

Fisiología

Código: 102633
Créditos ECTS: 9

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502445 Veterinaria	FB	2	A

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Contacto

Nombre: Ester Fernández Gimeno
Correo electrónico: Ester.Fernandez@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: No
Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Patri Vergara Esteras
Maite Martín Ibáñez
Jose Ramon Palacio Cornide
Laura Carreras Planella
Tomás Férez Roig
Gloria Costa
Sergio Berdun Marin

Prerequisitos

Se asume que el estudiante cuenta con un bagaje de física y química, necesario para la comprensión de las funciones fisiológicas.

Es fundamental haber cursado el primer curso del grado y tener adquiridos los conocimientos de Biología Celular, Bioquímica, de Morfología I y de estructura y Función del Sistema Nervioso.

Es importante cursar asignaturas simultáneas como por ejemplo Morfología II, algunos contenidos son complementarios a los de la asignatura Fisiología.

Objetivos y contextualización

El objetivo de la asignatura es que el estudiante conozca las funciones de los diferentes órganos y sistemas y sea capaz de entender y explicar cómo funcionan todos ellos coordinadamente ante los retos a que ordinariamente están expuestos los animales. Los objetivos concretos son que el estudiante conozca:

1 - Las funciones de la sangre, la hemostasia, la hemodinamia y la regulación del sistema cardiovascular.

2 - Las funciones del sistema respiratorio y del sistema renal y su relación con la regulación del pH de los líquidos fisiológicos y el equilibrio hidroelectrolítico.

3 - Las funciones del sistema endocrino como regulador del metabolismo energético y de intermediario de las adaptaciones del organismo a medio y largo plazo.

4 - La función reproductora en machos y hembras y su regulación.

5 - La función digestiva y las adaptaciones del sistema digestivo a los condicionantes dietéticos y la presencia de microbiota.

6 - El sistema inmune, la tolerancia de las estructuras propias y las respuestas defensivas innatas y adaptativas del organismo.

Esta asignatura ha de establecer las bases para detectar, valorar, entender y tratar las situaciones patológicas en las que el veterinario clínico se enfrenta en su actividad profesional. También debe ser la base para entender conceptos que se explicarán posteriormente, como por ejemplo los relacionados la alimentación, la nutrición y la producción animales.

Competencias

- Analizar, sintetizar, resolver problemas y tomar decisiones.
- Aplicar el método científico en la práctica profesional incluyendo la medicina basada en la evidencia.
- Demostrar conocimientos de inglés para comunicarse tanto oralmente como por escrito en contextos académicos y profesionales.
- Demostrar que conoce y comprende la estructura y la función de los animales sanos.
- Demostrar que conoce y comprende las bases físicas, químicas y moleculares de los principales procesos que tienen lugar en el organismo animal.
- Demostrar que conoce y comprende los principios básicos y las aplicaciones de la respuesta inmune.
- Redactar y presentar de forma satisfactoria informes profesionales.

Resultados de aprendizaje

1. Analizar la relación entre el tipo de respuesta inmune que se desarrolla y las características del patógeno: la vía y el lugar anatómico de entrada, los mecanismos efectores de la respuesta y los mecanismos de evasión
2. Analizar, sintetizar, resolver problemas y tomar decisiones.
3. Aplicar el método científico en la práctica profesional incluyendo la medicina basada en la evidencia.
4. Definir las propiedades de la respuesta inmune innata y adaptativa y razonar la teoría de la clonalidad: un linfocito, un receptor de antígeno
5. Demostrar conocimientos de inglés para comunicarse tanto oralmente como por escrito en contextos académicos y profesionales.
6. Explicar la interrelación entre los distintos órganos y sistemas y su organización jerárquica
7. Explicar las principales bases físicas, químicas y moleculares responsables del correcto funcionamiento del organismo
8. Explicar los conceptos básicos de los mecanismos de regulación funcional en cada sistema
9. Explicar los mecanismos de activación y de regulación de la respuesta inmune celular y humoral
10. Identificar las variables que permiten evaluar las funciones de cada sistema
11. Prever las repercusiones cuali y cuantitativas de la alteración de un mecanismo en particular sobre el organismo en su totalidad
12. Reconocer la magnitud y dimensión temporal de los cambios fisiológicos que tienen lugar en la adaptación del animal a su entorno
13. Reconocer los mecanismos a través de los cuales el entorno induce cambios en la función animal
14. Redactar y presentar de forma satisfactoria informes profesionales.
15. Utilizar la terminología fisiológica de forma correcta y adecuada

