

FACULTAD DE VETERINARIA

**PROGRAMACIÓN DOCENTE**

CURSO ACADÉMICO 1993 -94

*(Asignaturas segundo curso)*

## ASIGNATURAS

Citología e Histología .....	5
Bioquímica .....	15
Microbiología, Virología e Inmunología .....	27
Fisiología.....	45
Biometría y Estadística .....	57

Depósito legal: Z-2.102-93

Imprime: ARPirelieve, S. A. Pol. Ind. Molino del Pilar, nave 46. Tel. (976) 52 20 33 - 50015 Zaragoza

# FISIOLOGIA

---

## OBJETIVOS

La Fisiología de un modo general puede considerarse como la ciencia que tiene por finalidad el estudio de las funciones de los seres vivos y la regulación de las mismas. Por ello, los objetivos que persigue la Fisiología dentro de la Licenciatura de Veterinaria pueden resumirse en:

- a) Estudiar las funciones de los órganos y sistemas de órganos de los mamíferos superiores (especialmente de los animales domésticos y de experimentación) así como de las aves domésticas.
- b) Conocer los mecanismos por los cuales los seres vivos realizan sus funciones.
- c) Comprender la interrelación, coordinación y regulación de las diversas funciones orgánicas.

## PROGRAMA DE CLASES TEORICAS

*Tema 1.* Concepto y evolución histórica de la Fisiología. Objetivos. Relación con otras ciencias. La Fisiología en el contexto de la licenciatura de Veterinaria. Fuentes bibliográficas.

## PROCESOS FISIOLOGICOS FUNDAMENTALES

*Tema 2.* Líquidos orgánicos y movimientos de sustancias entre los distintos compartimentos. Permeabilidad y mecanismos de transporte a través de las membranas celulares.

*Tema 3.* Propiedades eléctricas de los tejidos excitables. Potencial de membrana. Potencial de acción. Transmisión del impulso nervioso.

- Tema 4.* Sinapsis: Transmisión sináptica. Tipos y propiedades. Características de la transmisión sináptica. Neurotransmisores.
- Tema 5.* Transmisión neuromuscular. Cambios eléctricos y químicos. Potencial de placa motora.
- Tema 6.* Mecanismos neuronales y circuitos para elaborar la información. Campo de recepción y de estimulación. Fenómenos de facilitación y oclusión, Divergencia y convergencia de señales nerviosas. Señales excitatorias e inhibitoras. Prolongación de señales.
- Tema 7.* Músculo esquelético. Estructura y función del músculo. Tipos de fibras. Activación y contracción del músculo.
- Tema 8.* Músculo cardíaco. Fisiología del músculo cardíaco. Potenciales de acción. Contracción.
- Tema 9.* Músculo liso: músculo liso de unidades múltiples y músculo liso visceral. Potencial de membrana y potencial de acción. Contracción. Uniones neuromusculares.

#### FISIOLOGIA DEL SISTEMA NERVIOSO

- Tema 10.* Receptores sensoriales. Definición. Clasificación. Potencial generador y potencial receptor. Codificación de frecuencias. Adaptación.
- Tema 11.* Sensaciones somáticas. Sensibilidad somatovisceral: sensibilidad cutánea, propioceptiva y cinestésica, térmica y dolorosa. Vías y procesamiento de la sensibilidad somatovisceral. Corteza sensitiva.
- Tema 12.* Sentidos químicos I. Sensibilidad gustativa. Organos del gusto. Vías gustativas. Estímulos gustativos. Percepción del sabor. Características del sentido del gusto en aves, rumiantes, gatos, perros y cerdos.
- Tema 13.* Sentidos químicos II. Sistema olfatorio Principal: Olfato. Vías olfatorias. Estimulación del olfato. Sensación olfatoria. Sistema olfatorio accesorio: Organos vomeronasal.
- Tema 14.* Sensibilidad auditiva y sentido del equilibrio. Sensibilidad auditiva: Membrana timpánica, sistema de huesecillos; emparejamiento de impedancias; el caracol; membrana basilar y resonancia; función del órgano de Corti; determinación de la sonoridad; vía nerviosa auditiva.

