

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**Universidad Nacional de La Pampa**  
**Programa de Estudios: FISICA BIOLOGICA**

**Plan de Estudios aprobado por Resolución N° 3387/17 del Ministerio de Educación de la Nación**

---

1- **CARRERA:** MEDICINA VETERINARIA

2- **DEPARTAMENTO:** CIENCIAS BASICAS

3- **ASIGNATURA:** FISICA BIOLOGICA

4- **PLAN DE ESTUDIOS:** 2011

5- **CUERPO DOCENTE:**

a) **Profesora a Cargo:** Prof. Adj. Boeris, Mónica.

b) **Otros Profesores:** Prof. Adj. Bilbao, María Guillermina.

c) **Docentes Auxiliares:**

- JTP María Lorena Marengo
- JTP María Marta Anconitani
- Ay. de 1ª JTP Claudia Tortone
- Ay. de 1ª Miguel Barbará
- Ay. de 1ª César Schwindt

6- **REGIMEN DE CURSADA:** Cuatrimestral

7- **CARGA HORARIA:**

- Carga Horaria Total de la Asignatura: 140 hs.
- Carga Horaria Semanal: 10 hs.
- Cantidad de Semanas: 14 semanas.
- Carga Horaria Semanal dedicada a la actividad Teórica: 7 h semanales.
- Carga Horaria Semanal dedicada a la actividad Práctica: 3 h semanales.

8- **OBJETIVOS**

• **Generales**

-Conocer los fundamentos biofísicos y químicos de los procesos biológicos que serán utilizados en la fisiología y clínica médica diagnóstica.

-Desarrollar en el educando la capacidad de razonamiento y aplicación de un lenguaje matemático correspondiente para transitar distintas instancias lógicas de complejidad creciente.

-Analizar los fundamentos de los sistemas biológicos veterinarios desde las propiedades físicas de los gases, sólidos y líquidos.

• **Particulares**

-Explicar, orientar y desarrollar las habilidades en el estudiante en tareas experimentales, manejo de material de laboratorio, en tareas organizadas y en un marco de seguridad.

-Describir propiedades generales, leyes que rigen procesos biofísicoquímicos y la terminología adecuada para la apropiación del estudiante.

- Aplicar conceptos físicos abstractos en procesos biológicos y su importancia en la carrera Medicina Veterinaria.

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**Universidad Nacional de La Pampa**  
**Programa de Estudios: FISICA BIOLOGICA**

**Plan de Estudios aprobado por Resolución N° 3387/17 del Ministerio de Educación de la Nación**

---

**9- MODALIDAD DE DICTADO:**

Se desarrollaran las siguientes actividades durante la semana y se tomará asistencia a aquellas actividades obligatorias para registrar el 80% de asistencia a las mismas, lo que permitirá al alumno ser regular para presentarse a rendir los exámenes parciales.

*Clase teórica:* se dictará una vez a la semana durante 2 horas a 90-120 estudiantes, duplicando la actividad en caso de superar esa inscripción.

*Seminarios:* Actividad 1 y Actividad 2, duración de 2 horas cada una. Obligatorias y se dictaran en 6 comisiones para distribuir a la población de alumnos, con una comisión fuera de horario laboral para los alumnos que presenten certificado laboral.

*Prácticos y Talleres de Laboratorio:* una obligación por semana de 2 horas de duración. También se ofrecerán 6 comisiones para distribuir a los estudiantes.

*Taller de Matemáticas:* se fortalecerá el desenvolvimiento en esta ciencia en los horarios de consulta y durante las actividades de la asignatura, siendo una herramienta transversal a todos los contenidos.

**10- SISTEMA DE EVALUACION:**

Se realizara constante evaluación en las clases prácticas. Se realizarán dos Exámenes Parciales y un Recuperatorio por parcial. Para poder rendir los exámenes parciales el alumno deberá tener un porcentaje de Actividades Presente y Aprobadas del 80 %. Con un Porcentaje del 70 % tendrá derecho a recuperar los trabajos prácticos correspondientes hasta alcanzar el requerido. La regularización de la Materia se obtendrá con la Aprobación de ambos exámenes Parciales y / o Recuperatorios correspondientes, de acuerdo a las necesidades de cada estudiante podrá recuperar el primero, el segundo o ambos.

