

Fisiologia

Codi: 102633

Crèdits: 9

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2502445 Veterinària	FB	2	A

Professor/a de contacte

Nom: Ester Fernandez Gimeno

Correu electrònic: ester.fernandez@uab.cat

Idiomes dels grups

Podeu accedir-hi des d'aquest [enllaç](#). Per consultar l'idioma us caldrà introduir el CODI de l'assignatura. Tingueu en compte que la informació és provisional fins a 30 de novembre de 2023.

Equip docent

Patrocinio Vergara Esteras

Jose Ramon Palacio Cornide

Equip docent extern a la UAB

PROFESSORAT SUBSTITUT A DETERMINAR

Prerequisits

S'assumeix que l'estudiantat compta amb un bagatge de física i de química suficient per a la comprensió de les funcions fisiològiques.

És fonamental haver cursat el primer curs del grau i tenir adquirits els coneixements de Biologia Cel·lular, de Bioquímica, de Morfologia I i d'Estructura i Funció del Sistema Nerviós.

És important cursar assignatures simultànies com per exemple Morfologia II, alguns continguts de la qual són complementaris als de l'assignatura Fisiologia.

Objectius

L'objectiu de l'assignatura és que els/les estudiants coneguin les funcions dels diferents òrgans i sistemes i tinguin la capacitat d'entendre i explicar com funcionen tots ells coordinadament davant els reptes a que ordinàriament estan exposats els animals. Els objectius concrets són que els/les estudiants coneguin:

1 - Les funcions de la sang, l'hemostàsia, l'hemodinàmia i la regulació del sistema cardiovascular.

2 - Les funcions del sistema respiratori i del sistema renal i la seva relació amb la regulació del pH dels líquids fisiològics i l'equilibri hidroelectrolític.

3 - Les funcions del sistema endocrí com a regulador del metabolisme energètic i intermediari i de les adaptacions de l'organisme a l'entorn a mig i llarg termini.

4 - La funció reproductora en mascles i femelles i la seva regulació.

5 - La funció digestiva i les adaptacions del sistema digestiu als condicionants dietètics i la presència de microbiota.

6 - El sistema immunitari, la tolerància de les estructures pròpies i les respostes defensives innates i adaptatives de l'organisme.

Aquesta assignatura ha d'aconseguir establir les bases per detectar, valorar, entendre i tractar les situacions patològiques a les que el veterinari clínic i la veterinària clínica s'enfronten en la seva activitat professional. També ha de ser la base per entendre conceptes que s'explicaran posteriorment, com per exemple els relacionats amb l'alimentació, la nutrició i la producció animals.

Competències

- Analitzar, sintetitzar, resoldre problemes i prendre decisions.
- Aplicar el mètode científic a la pràctica professional, incloent-hi la medicina basada en l'evidència.
- Demostrar coneixements d'anglès per comunicar-se tant oralment com per escrit en contextos acadèmics i professionals.
- Demostrar que coneix i comprèn els principis bàsics i les aplicacions de la resposta immune.
- Demostrar que es coneix i es comprèn l'estructura i la funció dels animals sans.
- Demostrar que es coneixen i es comprenen les bases físiques, químiques i moleculars dels principals processos que tenen lloc a l'organisme animal.
- Redactar i presentar de manera satisfactòria informes professionals.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar la relació entre el tipus de resposta immune que es desenvolupa i les característiques del patògen: la via i el lloc anatòmic d'entrada, els mecanismes efectors de la resposta i els mecanismes d'evasió.
2. Analitzar, sintetitzar, resoldre problemes i prendre decisions.
3. Aplicar el mètode científic a la pràctica professional, incloent-hi la medicina basada en l'evidència.
4. Definir les propietats de la resposta immune innata i adaptativa i raonar la teoria de la clonalitat: un limfòcit, un receptor d'antigen.
5. Demostrar coneixements d'anglès per comunicar-se tant oralment com per escrit en contextos acadèmics i professionals.
6. Explicar els conceptes bàsics dels mecanismes de regulació funcional a cada sistema.
7. Explicar els mecanismes d'activació i de regulació de la resposta immune cel·lular i humoral.
8. Explicar la interrelació entre els diferents òrgans i sistemes, i la seva organització jeràrquica.
9. Explicar les principals bases físiques, químiques i moleculars responsables del funcionament correcte de l'organisme.
10. Identificar les variables que permeten avaluar les funcions de cada sistema.
11. Preveure les repercussions qualitatives i quantitatives de l'alteració d'un mecanisme en particular sobre l'organisme en la seva totalitat.
12. Reconèixer els mecanismes a través dels quals l'entorn indueix canvis en la funció animal.
13. Reconèixer la magnitud i dimensió temporal dels canvis fisiològics que tenen lloc en l'adaptació de l'animal al seu entorn.
14. Redactar i presentar de manera satisfactòria informes professionals.

