

FISIOLOGIA ANIMAL I: SISTEMES





1. Dades de l'assignatura

Nom de l'assignatura	Fisiologia animal I: sistemes
Codi	100806
Crèdits ECTS	6
Curs i període en el que s'imparteix	2n curs /2n semestre
Horari	<u>Veure la web del Grau en Biologia</u>
Lloc on s'imparteix	<u>Facultat de Biociències</u>
Llengües	Català, Castellà i Anglès
<u>Professor/a de contacte</u>	
Nom professor/a	Amalia Molinero Egea
e-mail	<u>amalia.molinero@uab.cat</u>



3.- 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*

4.- Contextualització i objectius formatius de l'assignatura

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



5.- Competències i resultats d'aprenentatge de l'assignatura

Competència

CE1 Comprender e interpretar los fundamentos fisico-químicos de los procesos de los seres vivos

Resultats d'aprenentatge

CE1.17 Profundizar el conocimiento de los fenómenos eléctricos y de la transmisión de señales en las células excitables
CE1.18 Profundizar el conocimiento de los mecanismos funcionales del equilibrio hidrosalino y ácido-base del organismo animal

Competència

CE6 Comprender los procesos que determinan el funcionamiento de los seres vivos en cada uno de sus niveles de organización

Resultats d'aprenentatge

CE6.24 Identificar, enumerar, seleccionar, describir, interpretar, explicar y resumir los distintos niveles de organización de los animales.

CE6.25 Identificar, enumerar, seleccionar, describir, interpretar, explicar y resumir los fundamentos del concepto de homeostasis.

CE6.26 Identificar, enumerar, seleccionar, describir, interpretar, explicar y resumir la organización funcional de los órganos y sistemas de los animales

CE6.27 Identificar, enumerar, seleccionar, describir, interpretar, explicar y resumir la función y mecanismos de regulación del sistema cardiovascular

CE6.28 Identificar, enumerar, seleccionar, describir, interpretar, explicar y resumir la función y mecanismos de regulación del sistema respiratorio

CE6.29 Identificar, enumerar, seleccionar, describir, interpretar, explicar y resumir la función y mecanismos de regulación del sistema digestivo

CE6.30 Identificar, enumerar, seleccionar, describir, interpretar, explicar y resumir la función y mecanismos de regulación del sistema excretor

CE6.31 Identificar, enumerar, seleccionar, describir, interpretar, explicar y resumir los mecanismos funcionales del



metabolismo y de la nutrición animal

CE6.36 Identificar, enumerar, seleccionar, describir, interpretar, explicar y resumir las bases fisiológicas de los mecanismos que permiten la adaptación al ambiente

Competència

CE10 Realizar pruebas funcionales y determinar, valorar e interpretar parámetros vitales

Resultats d'aprenentatge

CE10.3 Identificar, enumerar, seleccionar, describir, interpretar, explicar y resumir las habilidades prácticas necesarias para realizar las técnicas de estudios funcionales mas frecuentes.

CE10.4 Realizar pruebas funcionales y determinar, valorar e interpretar parámetros vitales de los animales.

Competència

CT1 Capacidad de análisis y de síntesis

Competència

CT2 Aplicar recursos estadísticos e informáticos en la interpretación de datos

Competència

CT3 Capacidad de organización y planificación

Competència

CT4 Trabajar en equipo

Competència

CT5 Sensibilizarse en temas medioambientales

Competencia

CG1 Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlos de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en una tercera lengua



6.- Continguts de l'assignatura

PROGRAMA CLASSES TEORIQUES

INTRODUCCIO

CONCEPTE DE FISIOLOGIA

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

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.- Concepte i tipus d'immunitat

6.- Hemostàsia: fases i elements

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. 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 auriculoventriculars 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. Intercanvi capil·lar i sistema limfàtic. Funcions hemodinàmiques del sistema limfàtic.

6.- 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.

7.- Control del sistema cardiovascular. Classificació general dels mecanismes de control. Mecanismes locals de control. Mecanismes humors de control. Mecanismes nerviosos de control

8.- 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.

9.- Circulació coronària



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

SISTEMA DIGESTIU

- 1.- Funcions generals dels 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 pèptids 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 electrolits. Defecació.
- 6.- Regulació de la ingesta a curt i a llarg termini: centres nerviosos i mecanismes endocrins implicats: la leptina.

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. Poiquilothermia 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 PRACTIQUES 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

RESPOSTA A LA DEPRIVACIÓ HÍDRICA EN EL RATOLÍ

1) DISENY EXPERIMENTAL EN FISIOLOGIA

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

2) DETERMINACIÓ DEL PES ABSOLUT I RELATIU DELS ÒRGANS

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



3) ANALISI DE METABOLITS PLASMÀTICS

- Importància fisiològica del paràmetre i característiques per determinar-lo acuradament

4) TRACTAMENT ESTADÍSTIC DELS RESULTATS OBTINGUTS

- Aplicació del test estadístic. Criteris de selecció
- Explicació dels resultats obtinguts

PROGRAMA DE SEMINARIS I PROBLEMES

Adaptacions fisiològiques en el exercici. Els atletes d'elit

Adaptacions fisiològiques a curt i llarg termini a la alçada.

Adaptacions fisiològiques en el busseig.

La obesitat com trastorn. Conseqüències patològiques

Anèmies, causes i adaptacions cardiovasculars.

Adaptacions animals a la vida en ambients de temperatures extremes



7.- Metodologia docent i activitats formatives

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 se 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.

