

Universidad Católica de Cuyo Sede San Luis – Facultad de Ciencias Veterinarias



Programa Año Académico 2025

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUYO
SEDE SAN LUIS.**

Facultad de Ciencias Veterinarias

Profesor a Cargo: Dr Javier Barberón.

Código de Asignatura : 02

PROGRAMA DEL CURSO BIOFÍSICA

1.

a) Contenidos Mínimos del Plan de Estudios

La medición, sistema internacional de unidades. Biomecánica. Biorreología. Termodinámica de los seres vivos. Interacciones electromagnéticas. Sistemas dispersos. Biofísica de las membranas y de las macromoléculas. Electrobiología. Bioacústica. Radiaciones electromagnéticas. Bioóptica. Bases físicas de los procesos biológicos. Membrana celular. Hemodinámica. Física de radiaciones Ionizante.



Programa Año Académico 2025

2)

a) Correlatividades

Por ser un curso de primer año y del primer semestre, no posee correlatividades.

b) Objetivos del programa:

- ◆ Aplicar los conceptos físicos a sistemas biológicos.
- ◆ Describir fenómenos físicos utilizando las leyes pertinentes.
- ◆ Mejorar las habilidades de abstracción de fenómenos complejos y aplicarlos a la vida cotidiana.

c) Prerrequisitos

- Haber aprobado el cursillo preuniversitario, que se dicta en la universidad, para los estudiantes ingresantes de la carrera de Medicina Veterinaria.

- Los estudiantes, deben tener un buen manejo de vocabulario escrito y oral pertinente a Biología y Química, mediante el cursillo de ingreso aprobado.

d) Justificación de los temas

Los contenidos de Biofísica son básicos e indispensables para la adquisición de conocimientos de materias estructurales y funcionales, que componen la currícula de la carrera de Medicina Veterinaria. Se encuentran directamente relacionados con asignaturas como Histología y Fisiología, Anatomía, Genética, Microbiología, etc.



Programa Año Académico 2025

e) Objetivos esperados

- ◆ Dominar los conceptos básicos y terminología de la biofísica.
- ◆ Conocer los fundamentos de la tecnología aplicada, en el desarrollo del equipamiento veterinario, como métodos complementarios de diagnóstico.
- ◆ Desarrollar la capacidad de análisis y de interrelación de conceptos, para la resolución de problemas.
- ◆ Fomentar un espíritu crítico, con el fin de evaluar metodologías y procedimientos utilizados en su especialidad.

f) Conocimientos requeridos por asignaturas posteriores

Potenciales de membrana - Presión osmótica - pH y equilibrio hidroelectrolítico -
Temperatura y calorimetría - Gases, flujo de aire y hematosis

3) Unidades Didácticas:

Unidad 1 - El animal como sistema integrado: El organismo como sistema **termodinámico:** Magnitudes físicas (longitud, superficie, capacidad, volumen). Generalidades de bioenergética, importancia en los seres vivos. Composición de los compartimentos biológicos. Agua, propiedades fisicoquímicas, funciones.

Unidad 2 - Biofísica de las membranas biológicas: Membrana celular: Mecanismo de pasaje de sustancias a través de esta. Tipos de transporte. Importancia de la carga eléctrica de las sustancias como determinante de la permeabilidad de la membrana. Movimiento de agua y de soluto entre los compartimientos intra y extracelulares. Mecanismos por los cuales se mueven el agua y los solutos: Gradientes químicos de Difusión - Ley de Fick, Potencial químico. Gradientes Eléctricos y Electroquímicos. Gradientes Osmóticos:



Programa Año Académico 2025

Osmosis: Concepto de osmolaridad, tonicidad. Presión osmótica. Soluciones isotónicas, hipotónicas e hipertónicas. Gradientes de presión hidrostática: Filtración y diálisis. Propiedades coligativas de las soluciones-descenso del punto de vapor, ascenso ebulloscópico, descenso crioscópico, presión osmótica.

Unidad 3 – Electricidad: Electricidad y potencial de acción: Carga eléctrica- Interacciones entre cargas eléctricas -Ley de Coulomb. Diferencia de potencial. Circuitos eléctricos. Las corrientes eléctricas como generadoras de campo magnético - La membrana y su circuito eléctrico equivalente. Resistencia - Conductancia - Esquema eléctrico de la membrana celular. Potencial de Membrana: Potencial de Difusión. Gradiente electroquímico-ecuación de Nernst. Equilibrio Donnan. Potencial en estado estacionario y de acción: células excitables y no excitables. Técnicas electrofisiológicas.

Unidad 4 - Biofísica de Fluidos I: Dinámica aplicable a fluidos: Elementos aplicables a la función cardiovascular y respiratoria. Gases, proceso de Hematosis. Distensibilidad y elasticidad: retracción pulmonar: factores. Tensión superficial: concepto, efecto del surfactante. Efecto del diámetro del alvéolo sobre la tensión superficial. Concepto de presión parcial Ley de Dalton. Relación ventilación: perfusión (V/Q). Curva de disociación de la hemoglobina y efecto Bohr. Efecto Haldane. Intercambio de gases en los alvéolos: Difusión de oxígeno a nivel alveolar. Factores determinantes de la hematosis: Ley de Fick. Contenido de O₂ y CO₂ del plasma y de la sangre.