**11- SISTEMA DE PROMOCIÓN DE LA ASIGNATURA:**

Los estudiantes pueden promocionar la asignatura, cuando obtengan un puntaje de 7 o superior en cada uno de los parciales y teniendo en cuenta el listado que se detalla a continuación.

**a) Promoción automática:**

- Haber asistido al 80 % de las clases obligatorias.
- Haber aprobado los exámenes parciales con 7 o más.
- Dar una presentación final de acuerdo a las instrucciones proporcionadas por la cátedra.
- Haber cursado y aprobado Biología General.

**b) Promoción con examen final:**

- Haber asistido al 75 % de las clases obligatorias.
- Haber aprobado los exámenes parciales o sus respectivos recuperatorios.
- Examen final en fecha determinada por calendario académico.

**12- PROGRAMA DE CONTENIDOS ANALITICOS:**

Contenidos mínimos establecidos por Resoluciones N°: 126/2008-CS y 248/2010 ME.: Átomo. Radiaciones: materiales electromagnéticos, radiobiología, radiodiagnóstico. Óptica. Luz monocromática, policromática, polarizada y

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**Universidad Nacional de La Pampa**  
**Programa de Estudios: FISICA BIOLOGICA**

**Plan de Estudios aprobado por Resolución N° 3387/17 del Ministerio de Educación de la Nación**

coherente, microscopía electrónica, óptica geométrica y física de la visión, fotoquímica de la visión. Agregación de la materia. Biofísicoquímica de la respiración. Hidrodinámica y mecánica circulatoria. Teoría de los iones. Buffers. Transporte a través de la membrana. Biofísicoquímica de la contracción muscular. Electricidad: conductores de primero y segundo grado, acción biológica de la corriente eléctrica, biopotenciales, potencial de membrana, bases biofísicoquímicas de electrocardiograma. Biomecánica: fuerzas. Equilibrio mecánico, trabajo mecánico, potencia, rendimiento. Termodinámica: primera y segunda ley aplicada a los seres vivos. Calorimetría. Termometría: Metabolismo energético y termorregulación. Acústica: fundamentos de la biofísica de la audición, ultrasonido, fundamentos de ecografía.

**PROGRAMA ANALITICO PARA EL CURSO DE FISICA BIOLOGICA**

**Unidad I**

Estados de agregación de la materia. Estados gaseoso, líquido y sólido. Gases: generalidades. Gases ideales y reales. Teoría cinética. Leyes de Boyle y Mariotte y Charles - Gay Lussac. Ecuación de estado. Ecuación general de los gases ideales. Ley de Van der Waals. Ley de las presiones parciales de Dalton. Fracción molar. Solubilidad de gases en líquidos. Ley de Henry. Coeficiente de Bunsen. Biofísica de la Respiración.

**Unidad II**

Estado líquido. Propiedades generales. Densidad, viscosidad y tensión superficial. Formas de determinación. Leyes. Tensión de vapor. Definición y propiedades. Su variación con la temperatura y la presión. Punto de ebullición y fusión. Caudal. Teorema de Bernoulli. Presión hidrostática e hidrodinámica. Presión Sanguínea. Factores que influyen en la circulación de la sangre. Sistemas dispersos. Generalidades y clasificación. Soluciones verdaderas. Disoluciones. Solvente y soluto. Expresión de la concentración. Soluciones molares, molales, normales, y empíricas. Propiedades Coligativas. Descenso de la tensión de vapor. Ascenso ebulloscópico. Descenso Crioscópico. Ley de Raoult. Presión osmótica. Importancia biológica. Factor de Van't Hoff.

