

Biofísica

Carrera: Medicina Veterinaria

Plan de estudios: 2004/14

Ciclo: Básico.

Año: Primer año.

Régimen de Cursada: Cuatrimestral.

Carácter: Obligatoria.

Carga Horaria: 70 horas.

Objetivos Generales

Con el empleo de una metodología integrada, guiada por el grupo de docentes del curso, se pretende que el alumno logre:

- Reconocer la importancia de las leyes físicas para el entendimiento y la explicación de los fenómenos fisiológicos que en forma integrada, tienen lugar en el organismo animal.
- Dominar y aplicar los conceptos físicos básicos para el entendimiento de fenómenos de naturaleza fisiológica orgánica, y transmitir las herramientas necesarias para el estudio de conocimientos biofísicos más complejos.
- Comprender y describir los fundamentos físicos de algunos de los aparatos y técnicas que se emplean en la práctica médica veterinaria.
- Desarrollar la capacidad para resolver problemas, creando habilidades y actitudes adecuadas para la realización de trabajo experimental, superando así dificultades prácticas en el entendimiento del funcionamiento biofísico del organismo animal en estado normal y patológico utilizando el método científico.

Contenidos Mínimos

Importancia de la Biofísica en organismos animales. Tamaños de estructuras biológicas y unidades de medida. Principales magnitudes físicas.

Soluciones. Expresión de la concentración. Clasificación de las sustancias presentes en el compartimiento corporal. Transporte a través de la membrana celular. Flujo. Osmosis y presión osmótica. Equilibrio Donnan.

Potencial eléctrico. Conductores y aisladores a nivel de la membrana. Leyes de Ohm. Gradiente químico, eléctrico y electroquímico a nivel de la membrana. Potenciales de membrana: en reposo y potencial de acción. Potenciales eléctricos del corazón. Bases físicas del electrocardiograma.

Electrolitos: Concepto, Clasificación. Producto iónico del agua. Concepto de pH. Métodos de determinación. Sistemas buffers. Principales buffers del organismo. Indicadores.

Fenómenos ondulatorios. Formación de imágenes. El ojo como instrumento óptico. El sonido. Transmisión del sonido en el oído. Ultrasonido.

Sólidos. Propiedades. Elasticidad por tracción, flexión y torsión. Materiales poco deformables (huesos) y muy deformables (músculos). Biomecánica del cuerpo rígido. Palancas. Estabilidad del organismo animal. Equilibrio mecánico.

Gases. Leyes de Boyle y Mariotte y Gay Lussac. Ecuación general de los gases ideales. Ley de Dalton. Solubilidad de gases en líquidos. Biofísica de la respiración. Tensión superficial alveolar: agente tensioactivo.

Dinámica de los fluidos. Fluidos ideales y reales. Flujo laminar y turbulento. Hemodinámica. Viscosidad sanguínea. Presión sanguínea. Elasticidad y tensión de la pared vascular.

Calor, calor específico, caloría. Principios de la termodinámica. Entalpía y entropía. Necesidades de energía en el organismo: metabolismo. Metabolismo basal. Cociente respiratorio. Producción y pérdida de calor. Temperatura normal del cuerpo. Termometría. Escalas termométricas. Termómetro clínico y otros.

Radiaciones electromagnéticas y corpusculares. Unidades de actividad y dosis. Interacción entre las radiaciones y la materia. Utilización de rayos X en medicina veterinaria. Técnicas auxiliares de la clínica.

Programa de contenidos del curso Biofísica

UNIDAD Nº 1.

Biofísica como ciencia biológica. Integración de los sistemas físicos en los organismos vivos: Importancia de la Biofísica en los organismos animales. Comparación entre los diversos tamaños de estructuras biológicas y unidades de medida. Principales magnitudes físicas. Sistemas de unidades.

UNIDAD Nº 2.

Biofísica de los compartimentos: Soluciones: Concepto. Expresión de la concentración: soluciones molares, normales y empíricas. Clasificación de las soluciones presentes en el compartimiento corporal. Los grandes compartimentos hídricos del organismo: LIC y LEC. Transporte a través de la membrana celular. Flujo. Ley de Fick. Transporte pasivo: difusión simple y difusión facilitada. Osmosis y presión osmótica. Factor de van't Hoff. Transporte activo: primario y secundario. Equilibrio de membrana de Donnan.

UNIDAD Nº 3.