16. Utilizar los conceptos fisiológicos para la resolución de problemas relacionados con situaciones clínicas y experimentales o relacionadas con el ámbito productivo

Contenido

BLOQUES FISIOLÓGÍA

1-Circulación y respiración (resp. M.T. Martín) 1.7 ECTS

1.1-Funciones de la sangre. Elementos celulares, proteínas y otros solutos. hemostasia; adhesión y agregación plaquetaria. Coagulación y fibrinólisis. reparación tisular

1.2 Ciclo cardíaco (I). Fases del ciclo cardíaco. Contracción y relajación isovolumétrica. Relación entre el ECG, las presiones y los volúmenes de los diferentes compartimentos.

1.3-Ciclo cardíaco (II). Ruidos cardíacos. Sonidos sistólica y diastólica. Regulación del ciclo cardíaco.

1.4- Hemodinámica de la circulación arterial, capilar, venosa y linfática.

1.5- Regulación de la presión arterial (I). Mecanismos nerviosos. Concepto de barorreceptor. Centros nerviosos y vías aferentes. Neurotransmisores implicados.

1.6- Regulación de la presión arterial (II). Mecanismos endocrinos de regulación. Papel del riñón en la regulación de la presión arterial. Integración de los diferentes mecanismos: aproximación farmacológica.

1.7- Regulación del flujo local. Mecanismos de hiperemia y de autorregulación. Factores locales de control.

1.8- Circulación capilar: mecanismos de intercambio y de difusión.

1.9- Mecánica respiratoria. Ciclo respiratorio. Volúmenes y presiones. Funciones del diafragma.

1.10- Intercambio gaseoso. Intercambio de oxígeno y dióxido de carbono a nivel alveolar y periférico. Transporte de gases.

1.11- Regulación de la respiración. Mecanismos centrales y periféricos de regulación de la respiración. Respiración en las aves.

Sistema endocrino y regulación metabólica (resp. E. Fernández) 2,5 ECTS

2.1. Mecanismos químicos de regulación. Concepto de hormona y tejido diana. Receptores hormonales. Tipo de hormonas y de secreciones hormonales. Factores que modifican la respuesta a las hormonas.

2.2. Mecanismos de acción. Mediadores intracelulares: concepto de segundo mensajero. Relación entre mecanismo de acción y características químicas de las hormonas.

2.3. Organización general del sistema endocrino. Hipófisis. Control hipotalámico de la adenohipófisis. Relación del hipotálamo con otras estructuras superiores. Hormonas de la neurohipófisis. Circulación lleva hipotálamo-hipofisaria.

2.4. Hormonas tiroideas. Síntesis, almacenamiento y secreción de las hormonas tiroideas. Transporte y metabolismo. Efectos. Regulación de la secreción tiroidea.

2.5. Funciones endocrinas del páncreas. Insulina: Secreción, transporte y efectos. Glucagón: Efectos. Somatostatina. Efectos. Otras hormonas pancreáticas. Regulación de la secreción de hormonas pancreáticas.

2.6. Médula adrenal. Hormonas medulares. Biosíntesis y metabolismo. Funciones de las hormonas Médula-adrenales. Estrés y su relación con las secreciones de la corteza y la médula adrenales.

2.7. Glucocorticoides. Efectos sobre el metabolismo. Efectos sobre el sistema inmune. Otros efectos. Control de la secreción de glucocorticoides.