- Tema 15.* Sentido del equilibrio: Aparato vestibular y áreas sensoriales; vías nerviosas; equilibrio estático, aceleración lineal y movimiento de rotación de la cabeza. Reflejos posturales vestibulares; factores relacionados con el equilibrio.
- Tema 16.* Sensibilidad visual. Óptica del ojo: Acomodación y su regulación vegetativa. Función receptora de la retina: Fotoquímica de la visión; adaptación a la luz y la oscuridad; visión de los colores. Función nerviosa de la retina: función de los distintos tipos celulares de la visión. Vía óptica. Movimientos oculares. Visión en distintas especies animales.
- Tema 17.* Actividad motora de la médula espinal. Reflejos medulares.
- Tema 18.* Fisiología del tronco del encéfalo. Sustancia reticular. Funciones motoras: Vías descendientes; locomoción y reflejos motores.
- Tema 19.* Ganglios de la base. Funciones motoras de los ganglios de la base. Fisiología del cerebelo. Actividad motora cerebelosa. Control cortical del movimiento: Vías motoras descendentes.
- Tema 20.* Corteza cerebral: Pensamiento y memoria. Sistema activador reticular. EEG. Ciclo sueño-vigilia.
- Tema 21.* Regulación nerviosa de la función visceral I: Centros nerviosos reguladores de la función visceral. Tronco del encéfalo. Hipotálamo.
- Tema 22.* Regulación nerviosa de la función visceral II: Sistema nervioso autónomo (SNA). Sistema nervioso simpático. Sistema nervioso parasimpático. Neurotransmisión en el SNA. Receptores viscerales y vías aferentes del SNA.
- Tema 23.* Neurofisiología del comportamiento. Tipos. bases neurofisiológicas del comportamiento animal.

#### MEDIO INTERNO: SANGRE

- Tema 24.* Propiedades generales de la sangre. Componentes de la sangre. Plasma sanguíneo.
- Tema 25.* Hematíes. Funciones. Eritropoyesis. Hemoglobina. Metabolismo del hierro. Hemólisis.
- Tema 26.* Células sanguíneas: Leucocitos. Funciones. Inmunidad.
- Tema 27.* Plaquetas. Hemostasia. Coagulación sanguínea. Anticoagulantes.

*Tema 28.* Grupos sanguíneos. Generalidades. Grupos sanguíneos de los animales domésticos.

## CORAZON Y CIRCULACION

*Tema 29.* Actividad eléctrica del corazón. Despolarización y repolarización cardíacas. Sistema de excitación y conducción.

*Tema 30.* Actividad mecánica del corazón. Ciclo cardíaco. Gasto cardíaco y trabajo del corazón.

*Tema 31.* Electrocardiografía. Bases fisiológicas y características generales. Derivaciones electrocardiográficas. Análisis vectorial. Peculiaridades del electrocardiograma en las distintas especies.

*Tema 32.* Regulación de la actividad cardíaca.

*Tema 33.* Circulación sistémica. Generalidades. Presión sanguínea y resistencia vascular. Circulación en arterias. circulación venosa.

*Tema 34.* Circulación capilar. Dinámica capilar. Líquido intersticial. Circulación linfática.

*Tema 35.* Regulación nerviosa y humoral de la circulación periférica. Control local del riego sanguíneo tisular. regulación de la presión arterial media. Mecanismos de control a corto, medio y largo plazo.

*Tema 36.* Circulación por áreas especiales: circulación pulmonar, cerebral, coronaria, etc.

## FISIOLOGIA DE LA RESPIRACION

*Tema 37.* Ventilación pulmonar. Mecánica de la ventilación pulmonar. Volúmenes y capacidades pulmonares. Espacio muerto. Relación ventilación-perfusión.

*Tema 38.* Intercambio de los gases a través de la membrana respiratoria. Aire alveolar. Intercambio de  $O_2$  en el alveolo. Intercambio de  $CO_2$  en el alveolo.

