pràctiques d'aula

Treball sobre casos i/o problemes de rellevància per a l'aprenentatge de l'assignatura. Els coneixements adquirits en les classes de teoria i en l'estudi personal s'apliquen a la resolució de casos pràctics que es plantegen. Els alumnes treballen en grups de dos persones.

### Classes pràctiques:

Sessions de pràctiques per l'observació i realització de procediments, l'aprenentatge pràctic de tècniques fisiològiques. S'hi promou el treball en grup i l'autoaprenentatge actiu.

***Per poder assistir-hi a les sessions de practiques de laboratori 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.***

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes teòriques	32	1,28	2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Pràctiques d'aula	6	0,24	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18
Pràctiques de laboratori	12	0,48	2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Preparació de practiques d'aula i de laboratori	4	0,16	2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18
Resolució casos i problemes	12	0,48	2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18

### Tipus: Autònomes

Elaboració de treballs	4	0,16	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18
Estudi	60	2,4	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18
Resolució de problemes	8	0,32	2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18

## Avaluació

- Avaluació de competències pràctiques adquirides mitjançant la resolució de problemes i preguntes teòriques d'examen.

- Avaluació de competències teòriques mitjançant proves objectives de resposta múltiple i en alguns aspectes preguntes de desenvolupament dels objectius proposats. Es indispensable treure una nota igual o superior a 5 per considerar la part parcial de coneixement teòric assolida.

- Avaluació de problemes en funció dels resultats en el cas dels problemes i de la capacitat de síntesi i d'explicació breu en la resolució de qüestions plantejades.

- Possibilitat de recuperació únicament d'aquelles parts de les competències teòriques no assolides en el seu moment.

- La modificació de la nota global de l'assignatura es podrà fer mitjançant la resolució d'un examen de síntesi (una única pregunta) de tota l'assignatura, que implicarà la renúncia a la nota prèvia

- Els repetidors que no facin avaluació continuada es a dir que no assisteixin a problemes i/o a les sessions pràctiques ho han de notificar al professorat al inici del curs, els demés hauran de fer l'avaluació continuada igual que la resta de companys, hauran de fer l'exàmen de pràctiques i la nota de l'assignatura és calcularà com 85% conceptes teòrics i 15% pràctics .

**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".**

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació de competències pràctiques	10%	2	0,08	1, 5, 6, 15, 16, 17, 18, 20
Avaluació de problemes de practiques d'aula	15%	2	0,08	4, 5, 15, 16, 18
Proves objectives de resposta múltiple i en alguns aspectes preguntes de desenvolupament dels objectius proposats	75% de la nota final	8	0,32	2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19

## Bibliografia

- BERNE R, LEVY M. *Fisiología* (4ª ed.). Elsevier-Mosby, 2009.

- GUYTON AC, HALL JE. *Medical physiology* (12ª ed.). Elsevier-Saunders, 2011.

- POCOCK G, RICHARDS CD. *Fisiología humana. La base de la Medicina* (2ª ed.). Masson, 2005.
- HILL, R.W., WYSE, M. ANDERSON. *Animal physiology* Ed Sinauer 2004
- MOYES C.D., SCHULTE P.M. *Principios de fisiología animal* Ed Pearson Education 2007
- RANDALL,D., W. BURGGREN, and K. FRENCH. Eckert- *Animal Physiology. Mechanisms and adaptations.* Freeman. 2001. 5d ed. Trad.Esp: *Fisiología Animal.* McGrawHill Interamericana 1998
- SCHMIDTNIELSEN,K. *Animal Physiology. Adaptation and environment.* IV ed. Cambridge University Press 1997.
- SILVERTON,D.U. *Fisiología humana, un enfoque integrado* (4ª ed.) Panamericana 2007
- WILLMER, P., STONE, G., JOHNSTON, I. *Environmental Physiology of animals.* 2ed. Blackwell. 2004