2.8. Hormona del crecimiento. Efectos directos. Efectos indirectos. Somatomedina primarias y secundarias. Regulación de la secreción de hormona del crecimiento

2.9. Metabolismo energético. Balance energético. Funciones endocrinas del tejido adiposo: Leptina y adipocines. Acciones sobre el metabolismo intermediario, el metabolismo energético y la ingesta.

2.10. Termorregulación. Mecanismos de generación y pérdida de calor. Fiebre, golpe de calor, aclimatación, hibernación, letargo.

2.11. Cronobiología. Ritmicidad en la función animal y su valor adaptativo. Ritmos circadianos y su regulación nerviosa. Glándula pineal. Ritmos infradianos y su regulación

3- Reproducción (resp. P.Vergara) 0.8 ECTS

3.1. Biología del sexo. Diferenciación sexual. Esteroides sexuales.

3.2. Función testicular. Compartimentos testiculares. Regulación y organización de la espermatogénesis.

3.3. Función ovárica y ciclo ovárico. Fases del desarrollo folicular. Ovulación. Luteogénesis. Lúteolisis.

3.4. Regulación del ciclo ovárico. Regulación de la secreción de gonadotrofinas. Tipo de ciclos: Ciclo menstrual; Ciclo estral; Hembras polièstriques y monoèstriques.

3.5. Influencias ambientales en la reproducción. Efectos del fotoperiodo sobre la función gonadal: animales estacionales y no estacionales. Efecto del coito: ovulación inducida. Efecto de la interacción social.

3.6. Función de los andrógenos en el adulto. Secreciones del aparato reproductor masculino. Función de los estrógenos y progestágenos en el aparato reproductor femenino. Cambios en el oviducto, útero, cérvix y vagina durante el ciclo ovárico. Reflejos genitales: Erección, eyaculación.

3.7. Gestación. Reconocimiento y apoyo endocrino de la gestación. Diferencias entre las diferentes especies de mamíferos domésticos. Parte. Cambios hormonales que la inducen. Funciones de la oxitocina. Restauración de los ciclos después del parto.

3.8. Lactación. Desarrollo de la glándula mamaria. Mecanismo de la secreción láctea. Inicio, mantenimiento y supresión de la lactación. Eyección de la leche. Influencia de la lactación sobre la función ovárica.

3.9. Reproducción en aves.

4-Sistema renal y regulación hidrosalina (resp. E. Fernández) 0.9 ECTS

4.1. Hormonas reguladoras del metabolismo del calcio y del fósforo. Fisiología del hueso. Hormona paratiroidea, vitamina D y calcitonina. Acciones y control de su secreción.

4.2. Sistema renina-angiotensina-aldosterona. Sistema calicreína-cininas. Factor natriurético auricular. Efectos y control de su secreción.

4.3. Vasopresina. Acciones, control de su secreción. Relación con otras hormonas implicadas en la regulación hidrosalina.

4.4. Circulación renal. El nefrona. Concepto de filtración. Regulación de la filtración. Mecanismos de autorregulación renal y feed back túbulo-glomerular. Depuración. Tasa de filtración glomerular.

4.5. Funciones tubulares. Reabsorción tubular. Mecanismos de reabsorción. Secreción tubular. Mecanismos de concentración y dilución de la orina. Adaptaciones de la función excretora en las aves. Micción. Mecanismos y vías nerviosas implicadas.

4.6. Regulación del equilibrio ácido-base. Sistemas tampón de la sangre y los tejidos. influencias metabólicas, respiratorias y renales.

5: Sistema digestivo (resp. P.Vergara) 1,1 ECTS

5.1. Funciones gastrointestinales. Control de las funciones gastrointestinales. Sistema nervioso entérico. Hormonas y péptidos gastrointestinales.

5.2. Secreciones gastrointestinales: salivar, gástrica, pancreática y biliar. Componentes.

5.3. deglución; llenado y vaciado gástrico. Patrones motores y regulación.