*Tema 39.* Transporte de los gases a través de la sangre. Transporte de  $O_2$ . Transporte de  $CO_2$ . Curvas de disociación. Transporte de los gases durante el ejercicio. Intercambio de los gases entre la sangre y los tejidos.

*Tema 40.* Control de la respiración. Centro respiratorio. Control neural y humoral de la respiración. otras funciones no respiratorias del sistema respiratorio.

*Tema 41.* Respiración de las aves. Ventilación pulmonar. Intercambio de los gases entre el parabronquio y la sangre. Transporte de los gases a través de la sangre. Control de la respiración. Sistema respiratorio.

## LIQUIDOS CORPORALES Y FISIOLOGIA RENAL

*Tema 42.* Líquidos corporales: Agua corporal total. Compartimentos líquidos corporales: composición, distribución y regulación.

*Tema 43.* Funciones del riñón: Nefrona, flujo y presión sanguínea renal. Filtración glomerular. Mecanismos de resorción tubular y mecanismos de secreción tubular. Manejo renal de sustancias orgánicas. Depuración renal.

*Tema 44.* Hemodinámica renal. Autorregulación. Control nervioso y químico de la hemodinámica renal.

*Tema 45.* Procesos renales básicos para el  $Na^+$ ,  $Cl^-$  y  $H_2O$ . Efecto contracorriente medular. Concentración de la orina. Papel de los vasos rectos. Control de la excreción de  $Na^+$ ,  $Cl^-$  y  $H_2O$ . Mecanismo de la sed. Procesos renales básicos para el  $K^+$ .

*Tema 46.* Regulación renal de la concentración de  $H^+$ . Excreción de  $CO_3H^-$ . Regulación del equilibrio ácido-básico.

*Tema 47.* Vías urinarias y fisiológicas de la micción.

## FISIOLOGIA DE LA DIGESTION

*Tema 48.* Hormonas gastrointestinales: Síntesis y función

*Tema 49.* Ingestión del alimento. Control de la ingesta.

*Tema 50.* Prehensión de los alimentos. Secreción salivar e insalivación. Masticación. Deglución. Funciones del esófago.

*Tema 51.* Secreción gástrica. Control nervioso y humoral. Motilidad gástrica. Vaciamiento gástrico. Vómito. Digestión en el estómago.

*Tema 52.* Fisiología del estómago de los rumiantes. Características fun-

- cionales en el prerrumiante. Motilidad de los preestómagos y del abomaso. Digestión fermentativa. Microorganismos del rúculo-rumen. Sustratos y productos finales de la fermentación.
- Tema 53.* Secreción pancreática exocrina. Regulación nerviosa y humoral. Secreción biliar. Composición de la bilis. Regulación de la secreción.
- Tema 54.* Funciones del intestino delgado. Secreción intestinal. Motilidad del intestino delgado. Digestión y absorción intestinal de los nutrientes. Absorción y secreción de agua y electrolitos.
- Tema 55.* Funciones del intestino grueso. Motilidad. Digestión bacteriana. peculiaridades en las distintas especies domésticas. Defecación.
- Tema 56.* Función digestiva en las aves. Funciones del buche, estómago muscular, intestino delgado y ciegos.

#### FISIOLOGIA DEL SISTEMA ENDOCRINO

- Tema 57.* Funcionamiento general del sistema endocrino. Concepto de hormona: regulación, naturaleza química, síntesis, transporte y degradación, modo de actuación, medidas hormonales.
- Tema 58.* Hormonas hipotalámicas. Hipófisis. Sistema hipotálamo-hipofisario. Sustancias hipotalámicas con efectos hormonales.
- Tema 59.* Hormonas adenohipofisarias: Somatotropas, corticotropas, gonadótropas, lactótropas, tirótropas. Biosíntesis. Función y regulación.
- Tema 60.* Hormonas neurohipofisarias: vasopresina o antidiurética y oxitocina. Parte intermedia de la hipófisis: hormona estimulante de los melanocitos.
- Tema 61.* Hormonas tiroideas: formación, función, efectos fisiológicos, regulación. Relación del tiroides con otras glándulas de secreción interna.
- Tema 62.* Hormonas que intervienen en el metabolismo del calcio y fósforo: vitamina D, hormona paratiroidea y calcitonina. Síntesis, función y control.
- Tema 63.* Hormonas pancreáticas: insulina, glucagón, somatostatina y polipéptido pancreático. Síntesis, función y regulación.
- Tema 64.* Glándula suprarrenal. Hormonas de la médula suprarrenal: adrenalina y noradrenalina. Hormonas de la corteza suprarre-