TIPUS D'ACTIVITAT	ACTIVITAT	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE
-------------------	-----------	-------	------------------------

Dirigides

Classes teòriques	30	CE1.17; CE1.18; CE6.24; CE6.25; CE6.26; CE6.27; CE6.28; CE6.29; CE6.30; CE6.31; CE6.36
Practiques de laboratori	12	CE1.17; CE1.18; CE6.24; CE6.25; CE6.26; CE6.27; CE6.28; CE6.29; CE6.30; CE6.31; CE6.36; CE10.3; CE10.4; CT3; CT4, CT5
Seminaris y problemes	6	CE1.17; CE1.18; CE6.24; CE6.25; CE6.26; CE6.27; CE6.28; CE6.29; CE6.30; CE6.31; CE6.36; CE10.3; CE10.4; CG1; CT1; CT2; CT3; CT4, CT5

Supervisades

Resolució casos i problemes	6	CE1.17; CE1.18; CE6.24; CE6.25; CE6.26; CE6.27; CE6.28; CE6.29; CE6.30; CE6.31; CE6.36; CG1; CT1; CT3; CT4
Preparació de seminaris i practiques	4	CE1.17; CE1.18; CE6.24; CE6.25; CE6.26; CE6.27; CE6.28; CE6.29; CE6.30; CE6.31; CE6.36; CG1; CT1; CT3; CT4



Autònomes

Estudi	60	CE1.17; CE1.18;CE6.24;CE6.25; CE6.26; CE6.27; CE6.28; CE6.29; CE6.30; CE6.31;CE6.36; CG1;CG2; CT1;CT3;
Resolució de problemes	10	CE1.17; CE1.18;CE6.24;CE6.25; CE6.26; CE6.27; CE6.28; CE6.29; CE6.30; CE6.31; CE6.36; CG1; CG2; CT1; CT2; CT3; CT4
Elaboració de treballs	10	CE1.17; CE1.18;CE6.24;CE6.25; CE6.26; CE6.27; CE6.28; CE6.29; CE6.30; CE6.31; CE6.36; CG1; CG2; CT1; CT2; CT3; CT4

8.- Avaluació

Les competències d'aquesta assignatura seran avaluades mitjançant:

- Exàmens de proves objectives de resposta múltiple sobre els coneixements adquirits. En alguns aspectes del programa s'avaluarà la capacitat per resoldre i descriure, mitjançant preguntes escrites de desenvolupament. (65% de la nota final)
- Avaluació de la preparació i presentacions dels problemes i casos i de treballs realitzats (10% de la nota final)
- Avaluació dels coneixements pràctics, mitjançant resultats i qüestionaris de les pràctiques de laboratori (15%) i exàmens de continguts pràctics (10% de la nota final).

Avaluació competències teoria:

S'efectuarà una avaluació parcial del primer bloc de que es compona el programa de l'assignatura, es a dir sang i funció cardio-respiratoria. S'efectuarà una avaluació parcial del segon bloc de que es compona el programa de l'assignatura. És necessari obtenir una qualificació ≥ 5 en cada part per aprovar l'assignatura per blocs. S'efectuarà una recuperació de cadascuna de les parts o d'ambdues segons el cas.

Avaluació competències practiques:

Qüestionaris de les pràctiques de laboratori i valoració dels resultats obtinguts en el moment de fer les practiques(15%) i examen de continguts pràctics que coincidirà en el temps amb l'avaluació del segon bloc de l'assignatura (10% de la nota final).

Es considerarà "no presentat" quan el numero d'activitats d'avaluació realitzades sigui inferior al 50% de les activitats programades.



ACTIVITATS D'AVALUACIÓ

HORES

RESULTATS D'APRENTATGE

Proves objectives de resposta múltiple i en alguns aspectes preguntes de desenvolupament dels objectius proposats que demostrin els coneixements adquirits. Proves parcials i de recuperació de teoria i pràctica	8	CE1.17; CE1.18;CE6.24;CE6.25; CE6.26;CE6.27; CE6.28; CE6.29; CE6.30; CE6.31; CE6.36; CG1; CT1; CT3
Avaluació de competències pràctiques adquirides mitjançant la resolució de problemes i els qüestionaris de laboratori	2	CE1.17; CE1.18;CE6.24;CE6.25; CE6.26; CE6.27; CE6.28; CE6.29; CE6.30; CE6.31;CE6.36 CE10.3; CE10.4; CT2; CT3; CT4; CT5
Avaluació de problemes i treballs	2	CE1.17; CE1.18;CE6.24;CE6.25; CE6.26; CE6.27; CE6.28; CE6.29; CE6.30; CE6.31; CE6.36; CT3;CT4

9- Bibliografia i enllaços web

- BERNE R, LEVY M. *Fisiología* (4ª ed.). Elsevier-Mosby, 2009.
- GUYTON AC, HALL JE. *Tratado de Fisiología Médica* (11ª ed.). Elsevier-Saunders, 2006.
- 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
- PROSSER,C.L. *Comparative Animal Physiology*. 2 vols. Wiley-Liss. 1991
- RANDALL,D., W. BURGGREN, and K. FRENCH. *Eckert-Animal Physiology. Mechanisms and adaptations*. Freeman. 2001. 5d ed. Trad.Esp: *Fisiología Animal*. McGraw-Hill Interamericana 1998
- SCHMIDT-NIELSEN,K. *Animal Physiology. Adaptation and environment*. IV ed. Cambridge University Press 1997.
- WILLMER, P., STONE, G., JOHNSTON, I. *Environmental Physiology of animals*. 2ed. Blackwell. 2004