**Unidad III**

Transporte a través de la membrana celular. Flujo. Transporte pasivo: Difusión simple. Ley de Fick. Flujos unidireccionales. Difusión a través de una Membrana. Transporte facilitado. Transporte activo: primario y secundario. Soluciones coloidales. Propiedades y clasificación. Efecto Tyndal y movimiento Browniano. Solvatación. Propiedades eléctricas de las micelas. Estabilidad. Regla de Schulze y Hardy. Soles y geles. Acción protectora. Número de oro. Equilibrio de Membrana de Donnan. Punto isoeléctrico de las proteínas.

**Unidad IV**

Electrolitos. Definición. Propiedades. Electrolitos fuertes y débiles. Anfolitos. Ley de acción de las masas activas o ley de Guldberg y Waage. Constante de disociación. Producto iónico del agua; su variación con la temperatura. pH, definición y generalidades. Notación de Sørensen. Cálculos y ejemplos. Soluciones reguladoras (soluciones buffers). Ecuación de Henderson – Hasselbach. pH sanguíneo y de distintos líquidos y soluciones biológicas. Métodos para su determinación. Teoría de los indicadores. Método colorimétrico con o sin el empleo de soluciones buffers. Método electrométrico. Electrodo de medida y de referencia. Circuito de medida. Ecuación de Nernst. Determinación del pH

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**Universidad Nacional de La Pampa**  
**Programa de Estudios: FISICA BIOLOGICA**

**Plan de Estudios aprobado por Resolución N° 3387/17 del Ministerio de Educación de la Nación**

---

en distintos medios biológicos. Importancia del pH en la conservación de alimentos de origen zoógeno.

**Unidad V**

La luz. Teorías de la luz. Teoría corpuscular, ondulatoria, dual, electromagnética y cuántica. Luz monocromática, policromática, polarizada y coherente (láser). Cuerpos luminosos e iluminados. Cuerpos coloreados, translucidos y transparentes. Leyes de reflexión y refracción de la luz. Dioptra. Angulo límite. Instrumentos ópticos. Láminas de cargas paralelas. Prisma. Lentes. Aberraciones: cromática y de esfericidad. Casos de formación de imágenes. Formación de imágenes en el microscopio óptico. Tipos de microscopios especiales: fondo oscuro, fluorescencia, luz polarizada, contraste de fase y de luz invertida. Microscopia electrónica. Fundamentos y técnicas. El ojo como instrumento óptico.

**Unidad VI**

Electricidad. Conductores y aisladores. Conductores de primero y segundo grado. Primera y segunda ley de Ohm. Primera y segunda ley de Faraday. Instrumentos de medida. Conductividad. Trabajo eléctrico. Potencia eléctrica. Ley de Joule. Asociación de resistencias en serie y en paralelo. Leyes de Kirchoff. Acción biológica de la corriente eléctrica. Corriente eléctrica continua, alterna y alterna de alta frecuencia. Ley de Dubois Raymond. Reobase y cronaxia. Acción biológica de los diferentes tipos de corriente. Electrotono físico y fisiológico. Tetanización muscular. Diatermia. Electrobisturí. Fenómenos bioeléctricos. Biopotenciales: métodos y técnicas de medida. Potenciales de membrana. Fuerza electromotriz en el músculo y en el nervio, en reposo y en actividad. Corriente de reposo. Corriente de acción. Ondas monofásica y difásica, registro. Electrocardiograma. Su interpretación biofísica. Manifestaciones eléctricas, térmicas y químicas de la actividad muscular. Electroencefalograma.

**Unidad VII**

Calor. Generalidades. Cantidad de calor y temperatura. Capacidad calorífica de un sistema a presión constante y a volumen constante. Calor específico. Caloría. Primer y segundo principio de la termodinámica. Su aplicación a los seres vivos. Ley general de la calorimetría. Calorimetría biológica. Producción y pérdida de calor. Mecanismos. Termometría. Escalas termométricas relativas y absolutas: su fundamento. Tipos de Termómetros. Refrigeración: métodos de obtención de bajas temperaturas. Acción de distintas temperaturas sobre alimentos de origen zoógeno. Biotermogénesis. Fuentes de energía de procedencia biológica. Metabolismo energético. Poder calorífico. Poder calorífico fisiológico. Valor calorífico del O<sub>2</sub> y del CO<sub>2</sub>. Cociente respiratorio. Metabolismo basal.