nal: Mineralocorticoides (aldosterona), glucocorticoides (cortisol) y andrógenos. Síntesis, función y regulación.

- Tema 65.* Prostaglandinas: Síntesis, función y regulación
- Tema 66.* Otros órganos endocrinos: riñón (factor eritropoyético renal: eritropoyetina), corazón (péptido natriurético atrial), glándula pineal o epífisis, timo (timina y timosina).

#### FISIOLOGIA DE LA REPRODUCCION

- Tema 67.* Funciones de la reproducción. Diferenciación sexual de cada una de las partes del aparato reproductor tanto en el macho como en la hembra.
- Tema 68.* Fisiología de la reproducción en el macho. Función del testículo. Andrógenos: síntesis, descarga, transporte, acciones y regulación. Funciones del epidídimo, conducto deferente y glándulas accesorias. Erección y eyaculación
- Tema 69.* Fisiología de la reproducción en la hembra. Funciones del ovario: Estrógenos y progesterona: síntesis, descarga, transporte, acciones y regulación. Funciones de otras hormonas producidas en el ovario. Ciclo estral. Ovulación. Funciones del oviducto, útero y vagina.
- Tema 70.* Gestación. Fases. Hormonas de la gestación. Función de la placenta. Diagnóstico de la gestación. Parto. Mecanismos maternos y fetales. Inducción del parto.
- Tema 71.* Lactación en las hembras domésticas. Lactogénesis. Eyección de la leche. Hormonas que influyen en la lactogénesis y en la eyección de la leche. Calostro. Leche. Mantenimiento de la lactación.
- Tema 72.* Fisiología de la reproducción de bóvidos y suidos.
- Tema 73.* Fisiología de la reproducción de équidos, ovinos y cápridos.
- Tema 74.* Fisiología de la reproducción de carnívoros, lepóridos y animales de laboratorio.
- Tema 75.* Reproducción en las aves: Hormonas ováricas. Ciclo ovárico. Funciones del oviducto. Ovulación y oviposición. Apareamiento en aves.

## EQUILIBRIO TERMICO Y ENERGETICO

- Tema 76* Metabolismo energético.  
*Tema 77* Temperatura corporal. Intercambio de calor con el medio ambiente. Producción, transferencia y pérdida de calor. Respuestas fisiológicas a los cambios de temperatura. Control de la temperatura corporal. Termorregulación durante el ejercicio y vuelo.  
*Tema 78.* Fisiología del ejercicio.

## PROGRAMA DE CLASES PRACTICAS

- Sesión 1** *Práctica 1.-* Determinación del valor hematocrito  
*Práctica 2.-* Recuento de hematíes.  
*Práctica 3.-* Determinación de la hemoglobina.  
*Práctica 4.-* Resistencia globular
- Sesión 2** *Práctica 5.-* Recuento de leucocitos.  
*Práctica 6.-* Hemograma de Shilling o fórmula leucocitaria  
*Práctica 7.-* Determinación de proteínas en suero y plasma
- Sesión 3** *Práctica 8.-* Electrocardiografía  
*Práctica 9.-* Medida del pulso y presión arterial  
*Práctica 10.-* Espirometría
- Sesión 4** *Práctica 11.-* Análisis cualitativo de la orina y sedimento urinario  
*Práctica 12.-* Determinación de uremia  
*Práctica 13.-* Determinación de creatinina en plasma  
*Práctica 14.-* Determinación de las bilirrubinas  
*Práctica 15.-* Determinación de ALT y AST  
*Práctica 16.-* Determinación de la glucemia  
*Práctica 17.-* Determinación de los cuerpos cetónicos en orina
- Sesión 5** *Práctica 18.-* Manejo de animales de experimentación. Anestesia  
*Práctica 19.-* Absorción intestinal de glucosa in vivo.  
*Práctica 20.-* Estudio del ciclo vaginal de la rata.