Sistema circulatorio: estructura, presión, flujo y resistencia. Efecto de la Presión hidrostática. Inicio, tipos de flujo de sanguíneo: turbulento y laminar. Ley de Poiseville. Ley de Laplace. Tensión en las paredes de los vasos sanguíneos. La hemoglobina como transportador de O₂ - Difusión de CO₂ a través de la membrana alvéolo-capilar.



Programa Año Académico 2025

Unidad 5 – Biofísica de fluidos II pH, equilibrio ácido-base: Conceptos de pH, buffer o amortiguador y pK. Importancia relativa de un buffer: pK, concentración y regulación de sus componentes, pH y equilibrio ácido-base: concentración de hidrogeniones en líquidos biológicos. El pH de una solución buffer o tampón - ecuación de Henderson - Hasselbach - Amortiguadores fisiológicos: bicarbonato, hemoglobina, proteínas plasmáticas, fosfatos. Efecto de los iones fuertes sobre el equilibrio ácido-base. Principio Isohídrico, mantenimiento del balance de (H^+) a través del aparato respiratorio y el sistema renal, papel del riñón y del aparato respiratorio. Concentraciones de gases en soluciones y líquidos fisiológicos.

Unidad 6- Biofísica de la termodinámica, calor y temperatura: Definición. Energía química del alimento, asociación entre producción de calor y tasa metabólica. Calorimetría: concepto de caloría. Mecanismos de eliminación de calor: radiación, convección, conducción y evaporación: fundamento, eficacia y factores limitantes. Conceptos fundamentales de la termodinámica: leyes de la Termodinámica. Principio cero de la termodinámica: Equilibrio térmico. Termodinámica de los seres vivos: Efectos biológicos.

Unidad 7 – Biofísica de los movimientos ondulatorios: Luz y sonido. Ondas Sonoras: amplitud, frecuencia, longitud de onda, periodo, velocidad de propagación. Transversales y longitudinales. Intensidad e interacción con la materia. Superposición de ondas: interferencia y difracción. Luz: modelo corpuscular de la luz: óptica geométrica. Modelo ondulatorio de la luz espectro electromagnético. Efectos de las ondas electromagnéticas (infrarrojo y ultravioleta) en los sistemas biológicos. Aplicaciones. Sonido: Producción y características - ultrasonidos y sus aplicaciones terapéuticas.



Programa Año Académico 2025

Unidad 8: Biofísica de las radiaciones ionizantes: Concepto. Tipos de radiaciones. Interacciones con la materia. Fuentes. Magnitudes y Unidades radiológicas. Dosis de exposición. Dosis absorbida - Dosis efectiva equivalente-producción y naturaleza de rayos X. Radiodiagnóstico. Efectos de las radiaciones a nivel celular. Nucleónica biológica. Radioscopía, Radiología digital, Tomografía convencional. Angiografía. Tomografía Axial Computada (TAC) - Resonancia Magnética por imágenes (RMI). Ventajas y desventajas de sus aplicaciones.

4) Esquema temporal del dictado de contenidos, evaluaciones y otras actividades.

Actividades													
Semanas	29/3	4/4	11/4	18/4	25/4	9/5	16/5	17/5	23/5	30/5	6/6	13/6	27/6
Unidad N°1	■												
Unidad N°2		■											
Unidad N°3			■										
Unidad N°4				■									
Integración I					■								
Unidad N°5						■	■						
Unidad N°6								■					
Unidad N°7									■				
Unidad N°8										■			
Integración 2											■		
Examen parcial												■	■
Entrega de notas													■

5) Las clases teóricas se realizarán trabajos prácticos de aula consistentes en la resolución de casos. Los estudiantes deberán realizar trabajos de investigación en temas de aplicación de algunas unidades, y presentarán trabajos de estos, sujeto a la bibliografía citada.



Programa Año Académico 2025

Métodos de evaluación

Se realizará la presentación de un trabajo integrador grupal, para aprobar la cursada. Las evaluaciones constarán de una parte teórica y una práctica. El puntaje de aprobación será de acuerdo con la presentación, orden, claridad y pertinencia de los contenidos expuestos. De no realizar dicha exposición, el estudiante deberá cursar la asignatura nuevamente el año siguiente.

Asistencia

Para estar en condiciones de realizar el trabajo integrador, los estudiantes deben poseer un 80 % de asistencia total. En caso de no llegar a ese porcentaje, para no perder la regularidad se realizarán trabajos de recuperación (al finalizar el curso en una semana previa al examen parcial) de temas relacionados a la actividad a recuperar. De no llegar al 80% de asistencia los estudiantes deberán cursar nuevamente la asignatura el año siguiente.