5.4. Motilidad pre y post prandial: movimientos de segmentación y peristálticos. Complejos motores migratorios.

5.5. Digestión intestinal. Absorción y secreción de nutrientes, de agua y electrolitos en el intestino.

5.6. Digestión por simbiosis. Digestión en el estómago de los rumiantes. Motilidad del estómago de los rumiantes.

5.7. Digestión en las aves.

BLOQUE INMUNOLOGÍA

6- Funciones del Sistema inmune

(resp. J.R. Palacio) 2 ECTS

6.1. Elementos del sistema inmunitario. Inmunidad innata. Células de la Inmunidad Innata. El sistema del Complemento / Tema de Autoaprendizaje (AAP).

6.2. Estructura de las inmunoglobulinas (Igs) Interacción antígeno-anticuerpo. TCR y BCR

6.3. Organización de los genes de las inmunoglobulinas: Mecanismos de recombinación. El receptor de la célula T (TCR). Complejo CD3: complejo señalizador del TCR. Interacción trimolecular TCR / MHC / antígeno.

6.4. Complejo Mayor de Histocompatibilidad (MHC) de clase I y de clase II. Características estructurales y función. Restricción de la respuesta T por el MHC. Polimorfismo y unión peptídica. Complejo MHC-péptido: interacciones, cambios conformacionales, superficie de reconocimiento, mimetismo molecular

6.5. Procesamiento y reconocimiento antigénico. Síntesis de las moléculas del MHC de clase I y clase II. Vías de procesamiento. "Cross priming". Presentación de antígenos: requerimientos, señales accesorias. Reconocimiento del antígeno por las células T: sinapsis inmunológica.

6.6. Linfocitos T. Poblaciones de linfocitos. Ontogenia y maduración de los linfocitos T. Selección tímica positiva y negativa. Restricción por el MHC y tolerancia a antígenos propios. Poblaciones de linfocitos T: TCR $\alpha\beta$ y TCR $\gamma\delta$. Subpoblaciones funcionales: células T cooperadoras o helper (Th), células T citotóxicas (Tc) y linfocitos T reguladores, y células NKT. Linfocitos T memoria.

6.7. Linfocitos B. Ontogenia y maduración de los linfocitos B. Diferencias fenotípicas y funcionales de los linfocitos. Función efectora de los linfocitos B: producción de anticuerpos y presentación de antígenos (APC). Subpoblación de linfocitos B: linfocitos B-1 y B-2. Antígenos T-dependientes y T-independientes.

6.8. Células presentadoras de antígeno profesionales (APCs). Las células dendríticas: convencionales y plasmocitoides. Función y localización anatómica. Otras células: mastocitos, eosinófilos, basófilos y linfocitos NK ..

6.9. Citocinas. Propiedades. Redundancia funcional. Familias de citoquinas. Receptores. Citocinas de la inmunidad innata y de la inmunidad adquirida. Funciones. Citocinas hematopoyéticas. Quimiocinas. Acción quimiotáctica y "homing" de leucocitos. Citocinas con función quimiotáctica. Familias de quimiocinas y sus receptores. Especificidad, propiedades y efectos principales.

6.10. Respuesta inmune celular. De la respuesta innata a la adaptativa. Activación de los linfocitos T. Interacción TCR, MHC y moléculas accesorias. Transducción de señales. Tercera señal de activación:

microambiente de citoquinas. Marcadores de activación de los linfocitos T: IL2R, Clase II. Células T y B memoria. Características fenotípicas. Linfocitos T efectoras. Linfocitos T helper: Th1 y Th2. Linfocitos T citotóxicos. Mecanismos de citotoxicidad.

6.11. Respuesta Inmune humoral Activación de los linfocitos B. Reconocimiento de antígeno. Segunda señal. Transducción de señales. Células Th foliculares (TFH). Folículos linfoides y formación del centro germinal. Hipermutación somática. Maduración de la afinidad.

6.12. Cambio de isotipo y microambiente en el limfonodo. Respuestas humorales contra antígenos T-independientes y T-dependientes. Función efectora de los anticuerpos. Distribución anatómica de los anticuerpos.