## BIBLIOGRAFIA

### CLASES TEORICAS

- BERNE, R.M., LEVY M.N. (1992).- *Fisiología*. 1ª ed. Ed. Mosby-Year Book Europe Ltd.
- BEST, C.H., TAYLOR, N.B. (1986).- *Bases fisiológicas de la práctica médica*. 11ª ed. Ed. Panamericana.
- CUNNINGHAM, J.G. (1992).- *Textbook of Veterinary Physiology*. 1ª ed. Ed. W.B. Sanders Company
- CHURCH D.C.. (1988).- *The Ruminant Animal. Digestive Physiology and Nutrition*. 1ª ed. Ed. Prentice Hall.
- DESPOPOULOS, A. (1986).- *Color Atlas of Physiology*. 3ª ed. Ed. Georg Thieme Verlag.
- DUKES, H. (1984).- *Physiology of Domestic Animals*. 10ª ed. Ed. M.J. Swenson, Comstock Cornell University Press.
- ECKERT, R., RANDAL, D. (1989).- *Fisiología animal. Mecanismos y adaptaciones*. 3ª ed. Ed. Interamericana.
- FERNANDEZ-TRESGUERRES, J.A. (1989).- *Fisiología Endocrina*. 1ª ed. Ed. Eudema Universidad.
- FRANDSON, R.D. (1986).- *Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos*. 4ª ed. Ed. Interamericana.
- GANONG, W.F. (1992).- *Fisiología Médica*. 13ª ed. Ed. Manual Moderno.
- GUYTON A. C. (1991).- *Tratado de Fisiología Médica*. 8ª ed. Ed. Interamericana.
- HAFEZ E.S.E.. (1987).- *Reproducción e Inseminación Artificial en Animales*. 5ª ed. Ed. Interamericana.
- HILL R.N., GORDON A.W. (1992).- *Fisiología Animal*. 2ª ed. Ed. Akal S.A.
- ILLERA, M. (1984).- *Endocrinología Veterinaria y Fisiología de la Reproducción*. 1ª ed. Ed. Colibac.
- KOLB, E. (1976).- *Fisiología Veterinaria*. 2ª ed. Ed. Acribia.
- LEVITZKY, M.G. (1987).- *Fisiología Pulmonar*. 1ª ed. Ed. Limusa.
- McDONALD, L.E. (1991).- *Endocrinología Veterinaria y Reproducción*. 4ª ed. Ed. Interamericana.
- MEYER, P. (1985).- *Fisiología humana*. 1ª ed. Ed. Salvat.
- MOUNCASTLE, V.B. (1980).- *Medical Physiology*. 4 ed. Ed. Mosby.
- PROSSER, C.L. (1991).- *Environmental and Metabolic Animal Physiology*. 4ª ed. Ed. Wiley-Liss. 2 V.