15. Utilitzar els conceptes fisiològics per a la resolució de problemes relacionats amb situacions clíniques i experimentals o relacionades amb l'àmbit productiu.
16. Utilitzar la terminologia fisiològica de forma correcta i adequada.

Continguts

Classes de Teoria 62 h

Presentació de l'assignatura

BLOC IMMUNOLOGIA

1- Funcions del Sistema immune (resp. J.R. Palacio) 2 ECTS

1.1. Elements del sistema immunitari. Immunitat innata. Cèl·lules de la Immunitat Innata. El sistema del Complement / Tema d'Autoaprenentatge (AAP).

1.2. Estructura de les immunoglobulines (Igs) Interacció antígen-anticòs. TCR i BCR

1.3. Organització dels gens de les immunoglobulines: Mecanismes de recombinació. El receptor de la cèl·lula T (TCR). Complex CD3: complex senyalitzador del TCR. Interacció trimolecular TCR / MHC / antígen.

1.4. Complex Principal de Histocompatibilitat (MHC) de classe I i de classe II. Característiques estructurals i funció. Restricció de la resposta T pel MHC. Polimorfisme i unió peptídica. Complex MHC-peptid: interaccions, canvis conformacionals, superfície de reconeixement, mimetisme molecular

1.5. Processament i reconeixement antigènic. Síntesi de les molècules del MHC de classe I i classe II. Vies de processament. "Crosspriming". Presentació d'antígens: requeriments, senyals accessòries. Reconeixement de l'antigen per les cèl·lules T: sinapsi immunològica.

1.6. Limfòcits T. Poblacions de limfòcits. Ontogènia i maduració dels limfòcits T. Selecció tímica positiva i negativa. Restricció pel MHC i tolerància a antígens propis. Poblacions de limfòcits T: TCRab i TCRgd. Subpoblacions funcionals: cèl·lules T cooperadores o helper(Th), cèl·lules T citotòxiques (Tc) i limfòcits T reguladors, i cèl·lules NKT. Limfòcits T memòria.

1.7. Limfòcits B. Ontogènia i maduració dels limfòcits B. Diferències fenotípiques i funcionals dels limfòcits. Funció efectora dels limfòcits B: producció d'anticossos i presentació d'antígens (APC). Subpoblació de limfòcits B: limfòcits B-1 i B-2. Antígens T-dependents i T-independents.

1.8. Cèl·lules presentadores d'antigen professionals (APCs). Les cèl·lules dendrítiques: convencionals i plasmacitoides. Funció i localització anatòmica. Altres cèl·lules: mastòcits, eosinòfils, basòfils i limfòcits NK ..

1.9. Citocines. Propietats. Redundància funcional. Famílies de citocines. Receptors. Citocines de la immunitat innata i de la immunitat adquirida. Funcions. Citocines hematopoètiques. Quimiocines. Acció quimiotàctica i "homing" de leucòcits. Citocines amb funció quimiotàctica. Famílies de quimiocines i els seus receptors. Especificitat, propietats i efectes principals.

Organització de la resposta immunitària.

