

## Fisiologia animal: sistemes

2012/2013

Codi: 100806

Crèdits ECTS: 6

| Titulació                   | Pla                     | Tipus | Curs | Semestre |
|-----------------------------|-------------------------|-------|------|----------|
| 2500250 Graduat en Biologia | 812 Graduat en Biologia | OB    | 2    | 2        |

### Professor de contacte

Nom: Maria Amalia Molinero Egea

Correu electrònic: Amalia.Molinero@uab.cat

### Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: No

Algun 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*

### 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 excitable.
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.- Concepte de Fisiologia
- 2.- 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.- Titus de teixits musculars: característiques anatòmiques i funcionals

2.- Musculatura esquelètica. Unitat motora, to muscular, contracció isotònica i isomètrica

3.- Musculatura llisa i musculatura cardíaca

### **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. Eritropoesi. Hemoglobina

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

5.- Hemostàsia: fases i elements

### **SISTEMA CIRCULATORI**

1.- Esquemes organitzatius dels sistemes circulatoris. Conceptes d'hemodinamica. 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. Excitabilitat, conductibilitat i regulació del automatisme del miocardi. Registre de l'activitat elèctrica del cor. ECG

3.- Esdeveniments elèctrics i mecànics durant el cicle cardíac. Aurícules i ventricles, vàlvules auriculoventriculares i semilunars. Sístole i diàstole. Límits normals de les pressions auriculars, ventriculars i arterials en circulacions pulmonar i sistèmica

4.-Mecanismes de regulació de la funció cardíaca: Intrínsecs: autoregulació homeomètrica i heteromètrica. Extrínsecs: sistema nerviós autònom

5.- Sistema arterial y venós: diferències entre sistema arterial i venós: pressió i resistència.

6.- Intercanvi capil·lar i sistema limfàtic. Funcions hemodinàmiques del sistema limfàtic.

7.- 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.

8.- Control del sistema cardiovascular. Classificació general dels mecanismes de control. Mecanismes locals de control. Mecanismes humerals de control. Mecanismes nerviosos de control

9.- Relació entre pressió arterial i control local de flux. Control global de la pressió arterial. Diferències funcionals entre control a curt i a llarg termini. Classificació dels mecanismes de regulació.

10.- Circulació coronaria

### **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 ventilacióperfusió. La membrana respiratòria. Intercanvi de gasos al alvèol i als teixits .

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. 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. Hormones i peptíds gastrointestinals

2.- Masticació i deglució. Secreció salival.

3.- Estructura funcional de l'estómac. Motilitat gàstrica. Control del buidament del contingut gàstric per senyals gàstriques i duodenals. Secrecions gàstriques. Secreció àcida: Composició y regulació de la secreció àcida. Altres secrecions gàstriques: enzims digestius, mucus i factor intrínsec. La barrera mucosa gàstrica

4.- Estructura funcional del intestí prim. Secrecions en el intestí prim, secreció pancreàtica i secreció biliar, regulació de les secrecions. Digestió i absorció de nutrients. La vàlvula ilio-cecal.

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

6.- Regulació de la ingesta a curt i a llarg termini

## **METABOLISME I REGULACIO 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**

### **ADAPTACIONS CARDIORESPIRATORIES AL EXERCICI**

#### 1) Electrocardiograma

- Procediment de registre. Col·locació dels elèctrodes. Derivacions bipolars, monopolars i precordials
- Valoració del registre electrocardiogràfic normal. Variacions degudes al exercici dinàmic i estàtic.
- Determinació de la freqüència cardíaca i de l'eix elèctric

#### 2) Pressió arterial

- Mesura de la pressió arterial pel mètode palpatori i pel mètode auscultatori
- Efectes dels canvis posturals
- Efectes de l'exercici, estàtic i dinàmic
- Avaluació dels valors normals i les seves variacions fisiològiques. Ritmes circadians

#### 3) ESPIROMETRIA

- Mesura de la capacitat vital per espirometria
- Variacions en l'exercici i recuperació

### **DISENY EXPERIMENTAL EN FISIOLOGIA**

#### 1)RESPOSTA A LA DEPRIVACIÓ HIDRICA EN EL RATOLI

- Criteris fisiològics a observar abans de dissenyar un experiment amb animals vius.
- Dos supòsits: Estudi de la resposta a la privació hídrica en el ratolí. Estudi de la resposta al estrés en rata.
- Establiment de d'hipòtesis i dels mètodes experimentals per abordar-la
- Discussió de les aproximacions possibles en ambdós situacions i establiment dels grups experimentals

#### 2)DISCUSSIÓ DE LES CONDICIONS EXPERIMENTALS

### **ANATOMIA FUNCIONAL DE LA RATA**

#### 1) IDENTIFICACIÓ DELS ÒRGANS I SISTEMES

- Dissecció i identificació dels òrgans

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

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

## PROGRAMA DE SEMINARIS I PROBLEMES

Adaptacions fisiològiques en el exercici.

Ritmes biològics

Anèmies, causes i adaptacions cardiovasculars.

Adaptacions animals a la vida en ambients de temperatures extremes

## 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.

### Seminaris:

Presentació i 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 en els seminaris. Els alumnes treballen en grups reduïts.

### 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.

## 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 de laboratori             | 12    | 0,48 | 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17           |
| Seminaris y problemes                | 6     | 0,24 | 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18 |
| <b>Tipus: Supervisades</b>           |       |      |                                                        |
| Preparació de seminaris i pràctiques | 4     | 0,16 | 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18           |
| Resolució casos i problemes          | 6     | 0,24 | 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18           |
| <b>Tipus: Autònomes</b>              |       |      |                                                        |
| Elaboració de treballs               | 10    | 0,4  | 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 qüestionaris en el

mateix laboratori 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 i seminaris en funció del resultat en el cas dels problemes i de la capacitat de síntesi i d'explicació breu del tema proposat així com de 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 de tota l'assignatura, que implicarà la renúncia a la nota prèvia

- Els repetidors han de fer l'avaluació continuada igual que la resta de companys.

### Activitats d'avaluació

| Títol                                                                                                             | Pes                  | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------|------|-----------------------------------------------|
| Avaluació de competències pràctiques                                                                              | 15%                  | 2     | 0,08 | 1, 5, 6, 15, 16, 17, 18, 20                   |
| Avaluació de problemes i seminaris                                                                                | 10%                  | 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