



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

## **Facultad de Ciencias Veterinarias**

**Profesor a Cargo: Médico Veterinario  
Javier L. Barberón**

**Código de Asignatura : 02**



Programa Año Académico 2016

## PROGRAMA DE BIOFISICA

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 ionizantes.*



**Programa Año Académico 2015**

2)

**a) Correlatividades**

Por ser una materia de primer año y del primer semestre, no posee correlatividades.

**b) Objetivos del programa:**

- ◆ Analizar un sistema, caracterizar y cuantificar los procesos de intercambio e interacción que allí se desarrollan.
- ◆ Aplicar los conceptos físicos a sistemas biológicos.
- ◆ Desarrollar la capacidad de síntesis.
- ◆ Explicar fenómenos físicos utilizando las leyes de conservación, y modelos de campos y ondas.
- ◆ Explicar algunas de las características de la producción del conocimiento científico de las formas de validación de los mismos.
- ◆ Mejorar sus habilidades de abstracción de fenómenos complejos y traspolarlos a la vida cotidiana

**c) Prerrequisitos**

Haber aprobado el cursillo preuniversitario que se dicta en la universidad para los ingresantes.

Los alumnos deben tener un buen manejo de vocabulario escrito y oral pertinente a biología, física y química mediante el curso 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 Veterinaria. Se encuentran directamente relacionados con asignaturas como Histología y Fisiología, Anatomía, Genética, Microbiología, etc.



**Programa Año Académico 2015**

**e) Conocimientos y comportamientos esperados**

- ◆ Lograr que los alumnos adquieran los conocimientos básicos de la física aplicada a los animales domésticos.
- ◆ 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.
- ◆ Promover un espíritu crítico con el fin de evaluar metodologías y procedimientos utilizados en su especialidad.
- ◆ Fomentar valores éticos y morales para desempeñar correctamente su función profesional.

**f) Conocimientos requeridos por asignaturas posteriores**

Potenciales de Membranas - Presión Osmótica- pH y Equilibrio Ácido Base 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, funciones.

**Unidad 2: Biofísica de las membranas:**

**Membrana celular:** Mecanismo de pasaje de sustancias a través de la misma. 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,



**Programa Año Académico 2015**

Potencial químico. Gradientes Eléctricos y Electroquímicos. Gradientes Osmóticos: Osmosis: Concepto de osmolaridad, *tonicidad*. *Presión osmótica: Ley de los Gases - Gradientes de presión hidrostática: Filtración y diálisis. Propiedades coligativas de las soluciones-descenso del punto de vapor. Ascenso ebulloscópico. Descenso crioscópico presión osmótica. Osmosis y membranas biológicas. Soluciones isotónicas. Hipotónicas e hipertónicas.*

**Unidad 3: Electricidad y magnetismo:**

***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: Ecuación de Goldman. Potencial de acción: células excitables y no excitables. Técnicas electrofisiológicas

**Unidad 4: Biofísica de Fluidos:**

***Dinámica aplicable a fluidos.*** Elementos aplicables a la función cardiovascular y respiratoria. Gases, Proceso de Hematosis: Inicio: Flujo de aire: tipos (turbulento y laminar). Ley de Poiseville. Distensibilidad y elasticidad: Retracción pulmonar: factores. Tensión superficial: concepto, efecto del surfactante. Efecto del diámetro del alveolo sobre la tensión superficial Ley de Laplace. 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 O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> del plasma y de la sangre. La hemoglobina como transportador de O<sub>2</sub> - Difusión de CO<sub>2</sub> a través de la membrana alvéolo-capilar



**Programa Año Académico 2015**

*Aparato circulatorio: Estructura, presión, flujo y resistencia. Efecto de la Presión hidrostática. Tensión en las paredes de los vasos sanguíneos.*

**Unidad 5: 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** - El bicarbonato- La hemoglobina - Las proteínas plasmáticas - Los fosfatos. Efecto de los iones fuertes sobre el equilibrio ácido-base. Principio Isohídrico - Mantenimiento del balance de (H<sup>+</sup>) a través del aparato respiratorio y renal - Papel del riñón - Papel del aparato respiratorio. Concentraciones de gases en soluciones y líquidos fisiológicos.

**Unidad 6: 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.

Mecanismos de generación de calor: ingesta, tiriteo y aumento del metabolismo basal. Conceptos fundamentales de la termodinámica: leyes de la Termodinámica. Principio cero de la termodinámica: Equilibrio térmico.