Estrategias de enseñanza

Las estrategias de enseñanza estarán fundamentadas en el paradigma de la **enseñanza por competencias**, en el marco del **modelo cognitivo** de aprendizaje. En coherencia con la enseñanza por competencias, las estrategias estarán orientadas especialmente a perfeccionar y en algunos casos, a desarrollar, las competencias de la **resolución de problemas** y la **comprensión de textos**. Estas competencias, garantizan la permanencia del estudiante en la carrera, y serán fundamentales durante el desempeño futuro del Médico Veterinario, por cuanto el diagnóstico y el tratamiento de las alteraciones suponen una permanente resolución de situaciones problemáticas. La competencia de la resolución de problemas plantea la necesidad de orientar al estudiante a adquirir, la información adecuada para resolver las situaciones que se le propondrán, y que va a enfrentarse en el



Programa Año Académico 2025

ejercicio de la profesión. Para ello, es indispensable que el estudiante ponga en práctica sus capacidades de comprensión textual al consultar la **bibliografía** de referencia recomendada.

Las situaciones problema, propuestas a través de ejercicios propuestos por el docente requerirán de un espacio para el análisis, la discusión y la defensa de los posibles caminos de resolución.

En el proceso de aprendizaje, las **clases teóricas** constituyen una estrategia de orientación donde el estudiante encontrará los marcos de referencia para el estudio de los diferentes temas que darán sustento a la resolución de las situaciones problemáticas.

En coherencia con el modelo de enseñanza, las acciones tendrán en su perfil, un explícito respeto por la diversidad de los sujetos de aprendizaje. Si bien los estudiantes del primer año han experimentado una nivelación a través del cursillo de ingreso, se tendrán en cuenta los diferentes niveles de desarrollo de las competencias básicas (especialmente, la resolución de problemas y la comprensión de textos).

Se procurará diversificar los instrumentos de enseñanza, a fin de optimizar la utilización de los recursos ofrecidos por la facultad, tales como la biblioteca y el servicio de informática. Mediante este último, se pretende utilizar la plataforma virtual Moodle de la Unidad Académica, para que el estudiante obtenga las producciones del docente que serán recomendadas para completar su información. A través del servicio de la Biblioteca, se recomendará la visita a sitios de Internet para la lectura de artículos de interés.

Se pueden precisar las principales estrategias de enseñanza a aplicar:

- a. **Clases teórico-prácticas**: Tendrán por objeto guiar al estudiante, en la comprensión de los temas del programa analítico, como así también, ofrecerles el marco teórico de los trabajos prácticos que desarrollarán. Dado que Biofísica, es un espacio curricular que nace de la integración entre las leyes de la Física y los sistemas vivos, la bibliografía no reúne en un solo volumen todos los temas y la información es



Programa Año Académico 2025

cuantiosa. De allí, la importancia de que el estudiante, reciba la información de referencia en las clases teóricas, adquiriendo un criterio para su ampliación a través de la consulta de libros específicos.

Semanalmente o cada 15 días, tendrán **clases teórico-prácticas**, de asistencia **obligatoria**, completando un total de **63 h** al finalizar el curso. En cada clase el estudiante recibirá las sugerencias bibliográficas y en algunos temas deberá completar con el material producido por el plantel docente.

b. Consultas: Basadas en el modelo de enseñanza, centrada en el estudiante y los materiales, los estudiantes contarán con horarios designados para guiarlos en el estudio de temas, y salvar las dudas que resulten del proceso de aprendizaje. Estos horarios serán concordados con los estudiantes, de acuerdo con sus disponibilidades horarias, y también mediante correo electrónico.

c. Estrategias de Apoyo al Aprendizaje

Todas las acciones se planifican, en coherencia con el modelo del aprendizaje integrado entre el estudiante, el docente, los materiales de estudio y la institución; con mayor énfasis centrado en el estudiante.

Recursos de apoyo para la enseñanza de contenidos teórico y práctico:

Los encuentros presenciales, sean clases teóricas, tutoriales y trabajos prácticos serán ilustrados mediante:

- 1) Esquemas, gráficos y cálculos demostrativos en pizarrón.
- 2) Presentaciones en formato Power Point.
- 3) Vídeos



Programa Año Académico 2025

d. **Recursos tecnológicos usados**

- 1) Ordenador.
- 2) Proyector de multimedia.

Estrategia de Evaluación del Aprendizaje

Enfoque de la evaluación

Será implementado el modelo, de **acompañamiento continuo** del aprendizaje. Con ello se persigue que el estudiante de primer año de la carrera adquiera hábitos de estudio que lo ayuden a conseguir la **autonomía propia del estudiante universitario**.

5) Bibliografía de Referencia:

1. Aurengo, A. (2008). *Biofísica* (3a. ed.). Madrid: Mcgraw-Hill Interamericana.
2. Cisale, H. (2011). *Física biológica veterinaria*. Buenos Aires: Eudeba.
3. Guías de estudio realizadas por el cuerpo docente.

6) Cuerpo docente de la cátedra

	Apellido	Nombres
Profesor Titular:	Barberón	Javier Leandro