- RÉECE, W.O. (1991).- *Physiology of Domestic Animals*. 1ª ed. Ed. Lea Febiger.
- RUCKEBUSCH, Y PHANEUF, L.P., DUNLOP, P. R. (1991).- *Physiology of small and large animals*. Ed. Interamericana.
- SCHEUNERT, A., TRAUTMANN, A. (1987).- *Lehrbuch der Veterinärphysiologie*. 7ª ed. Verlag Paul Parey.
- SCHMIDT R.F., THEWS G. (1992).- *Fisiología Humana*. 24ª ed. Ed. Interamericana. McGraw Hill
- STURKIE, P.D. (1986).- *Avian Physiology*. 4ª ed. Ed. Springer-Verlag.
- THEWS, G., MUTCHLER, E., VAUPEL, P. (1983).- *Anatomía Fisiológica y Patofisiológica del Hombre*. 1 ed. Ed. Reverté.
- TRESGUERRES J.A.F. (1992).- *Fisiología Humana*. 1ª ed. Ed. Interamericana. McGraw Hill
- VANDER, A.J. (1991).- *Fisiología Renal*. 4ª ed. Ed. Interamericana McGraw Hill.
- VICK, R.L.. (1987).- *Fisiología Médica Contemporánea*. 1ª ed. Ed. McGraw Hill.
- WEST J.B. (1989).- *Fisiología Respiratoria*. 3ª ed. Ed. Panamericana.

#### CLASES PRACTICAS

- BUSCH, B.M. (1982).- *Manual de Laboratorio Veterinario de Análisis Clínicos*. 1ª ed. Ed. Acribia.
- DUNCAN, J.R., PRASE, K.W. (1986).- *Veterinary Laboratory Medicine*. 2ª ed. Ed Iowa State University Press.
- HOAR, W.S., HICKMAN, C.P. (1978).- *Manual de Laboratorio para Fisiología General Comparada*. 1ª ed. Ed. Omega.
- LIPPMAN, R.W. (1984).- *Atlas de sedimento urinario*. 2ª ed. Ed. Jims.
- PLONAIT, H. (1984).- *Elementos de Análisis Clínico Veterinario*. 1ª ed. Ed. Acribia.
- SEGURA, R. (1987).- *Prácticas de Fisiología*. 1ª ed. Ed. Salvat.

#### CLASES PRACTICAS

Las clases prácticas comenzarán en el mes de noviembre y su horario dependerá de las clases teóricas. Finalizadas las mismas se realizará un examen práctico. Será condición indispensable para aprobar la asignatura su-

perar el examen práctico. Los alumnos que tienen ya aprobadas las clases prácticas en anteriores convocatorias no requieren volver a realizarlas.

Las prácticas mencionadas se estructurarán en varias sesiones

#### SEMINARIOS

Los seminarios serán de carácter voluntario. Se impartirán como mínimo uno al mes, los días de la semana en que no haya clases teóricas.

Se desarrollarán de varias formas:

- Proyecciones de vídeos relacionados con las partes de la asignatura.
- Temas relacionados con el programa de libre elección: Equilibrio Térmico y Energético, Regulación de la Temperatura Corporal, Fisiología del ejercicio etc.

#### PROFESORES DE LA ASIGNATURA

Ana Isabel Alcalde Herrero  
 Mª Pilar Arruebo Loshuertos  
 Mª Divina Murillo López de Silanes  
 Mª Jesús Rodríguez Yoldi  
 Miguel Angel Plaza Carrión

#### EVALUACIONES

##### EXAMENES TEORICOS

Durante el curso se harán 2 exámenes escritos:

El primer parcial comprenderá aproximadamente la mitad de los contenidos del programa teórico. El segundo parcial, así como el examen final serán realizados en el mes de Junio.

Todos los exámenes constarán de 2 partes:

- Preguntas de Verdadero/Falso. Cada pregunta se valora con 0,5 puntos.
- Preguntas Cortas. Cada pregunta se valora máximo con 2 puntos.

Para alcanzar el aprobado total de la asignatura será imprescindible superar como mínimo un 30 % de cada una de las partes en que se ha dividido el programa de la asignatura y obtener una puntuación correspondiente al 75 % de las preguntas de Verdadero/Falso y el 50 % de la puntuación correspondiente a las preguntas cortas.

Los alumnos que no aprueben el primer examen se examinarán nuevamente en Junio

Para aprobar la asignatura es necesario tener aprobadas la parte Teórica, y la parte Práctica por separado.

Los alumnos que no superen los exámenes en la convocatoria de Junio, si se examinan en alguna de las otras convocatorias de ese curso, lo harán de toda la asignatura, aunque hubiesen aprobado en su día el primer parcial.