**Termodinámica de los seres vivos:** Control y Regulación de la temperatura en el organismo. Efectos biológicos.



### **Programa Año Académico 2015**

#### **Unidad 7: Movimiento ondulatorio:**

*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 (Aplicaciones propedeúicas). Diagnóstico.

#### **Unidad 8: 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. Radioscopia, Radiología digital, Tomografía convencional. Angiografía. Ecografía. Tomografía Axial Computada (TAC) - Resonancia Magnética por imágenes (RMI). Ventajas y Desventajas de sus aplicaciones.



**Programa Año Académico 2015**

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

Contenidos - Evaluaciones - Actividades													
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Unidad N°1	■												
Unidad N°2		■											
Unidad N°3			■										
Unidad N°4				■									
Unidad N°5					■								
Unidad N°6						■							
Unidad N°7							■						
Unidad N°8								■					
Clases de Revisión									■				
Examen Parcial										■			
Examen Recuperatorio I											■		
Examen Recuperatorio II												■	
Entrega de notas													■

Se dictarán clases teóricas y se realizarán trabajos prácticos de aula consistentes en la resolución de casos. Los alumnos deberán realizar trabajos de investigación en temas de aplicación de algunas unidades, y presentarán un trabajo de investigación del mismo sujeto a la bibliografía citada.

**Métodos de evaluación y promoción**

Se realizará una evaluación parcial escrita, donde el alumno dispone de dos recuperaciones. La evaluación constará de una parte teórica y una práctica. El puntaje de aprobación será del 60% del total de la evaluación.

La materia no es promocional, por lo tanto los alumnos deberán rendir un examen final en los turnos correspondientes.





### Programa Año Académico 2015

De no aprobar el examen en alguna de las tres instancias, el alumno perderá la asignatura y deberá cursarla nuevamente el año siguiente.

ASISTENCIA	Nota obtenida en parciales	Resultado
80%	6.00 o más	REGULARIZADA
-70%	No puede rendir el examen parcial	NO REGULARIZA

#### Asistencia:

Para estar en condiciones de rendir el examen parcial los alumnos deben poseer un 80 % de asistencia total. En caso de no llegar a ese porcentaje, para no perder la regularidad se realizarán trabajos de investigación (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 alumnos 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 de las Ciencias Veterinarias y son 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 alumno a adquirir la información adecuada para resolver las situaciones que se le propondrán y que va a enfrentarse en el ejercicio de la profesión.

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



### Programa Año Académico 2015

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 alumno 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 alumnos 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 página **web de** la Unidad Académica para que el alumno 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 alumno en la comprensión de los temas del programa analítico, como así también, ofrecerles el marco teórico de los trabajos prácticos que desarrollarán. Dado que la 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 sólo volumen todos los temas y la información es cuantiosa. De allí, la importancia de que el alumno reciba la información de referencia en las clases teóricas, adquiriendo un criterio para su ampliación a través de la consulta de libros específicos.

Cada 15 días, tendrán **clases teórico-prácticas**, de asistencia **obligatoria**, completando un total de **40** horas al finalizar el curso.

En cada clase el alumno recibirá las sugerencias bibliográficas y en algunos temas deberá completar con el material producido por el docente.

Las clases teórico-prácticas serán desarrolladas por el Profesor a cargo.

- b. **Consultas:** Basadas en el modelo de enseñanza centrada en el alumno y los materiales, los alumnos 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



### **Programa Año Académico 2015**

alumnos de acuerdo a sus disponibilidades horarias, y también mediante correo electrónico.

### **Estrategias de Apoyo al Aprendizaje**

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

### **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 Power Point.
- 3) Vídeos

### **c. 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 alumno de 1º año de la carrera adquiera hábitos de estudio que lo ayuden a conseguir la **autonomía propia del estudiante universitario**.



**Programa Año Académico 2015**

**5) Bibliografía de Referencia :**

**Cisale, H.** Física Biológica Veterinaria. Editorial Eudeba. 2011

**García Sacristán, A.** Fisiología Veterinaria. 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.

Apuntes realizados por el cuerpo docente del curso.

**6) Cuerpo docente de la cátedra**

	<b>Apellido</b>	<b>Nombres</b>
<b>Profesor Titular:</b>	Barberón	Javier Leandro
<b>Profesor Adjunto:</b>		

<b>Firma del Profesor a Cargo:</b>
<b>Aclaración de Firma:</b>
<b>Fecha:</b> Marzo 2016

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



**Programa Año Académico 2015**

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.