1.10. Resposta immune cel·lular. De la resposta innata a l'adaptativa. Activació dels limfòcits T. Interacció TCR, MHC i molècules accessòries. Transducció de senyals. Tercera senyal d'activació: microambient de citocines. Marcadors d'activació dels limfòcits T: IL2R, Classe II Cèl·lules T i B memòria. Característiques fenotípiques. Limfòcits T efectors. Limfòcits T helper: Th1 i Th2. Limfòcits T citotòxics. Mecanismes de citotoxicitat.

1.11. Resposta Immune humoral Activació dels limfòcits B. Reconeixement d'antigen. Segona senyal. Transducció de senyals. Cèl·lules Th foliculars (TFH). Folicles limfoides i formació del centre germinal. Hipermutació somàtica. Maduració de l'afinitat.

1.12. Canvi d'isotip i microambient al limfonode. Respostes humorals contra antígens T-independents i T-dependents. Funció efectora dels anticossos. Distribució anatòmica dels anticossos.

1.13. Regulació de la resposta immune Autoregulació. Tolerància immunològica: tolerància central (delecció clonal) i perifèrica (ignorància, anergia, elecció, supressió). Mecanismes i elements de regulació durant i després de la resposta immunitària. Apoptosi (AICD). Limfòcits T reguladors: Reguladors naturals (NTR), reguladors induïts (TR1).

1.14. Resposta immune enfront de bacteris, fongs, paràsits i virus. Mecanismes d'evasió de la resposta immunitària. Memòria immunològica. Autoimmunitat com a conseqüència d'una infecció vírica. Infecció per HIV.

Resposta immune ineficient

1.15. Reaccions d'hipersensibilitat Concepte d'hipersensibilitat. Hipersensibilitat tipus I. Hipersensibilitat tipus II. Hipersensibilitat tipus III. Hipersensibilitat tipus IV.

1.16. Autoimmunitat. Tolerància i autoimmunitat. Factors de predisposició. Mecanismes d'autoimmunitat i exemples: autoanticossos, immuno-complexos, cèl·lules CD8, cèl·lules CD4.

BLOCS FISIOLOGIA

2-Circulació i respiració (resp. a determinar) 1.7 ECTS

2.1-Funcions de la sang. Elements cel·lulars, proteïnes i altres soluts. hemostàsia; adhesió i agregació plaquetària. Coagulació i fibrinòlisi. reparació tissular

2.2 Cicle cardíac (I). Fases del cicle cardíac. Contracció i relaxació isovolumètrica. Relació entre l'ECG, les pressions i els volums dels diferents compartiments.

2.3-Cicle cardíac (II). Sorolls cardíacs. Sons sistòlica i diastòlica. Regulació del cicle cardíac.

2.4- Hemodinàmica de la circulació arterial, capil·lar, venosa i limfàtica.

2.5- Regulació de la pressió arterial (I). Mecanismes nerviosos. Concepte de baroreceptor. Centres nerviosos i vies aferents. Neurotransmissors implicats.

2.6- Regulació de la pressió arterial (II). Mecanismes endocrins de regulació. Paper del ronyó en la regulació de la pressió arterial. Integració dels diferents mecanismes: aproximació farmacològica.

2.7- Regulació del flux local. Mecanismes de hiperèmia i d'autoregulació. Factors locals de control.

2.8- Circulació capil·lar: mecanismes d'intercanvi i de difusió.

2.9- Mecànica respiratòria. Cicle respiratori. Volums i pressions. Funcions del diafragma.

2.10- Intercanvi gasós. Intercanvi d'oxigen i diòxid de carboni a nivell alveolar i perifèric. Transport de gasos.

2.11- Regulació de la respiració. Mecanismes centrals i perifèrics de regulació de la respiració. Respiració en les aus.

3-Sistema endocrí i regulació metabòlica (resp. E. Fernández) 2,5 ECTS

3.1. Mecanismes químics de regulació. Concepte d'hormona i teixit diana. Receptors hormonals. Tipus d'hormones i de secrecions hormonals. Factors que modifiquen la resposta a les hormones.