6.13. Regulación de la respuesta inmune Autorregulación. Tolerancia inmunológica: tolerancia central (deleción clonal) y periférica (ignorancia, anergia, elección, supresión). Mecanismos y elementos de regulación durante y después de la respuesta inmunitaria. Apoptosis (AICD). Linfocitos T reguladores: Reguladores naturales (NTR), reguladores inducidos (TR1).

6.14. Respuesta inmune frente a bacterias, hongos, parásitos y virus. Mecanismos de evasión de la respuesta inmunitaria. Memoria inmunológica. Autoinmunidad como consecuencia de una infección vírica. Infección por HIV.

6.15. Reacciones de hipersensibilidad Concepto de hipersensibilidad. Hipersensibilidad tipo I. Hipersensibilidad tipo II. Hipersensibilidad tipo III. Hipersensibilidad tipo IV.

6.16. Autoinmunidad. Tolerancia y autoinmunidad. Factores de predisposición. Mecanismos de autoinmunidad y ejemplos: autoanticuerpos, inmuno-complejos, células CD8, células CD4.

Clases prácticas (10,5 h):

- Hematología: recuentos celulares, hematocrito y fórmula leucocitaria.
- Separación y valoración funcional de linfocitos
- ECG en perro
- Estructura y función de los órganos linfoides
- Pruebas de funcionalismo renal en el perro.

Seminarios (7h):

- 1- casos prácticos relacionados con las funciones circulatoria y respiratoria
- 2- Casos prácticos relacionados con las funciones endocrinas.
- 3- Fundamentos de las pruebas de funcionalismo renal. Cálculo de parámetros funcionales y su interpretación, Problemas.
- 4- Adaptaciones del sistema digestivo.
- 5- Casos prácticos de fisiología de la reproducción

Metodología

La metodología docente implicará clases de teoría que podrán ser en formato presencial o no presencial (por ejemplo utilizando presentaciones narradas y habilitando sesiones de tutoría síncronas en plataformas como Teams para resolver dudas y aclarar conceptos). Algunos contenidos de teoría se podrán impartir en inglés.

También haremos clases prácticas presenciales en el laboratorio y sala de microscopía (estas últimas podrían

ser en formato no presencial si las circunstancias sanitarias lo requirieran). También se harán seminarios prácticos de resolución de casos y problemas e interpretación de datos en grupos pequeños con el fin de aproximar los y las estudiantes en situaciones clínicas reales, potenciar las habilidades analíticas y promover un enfoque integrador de aplicaciones prácticas e inferencia de conceptos fisiológicos. Al final de los seminarios, los estudiantes deberán realizar actividades evaluables cortas. En algunas sesiones se utilizará el inglés como lengua vehicular.

- Los y las estudiantes deberán preparar casos (autoaprendizaje) y elaborar informes escritos sobre estos casos. Para un esfuerzo eficaz y un resultado exitoso, es importante tener en cuenta que:

a) Es imprescindible trabajar los casos una vez ya se han estudiado los contenidos básicos relacionados con estos.

b) Los casos serán entregados, corregidos y evaluados en los plazos indicados en el campus virtual. Se darán a conocer las horas de tutoría para comentar, en su caso, cuáles son los errores más frecuentes y revisar si es necesario la puntuación obtenida para cada trabajo. Tras estas tutorías (que se pueden hacer en las aulas virtuales), las puntuaciones obtenidas serán inamovibles.

Las pruebas de evaluación continua no serán recuperables individualmente.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases teóricas	60	2,4	1, 4, 5, 8, 9, 6, 7, 10, 11, 13, 12, 15
Prácticas	10,5	0,42	2, 5, 6, 10, 11, 12, 14, 16, 15
Seminarios	10,5	0,42	2, 3, 5, 6, 10, 11, 13, 12, 16, 15
Tipo: Autónomas			
Casos Autoaprendizaje	24	0,96	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 13, 12, 14, 16, 15
estudio y trabajo individual	114,5	4,58	1, 4, 8, 9, 6, 7, 10, 11, 13, 12, 16, 15

Evaluación

Se ha planteado un sistema de evaluación multifactorial destinado a:

Garantizar el suministro de un buen nivel de conocimientos y competencias.