**Unidad VIII**

El átomo. Generalidades. Estructura nuclear. Constitución del núcleo. Número Atómico, número másico y peso atómico. Radiaciones alfa, beta y gama. Equivalencia entre masa y energía. El electrón. Ubicación en el átomo. Radiaciones. Métodos y técnicas de detección. Unidades. Unidades de actividad y dosis. Interacción entre las radiaciones y la materia. Acción biológica de las radiaciones. Contaminación radioactiva. Rayos X. Tipos y producción. Su utilización en radiografía, radioscopia y radiología. Su utilización con fines de diagnóstico y curativos. Utilización de las radiaciones en la conservación de alimentos de origen zoógeno. Radiaciones electromagnéticas. Espectros: de emisión y absorción. Espectro electromagnético.

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**Universidad Nacional de La Pampa**  
**Programa de Estudios: FÍSICA BIOLÓGICA**

**Plan de Estudios aprobado por Resolución N° 3387/17 del Ministerio de Educación de la Nación**

---

**Unidad IX**

Sonido y ultrasonido. T oscilatorio armónico. Propagación. Sonido. Clasificación. Intensidad de sonido. Resonancia. Audición. Estructura del oído. Mecanismo de la audición. Sensación auditiva. Propiedades. Ecografía. Ultrasonido. Técnicas ecográficas.

**Unidad X**

Estado sólido. Definición y propiedades. Ley de Hooke. Módulo de Young. Límite de elasticidad. Módulo de ruptura. Elasticidad por tracción, flexión, cizalladura y torsión. Propiedades de los sólidos. Biofísicas de la contracción muscular. Biomecánica, fuerzas. Equilibrio mecánico. Trabajo mecánico. Potencia y rendimiento. Elasticidad vascular. Biofísicoquímica de la contracción muscular.

**13- BIBLIOGRAFIA:**

**LIBROS:**

- Atkins, Peter; De Paula, Julio. 2008. "Atkins, Química Física". 8va edición. Ed Panamericana. Buenos Aires, Argentina.
- Cisale, Humberto. 2008. "Física Biológica Veterinaria". 1ra Edición. Ed Eudeba. Buenos Aires, Argentina.
- Frumento, A. 2001. "Elementos de Biofísica". Mosby.
- De Robertis, E.D.P.; Sáez, F.A.; De Robertis, E.M.F. 2005. "Biología Celular y Biología Molecular". 15° Ed. El Ateneo.
- Parisi, M. 2001. "Introducción a la Biofísica". 4ta Ed. McGraw Interamericana. Buenos Aires, Argentina
- Guyton, A.C. y Hall, J.E. 2005. Tratado de fisiología médica, 10 ° Ed. McGraw Hill, Edit. Interamericana. Madrid.

**MATERIAL DE CÁTEDRA**

- Guía de cursada – Cátedra de Física Biológica, FCV –UNLPam - 2019

**PÁGINAS INTERACTIVAS**

Ricardo Santiago Netto. 2000. <http://www.fisicanet.com.ar/fisica/index.php>

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas. España.

<http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2003/gases/>

Jesús Peñas Cano, profesor de Física y Química. 1998. <http://www.educaplus.org>

[incyt.gov.ar/](http://incyt.gov.ar/)

---

<sup>i</sup> La asignatura Física Biológica presenta un régimen anual según Res. N° N°: 126/2008-CS y 248/2010 ME. Se ha promovido el dictado y desarrollo cuatrimestral (Res. N° 272/2018 CD de la FCV-UNLPam) manteniendo la carga horaria efectiva, a los fines de mejorar el proceso de aprendizaje y los indicadores académicos. Se desarrolla en el segundo cuatrimestre para estudiantes ingresantes y en el primer cuatrimestre, del ciclo lectivo siguiente, para estudiantes recursantes.