3.2. Mecanismes d'acció. Mediadors intracel·lulars: concepte de segon missatger. Relació entre mecanisme d'acció i característiques químiques de les hormones.

3.3. Organització general del sistema endocrí. Hipòfisi. Control hipotalàmic de l'adenohipòfisi. Relació de l'hipotàlem amb altres estructures superiors. Hormones de la neurohipòfisi. Circulació porta hipotàlem-hipofisària.

3.4. Hormones tiroïdals. Síntesi, emmagatzematge i secreció de les hormones tiroïdals. Transport i metabolisme. Efectes. Regulació de la secreció tiroïdal.

3.5. Funcions endocrines del pàncrees. Insulina: Secreció, transport i efectes. Glucagó: Efectes. Somatostatina. Efectes. Altres hormones pancreàtiques. Regulació de la secreció d'hormones pancreàtiques.

3.6. Medul·la adrenal. Hormones medul·lars. Biosíntesi i metabolisme. Funcions de les hormones Medul·la-adrenals. Estrès i la seva relació amb les secrecions de l'escorça i la medul·la adrenals.

3.7. Glucocorticoides. Efectes sobre el metabolisme. Efectes sobre el sistema immune. Altres efectes. Control de la secreció de glucocorticoides.

3.8. Hormona del creixement. Efectes directes. Efectes indirectes. Somatomedina primàries i secundàries. Regulació de la secreció d'hormona del creixement

3.9. Metabolisme energètic. Balanç energètic. Funcions endocrines del teixit adipós: Leptina i adipocines. Accions sobre el metabolisme intermediari, el metabolisme energètic i la ingesta.

3.10 Termoregulació. Mecanismes de generació i pèrdua de calor. Febre, cop de calor, aclimatació, hibernació, letargia.

3.11. Cronobiologia. Ritmicitat en la funció animal i el seu valor adaptatiu. Ritmes circadianis i la seva regulació nerviosa. Glàndula pineal. Ritmes infradianis i la seva regulació

4: Sistema digestiu (resp.P.Vergara) 1,1 ECTS

4.1. Funcions gastrointestinals. Control de les funcions gastrointestinals. Sistema nerviós entèric. Hormones i pèptids gastrointestinals.

4.2. Secrecions gastrointestinals: salivar, gàstrica, pancreàtica i biliar. Components.

4.3. Deglució; ompliment i buidatge gàstric. Patrons motors i regulació.

4.4. Motilitat pre i post prandial: moviments de segmentació i peristàltics. Complexos motors migratoris.

4.5. Digestió intestinal. Absorció i secreció de nutrients, d'aigua i electròlits en el intestí.

4.6. Digestió per simbiotes. Digestió en el estómac dels remugants. Motilitat de l'estómac dels remugants.

4.7. Digestió en les aus.

5-Sistema renal i regulació hidrosalina (resp. E. Fernández) 0.9 ECTS

5.1. Hormones reguladores del metabolisme del calci i del fòsfor. Fisiologia de l'os. Hormona paratiroïdal, vitamina D i calcitonina. Accions i control de la seva secreció.

5.2. Sistema renina-angiotensina-aldosterona. Sistema calicreína-cinina. Factor natriurètic auricular. Efectes i control de la seva secreció.

5.3. Vasopressina. Accions, control de la seva secreció. Relació amb altres hormones implicades en la regulació hidrosalina.

5.4. Circulació renal. El nefrona. Concepte de filtració. Regulació de la filtració. Mecanismes d'autoregulació renal i feed back túbul-glomerular. Depuració. Taxa de filtració glomerular.

5.5. Funcions tubulars. Reabsorció tubular. Mecanismes de reabsorció. Secreció tubular. Mecanismes de concentració i dilució de l'orina. Adaptacions de la funció excretora en les aus. Micció. Mecanismes i vies nervioses implicades.