Valorar el trabajo continuo a lo largo del curso a través de diversas pruebas y trabajos

Estimular el seguimiento de la asignación planteando un nombre elevado de actividades catastradas de las que tienen una pequeña contribución a la nota final.

Proporcionar a los estudiantes unas herramientas para integrar los conocimientos y oportunidad de subsanar las eventuales mancances en el aprendizaje.

Posibilitar la evaluación de todas las competencias que se deben valorar.

A continuación se detallan los aspectos más relevantes del sistema planteado para el curso 20-21.

PESO SOBRE EL TOTAL	MÍNIMOS EXIGIDOS PARA COMPENSAR	PESO TOTAL BLOQUE	OBSERVACIONES
------------------------------	--	-------------------------	---------------

PUNTUACIÓN
DE LOS 2
BLOQUES

PRÁCTICAS BLOQUE INMUNOLOGÍA		25%	La asistencia a las prácticas es inexcusable
EXAMEN BLOQUE INMUNOLOGÍA	25%	RESPONDER EL 70% DE LAS PREGUNTAS Y LOGRAR UNA PUNTUACIÓN DE 5/10	recuperable si no se alcanza la puntuación mínima
PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA BLOQUE FISIOLOGÍA	15%	75%	Los alumnos matriculados para 2ª o 3ª vez pueden optar a evaluación única. Esto implica la realización de un examen adicional que permita valorar las competencias correspondientes. Hay que comunicar si se opta por esta vía antes del 15-10-20
EXAMEN GLOBAL BLOQUE FISIOLOGÍA	60 %	LOGRAR UNA PUNTUACIÓN DE 5/10	recuperable si no se alcanza la puntuación mínima

CADA UNO DE LOS BLOQUES -INMUNOLOGÍA Y FISIOLOGÍA- SE HAN DE APROBAR POR SEPARADO Y SÓLO SE PODRÁ COMPENSAR LA NOTA SI SE SUPERA LA PUNTIACIÓN MÍNIMA REQUERIDA EN CAD UNO DE ELLOS.

Salvo condicionantes externos, las pruebas de recuperación serán similares a las efectuadas anteriormente. En todo caso las evaluaciones propuestas pueden experimentar alguna modificación en función de eventuales restricciones a la presencialidad impuestas por las autoridades sanitarias. Si se impusieran pruebas sobre plataformas virtuales los exámenes orales serían la opción preferente.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
CASOS Y PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA: CONTENIDOS DEL BLOQUE DE FISIOLÓGIA	15%	1,5	0,06	2, 3, 5, 8, 6, 7, 10, 11, 13, 12, 14, 16, 15
EXAMEN BLOQUES FISIOLÓGIA	60	2	0,08	8, 6, 7, 10, 11, 13, 12, 16, 15
TEST BLOQUE INMUNOLOGIA	25%	2	0,08	1, 4, 9, 7, 10, 13, 15

Bibliografía

- 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, 7th edition, 2008
- 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, 6ªedición 2007
- [Cunningham fisiología veterinaria](#) Cunningham. (Ed: Elsevier) 2014
- [Vander's human physiology : the mechanisms of body function](#) Widmaier, Eric P. 14th ed. McGraw-Hill Education, 2016
- Fisiología Medica Ganong. Varied edicions(Ed: manual Moderno)
- [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.. 6ª ed. Barcelona: Elsevier; 2009.
- Fisiología humana.Tresguerres, J.A.F 4º ed. Madrid : McGraw-Hill, Interamericana; 2014.
- Tratado de fisiología médica. Guyton,A.C. Hall, J.E. 11ª ed. Madrid: Elsevier; 2011
- Fisiología Médica. R.A. Rhoades & G. A. Tanner 1997
- Avian Reproduction. Burra W.H. Dukes. Physiology of Domestic Animals. Capter 38 M.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.