Biofísica de la actividad neuronal: Algunas definiciones eléctricas: Potencial eléctrico. Conductores y aisladores a nivel de la membrana. Leyes de Ohm. Gradiente químico y eléctrico a nivel de la membrana. Gradiente electroquímico. Potenciales de membrana: en reposo y potencial de acción. Ecuación de Nernst. Ecuación de Goldman y Katz. Potenciales eléctricos del corazón. Bases físicas del electrocardiograma.

UNIDAD Nº 4.

Biofísica del equilibrio ácido-base del organismo: Electrolitos. Concepto e importancia. Electrolitos fuertes y débiles. Anfolitos. Ley de acción de las masas activas. Constante de disociación. Producto iónico del agua; su variación con la temperatura. Concepto de pH para su evaluación. Métodos para su determinación. Sistemas buffers. Principales buffers del organismo: valoración según su concentración, pka y regulación de sus componentes. Indicadores.

UNIDAD Nº 5.

Biofísica de los sentidos: Fenómenos ondulatorios. Leyes de la reflexión y refracción de la luz. Formación de imágenes. El ojo como instrumento óptico. El sonido. Propiedades. Transmisión del sonido en el oído. Ultrasonido. Ultrasonografía.

UNIDAD Nº 6.

Biofísica del aparato locomotor: Sólidos. Ley de Hooke. Módulo de Young. Elasticidad por tracción, flexión y torsión. Propiedades de los sólidos. Materiales poco deformables (huesos) y muy deformables (músculos). Biofísica de la contracción muscular. Biomecánica del cuerpo rígido. Palancas. Estabilidad del organismo animal. Equilibrio mecánico.

UNIDAD Nº 7.

Biofísica del aparato respiratorio: Gases. Leyes de Boyle y Mariotte y Charles - Gay Lussac. Ecuación de estado. Ecuación general de los gases ideales. Ley de las presiones parciales de Dalton. Fracción molar. Solubilidad de gases en líquidos. Ley de Henry. Difusión e intercambio gaseoso. Histéresis pulmonar. Tensión superficial alveolar: agente tensoactivo. Compliance y elasticidad pulmonar. Biofísica de la respiración.

UNIDAD Nº 8.

Biofísica de la circulación sanguínea: Fluidos. Dinámica de los fluidos. Fluidos ideales y reales. Teorema de Bernoulli. Flujo laminar y turbulento. Hemodinámica. Viscosidad sanguínea. Ley de Poiseuille. Presión sanguínea. Elasticidad y tensión de la pared vascular. Ley de Laplace.

UNIDAD Nº 9.

Biofísica termodinámica: Calor. Cantidad de calor y temperatura. Calor específico, caloría. Primero y Segundo Principios de la termodinámica. Concepto de entalpía y entropía.

Necesidades de energía en el organismo: metabolismo. Metabolismo basal. Cociente respiratorio. Temperatura normal del cuerpo. Producción de calor. Pérdida de calor: mecanismos de transferencia. Termometría. Escalas termométricas relativas y absolutas: su fundamento. Termómetro químico y otros. Termómetro clínico y clínico de uso veterinario.

UNIDAD Nº 10.

Biofísica de las radiaciones: Radiaciones electromagnéticas y corpusculares. Diferentes Unidades. Unidades de actividad y dosis. Interacción entre las radiaciones y la materia. Utilización de rayos X en medicina veterinaria. Técnicas auxiliares de la clínica.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Berne, R.M. y Levy, M.N. Fisiología (3ª Ed). Editorial Harcourt Brace, Barcelona, 2009.
- Cisale, H. Física Biológica Veterinaria. Editorial Eudeba. 2011
- Frumento, A.S. Biofísica (3ª Ed.) Edit. Mosby-Doyma. 1995.
- García Sacristán, A. Fisiología Veterinaria. Edit. McGraw Hill, Ed. Interamericana, Madrid, 1998.
- Glasstone, S. y Lewis, B. Elementos de Química Física. Edit. Médico Quirúrgica, 1980.
- González Ibeas, J. Introducción a la Física y Biofísica. Edit. Alhambra, Madrid, 1974.
- Guyton, A.C. y Hall, J.E. Tratado de fisiología médica (10ª Ed). McGraw Hill, Edit. Interamericana, Madrid, 2011.
- Mirabent, D.J. Física para ciencias de la vida. Edit. McGraw Hill, Ed. Interamericana, Madrid, 1995.
- Parisi, M. Temas de Biofísica. McGraw Hill, Edit. Interamericana, Madrid, 2001.