5.6. Regulació de l'equilibri àcid-base. Sistemes tampó de la sang i els teixits. influències metabòliques, respiratòries i renals.

6- Reproducció (resp. P.Vergara) 0.8ECTS

6.1. Biologia del sexe. Diferenciació sexual. Esteroides sexuals.

6.2. Funció testicular. Compartiments testiculars. Regulació i organització de l'espermatogènesi.

6.3. Funció ovàrica i cicle ovàric. Fases del desenvolupament fol·licular. Ovulació. Luteogènesi. Lúteolisis.

6.4. Regulació del cicle ovàric. Regulació de la secreció de gonadotrofines. Tipus de cicles: Cicle menstrual; Cicle estral; Femelles polièstriques i monoèstriques.

6.5. Influències ambientals en la reproducció. Efectes del fotoperíode sobre la funció gonadal: animals estacionals i no estacionals. Efecte del coït: ovulació induïda. Efecte de la interacció social.

6.6. Funció dels andrògens en l'adult. Secrecions de l'aparell reproductor masculí. Funció dels estrògens i progestàgens en l'aparell reproductor femení. Canvis en l'oviducte, úter, cèrvix i vagina durant el cicle ovàric. Reflexos genitals: Erecció, ejaculació.

6.7. Gestació. Reconeixement i suport endocrí de la gestació. Diferències entre les diferents espècies de mamífers domèstics. Part. Canvis hormonals que la induïxen. Funcions de l'oxitocina. Restauració dels cicles després del part.

6.8. Lactació. Desenvolupament de la glàndula mamària. Mecanisme de la secreció làctia. Inici, manteniment i supressió de la lactació. Ejecció de la llet. Influència de la lactació sobre la funció ovàrica.

6.9. Reproducció en aus.

Classes pràctiques (10,5 h)(format presencial):

-Hematologia: recomptes cel·lulars, hematòcrit i fórmula leucocitària.

- Separació i valoració funcional de limfòcits

- ECG en gos*

- Estructura i funció dels òrgans limfoides

- Proves de funcionalisme renal en el gos.*

* aquestes pràctiques es fan en grups dividits

Seminaris (10h) (format presencial):

1- Treball sobre casos pràctics de funció circulatoria i respiratòria

2- Treball sobre casos pràctics relacionats amb les funcions endocrines.

3- Fonaments de les proves de funcionalisme renal. Càlcul de paràmetres funcionals i la seva interpretació, Problemes.

4- Adaptacions del sistema digestiu i casos pràctics de fisiologia de la reproducció

Metodologia

La metodologia docent implicarà classes de teoria, en format presencial si no hi ha circumstàncies extraordinàries.

Farem classes pràctiques presencials obligatòries al laboratori i a sala de microscòpia. També es faran seminaris pràctics obligatoris en els que s'abordarà la resolució de casos i problemes i la interpretació de dades en grups petits per tal d'aproximar els i les estudiants a situacions clíniques o experimentals, potenciar les habilitats analítiques i promoure un enfocament integrador d'aplicacions pràctiques i inferència de conceptes fisiològics. Al final dels seminaris, els estudiants hauran de realitzar activitats avaluables curtes.

- Els i les estudiants hauran de preparar casos (autoaprenentatge) i elaborar informes escrits sobre aquests casos. Per a un esforç eficaç i un resultat exitós, és important tenir en compte que:

a) És imprescindible treballar els casos un cop ja s'han estudiat els continguts bàsics relacionats amb aquests.

b) Els casos seran lliurats, corregits i avaluats en els terminis indicats al campus virtual. Es donaran a conèixer les hores de tutoria per comentar, si escau, quins són els errors més freqüents i revisar si cal la puntuació obtinguda per a cada treball. Després d'aquestes tutories, les puntuacions obtingudes seran inamovibles.

Les proves d'avaluació continuada no seran recuperables individualment.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
CLASSES TEÒRIQUES	62	2,48	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16
Pràctiques de laboratori	10,5	0,42	2, 5, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16
SEMINARIS/problemes	8	0,32	2, 3, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16
Tipus: Autònomes			
Casos/ autoaprenentatge	24	0,96	1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Estudi i treball individual	109,5	4,38	1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16

Avaluació

S'ha plantejat un sistema d'avaluació multifactorial destinat a:

- Garantir l'assoliment d'un bon nivell de coneixements i competències.
- Valorar el treball continuat al llarg del curs a través de diverses proves i treballs
- Estimular el seguiment de l'assignatura plantejant un nombre elevat d'activitats cadascuna de les quals té una petita contribució a la nota final.
- Proporcionar als estudiants eines útils per a integrar els coneixements i oportunitats de subsanar les eventuais mancances en l'aprenentatge.

- Possibilitat l'avaluació de totes les competències que cal valorar.

A continuació es detallen els aspectes més rellevants del sistema plantejat per al curs 23-24

CADASCUN DELS BLOCS -IMMUNOLOGIA I FISIOLOGIA- S'HAN D'APROVAR PER SEPARAT I NOMÉS ES PODRÀ COMPENSAR LA NOTA SI SE SUPERA LA NOTA MÍNIMA REQUERIDA EN CADASCUN D'ELLS.

	PES SOBRE EL TOTAL	MÍNIMS EXIGITS PER COMPENSAR PUNTUACIÓ DELS 2 BLOCS	PES TOTAL BLOC	OBSERVACIONS
EXAMEN BLOC IMMUNOLOGIA	25%	RESPONDRE EL 70% DE LES PREGUNTES I ASSOLIR UNA PUNTUACIÓ DE 5/10	25%	-L'assistència a les pràctiques és inexcusable. -L'examen és recuperable si no s'assoleix la puntuació mínima
PROVES. AV. CONTINUA BLOC FISIOLOGIA	15%		75%	-Aquestes activitats no son recuperables.
EXAMEN PARCIAL BLOCS FISIOLOGIA (Circ. Resp. Endocrí)	30%	RESPONDRE EL 70% DE LES PREGUNTES I ASSOLIR UNA PUNTUACIÓ DE 5/10		Recuperable si no s'assoleix la puntuació mínima
EXAMEN PARCIAL BLOCS FISIOLOGIA (Digest. Renal, Reprod.)	30 %	RESPONDRE EL 70% DE LES PREGUNTES I ASSOLIR UNA PUNTUACIÓ DE 5/10		Recuperable si no s'assoleix la puntuació mínima

Les proves de recuperació seran similars a les efectuades anteriorment. Si per circumstàncies especials s'imposessin calgués fer proves fora de les dates previstes al calendari, els exàmens orals serien l'opció preferent.

-Els alumnes que optin a avaluació única no faran aquestes activitats, però en l'examen de l'assignatura hauran de realitzar exercicis que permetin avaluar totes les competències previstes en les proves d'avaluació continuada.

"Els i les alumnes que optin per l'avaluació única hauran de fer un sol examen que combinarà preguntes de tot el temari i que estarà dividit en 2 blocs (immunologia i fisiologia) cadascun dels quals haurà de superar-se amb una qualificació superior a 5/10. S'inclouran en el examen preguntes de desenvolupament i/o resolució de casos que permeti avaluar les diverses competències relacionades amb les habilitat discursives, l'ús de llenguatge tècnic, etc. En aquest examen el pes relatiu de les preguntes de desenvolupament serà del 20 % de la nota del bloc de fisiologia Optar per l'avaluació única no excusa l'assistència a pràctüques i seminaris"

-Cal comunicar si s'opta per avaluació única abans del 15-10-23

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
1er EXAMEN PARCIAL BLOC FISIOLOGIA (Circulació, Respiració i Endocrinologia)	30%	2	0,08	6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15
2on EXAMEN PARCIAL BLOC FISIOLOGIA (Digestió, Funció Renal i Reproducció)	30%	2	0,08	6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15
CASOS I PROVES D'AVALUACIO CONTINUADA: CONTINGUTS DEL BLOC DE FISIOLOGIA	15 %	5	0,2	2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
EXAMEN BLOC IMMUNOLOGIA	25 %	2	0,08	1, 4, 7, 9, 10, 12, 16

Bibliografia

- Roitt's Essential Immunology, P.J. Delves, S.J. Martin, D. Burton, I. Roitt, Wiley-Blackwell Publ., 12th edition 2011
- Immunology, D. Male, J.Brostoff, I. Roitt, R.Mosby, 8th edition, 2018
- Cellular & Molecular Immunology, A.K. Abbas, A.H.Lichtman, S.Pillai, Saunders, 8th edition 2015
- Janeway's Immunobiology, K.M. Murphy, P. Travers, M.Walport. Garland Science, 8th edition 2012
- Kuby Immunology, J. Owen, J.Punt, S.Stranford, 7th edition 2012
- Fundamental Immunology, W.E. Paul, Lippincott, 7th edition 2013
- Introducción a la Inmunología humana, L. Fainboim, J. Gefner, Ed Médica 6ª edición. Editorial Medica Panamericana, 2011
- Inmunología: Biología y patología del sistema inmune, J.R. Regueiro, C. Lopez Larrea, Editorial Panamericana, 4ª edición 2011
- Inmunología. Fundamentos. I. Roitt, P. Delves, Ed. Panamericana 11ª edición, 2008
- Inmunología Celular y Molecular, A. K Abbas, A.H.Lichtman, S.Pillai, Ed. Saunders, 7ª edición 2012
- Inmunobiología de Janeway, K.M. Murphy, P. Travers, M.Walport, 7ª edición 2008
- Inmunología de Kuby, T.J. Kindt, R.A. Goldsby, B.A. Osborne, Mc Graw Hill, 6ª edición 2007
- [Cunningham Fisiología veterinaria](#) Bradly Klein, 6ª ed. 2020.
- [Vander's human physiology : the mechanisms of body function](#) Widmaier, Eric P. 14th ed. McGraw-Hill Education, 2016
- Fisiología Medica Ganong. Varies edicions(Ed: manual Moderno)
- Fisiología Médica Guyton & Hall 13ª Edició 2016
- [The Endocrine system at a glance](#). Greenstein, Ben, Wiley-Blackwell ; 2011 3rd ed
- Fisiología veterinaria: Wolfgang v. Engelhardt, Gerhard Breves. Acribia 2005
- BSAVA manual of canine and feline endocrinology Editor: Mooney, Carmel T, ed Peterson, Mark E, ed Corp.Author: British Small Animal Veterinary Association (Gloucestershire, United Kingdom) Year: 2004
- Essentials of Canine and Feline Electrocardiography : interpretation and treatment / Larry Patrick Tilley 3rd. Philadelphia : Lea & Febiger, cop. 1992
- Fisiología Levy, M. N, Berne, R. M, Koeppen, B. M, Stanton, B. A.. 7ª ed. Barcelona: Elsevier; 2018
- Fisiología humana. Tresguerres, J.A.F 4º ed. Madrid : McGraw-Hill, Interamericana; 2014.
- Tratado de fisiología médica. Guyton,A.C. Hall, J.E. 14ª ed. Madrid: Elsevier; 2021
- Fisiología Médica. R.A. Rhoades 5th ed. 2019

- Avian Reproduction. Burra W.H. Dukes. Physiology of Domestic Animals. Capter 38M.J. Swenson & W.O. Reece, 1993, pp 728 - 750.
- Reproduction in Farm Animals.Hafez ESE, Hafez B. ed. 7th. ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins, 2000
- Essential Reproduction. Johnson M, Everitt B. Blackwell.
- Etches R.J. Reproduction in Poultry, CAB International.
- Reproduction in Mammals and Man.Thibault C, Levasseur MC, Hunter RHF, eds. Ellipses, 1993.

Programari

no programari