



<b>Sede y localidad</b>	Valle Medio. Choele Choel
<b>Carrera</b>	Veterinaria

### Programa de la asignatura

<b>1. Asignatura: FÍSICA BIOLÓGICA</b>	
<b>Año calendario: 2010</b>	<b>Cuatrimestre: 2do. cuatrimestre</b>
<b>Carga horaria semanal: 4 hs</b>	<b>Créditos (si corresponde):</b>
<b>Carga horaria total: 64 hs</b>	

<b>Días y horario de cursada: Martes y miércoles de 9 a 11 hs</b>
<b>Horarios, días y lugar de consulta para alumnos: 11 a 12 hs</b>
<b>Horas de estudio recomendadas (extra clase): 4 hs</b>

<b>Profesor: Daniel Alfredo Martínez</b>	<b>Email: danmarbaum@gmail.com</b>
<b>Profesora: Liliana del Carmen Reynoso</b>	<b>Email: lilireypey@gmail.com</b>

<b>Auxiliar: Daniel Rossi</b>	<b>Email: rossi@mymcom.com.ar</b>
-------------------------------	-----------------------------------

*Repetir en caso de que sea más de uno*

### Programa Analítico de la asignatura

<b>Contenidos mínimos establecidos por Plan de Estudio</b> La medición, biomecánica, biorreología, termodinámica de los seres vivos. Interacciones electromagnéticas; sistemas dispersos; biofísica de las membranas y de las macromoléculas; Electrobiología. Mecánica de fluidos. Propiedades coligativas. Fenómenos de superficie. Equilibrio ácido-base. Bioacústica. Radiaciones electromagnéticas. Bioóptica.
<b>Objetivos de la asignatura:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Adquirir los conocimientos básicos de física para la comprensión de algunos fenómenos biológicos.</li><li>- Describir y cuantificar fenómenos biológicos usando modelos físicos.</li><li>- Adquirir el lenguaje y terminologías propias de la asignatura.</li><li>- Lograr destrezas para resolver problemas de aplicación en el ejercicio de la profesión.</li><li>- Desarrollar la capacidad de trabajar en el laboratorio.</li><li>- Incentivar el hábito de la búsqueda y lectura bibliográfica con sentido crítico.</li><li>- Propiciar y estimular el trabajo en grupos para la resolución de situaciones problemáticas y exposición de temas de aplicación.</li></ul>



**Propuesta Metodológica:** Teórico-práctico.

**Forma de aprobación:** 75% de asistencia a clases teóricas-prácticas

- Aprobar 2 parciales\* escritos (con 5 puntos como mínimo, en escala de 0 a 10).
- Aprobar los TP de Laboratorio y los TP de Exposición (con 5 puntos como mínimo, en escala de 0 a 10).
- Aprobar examen final escrito (con mínimo 4 puntos, en escala de 0 a 10).

\*Podrá recuperarse sólo uno de los parciales al finalizar la cursada.

**Unidad 1:** Mediciones e indeterminaciones

**Contenidos:** Mediciones directas e indirectas. Indeterminación absoluta y relativa. Cifras significativas. Expresión de resultados de una medición. Propagación de indeterminaciones en mediciones indirectas.

Fechas tentativas de Inicio y finalización del dictado de la unidad o eje temático:

Una semana: 17- 08 18-08

Bibliografía obligatoria de la Unidad: Apunte de clase de la clase en Powerpoint

Bibliografía complementaria de la Unidad: Cromer: Capítulo 1

**Unidad 2: Mecánica**

**Contenidos:** Conceptos y definiciones de posición, velocidad y aceleración. Aceleración de la gravedad. Fuerzas, leyes de Newton. Energía cinética y potencial. Energía mecánica. Trabajo de una fuerza. Potencia. Centro de gravedad. Momento de una fuerza. Palancas. Equilibrio de cuerpos extensos. Biomecánica: ejemplos de aplicación de mecánica en los seres vivos.

Fechas tentativas de Inicio y finalización del dictado de la unidad o eje temático:

Una semana: 24-08 al 25-08

Bibliografía obligatoria de la Unidad: Apuntes y guía de problemas

Bibliografía complementaria de la Unidad: Kane-Sternheim: Capítulos 1, 3, 4 y 6

Cromer: Capítulos 2, 3, 4 y 5

Newman: Capítulos 2,3 y 4

<b>Unidad 3: Estática de Fluidos</b>
<b>Contenidos:</b> Presión. Unidades. Presión absoluta y manométrica. Principio de Pascal. Teorema fundamental de la hidrostática. Empuje, principio de Arquímedes. Tensión superficial. Ley de Laplace. Tensoactivos. Sistema surfactante pulmonar.
Fechas tentativas de Inicio y finalización del dictado de la unidad o eje temático: Dos semanas: 7-09 , 15-09
Bibliografía obligatoria de la Unidad: Apuntes y guía de problemas. Cisale, Capítulo: Biorreología.
Bibliografía complementaria de la Unidad: Cromer Capítulos 7 y 9 Kane-Sternheim Capítulos 14-16 Frumento: Capítulo 12 Newman: Capítulo 8

<b>Unidad 4: Dinámica de Fluidos (Biorreología)</b>
<b>Contenidos:</b> Fluidos ideales y reales. Caudal. Ecuación de continuidad. Teorema de Bernoulli. Flujo laminar y flujo turbulento. Velocidad crítica de flujo. Número de Reynolds. Viscosidad. Caída de presión a lo largo de un conducto. Fórmula de Hagen – Poiseuille y su aplicación a la dinámica circulatoria. Distribución de la sangre en el lecho circulatorio. Resistencia vascular. Presión diastólica y sistólica. Medida de la presión arterial. Presiones en el sistema arterial y en el sistema venoso. Leyes. Trabajo cardíaco. Potencia cardíaca.
Fechas tentativas de Inicio y finalización del dictado de la unidad o eje temático: Dos semanas: 14-09 al 22-09
Bibliografía obligatoria de la Unidad: Apuntes y guía de problemas. Cisale, Capítulo: Biorreología.
Bibliografía complementaria de la Unidad: Cromer Capítulo 7 Kane-Sternheim Capítulos 14 y 15 Frumento: Capítulos 9 y 10 Newman: Capítulos 8 y 9

<b>Unidad 5: Temperatura y calor (Termodinámica de los seres vivos)</b>
<b>Contenidos:</b> Temperatura. Escala Celsius y Kelvin. Termómetros. Termómetro clínico de uso veterinario. Calor. Calor específico. Transiciones de fase y calor latente. Valor calórico del O <sub>2</sub> y del CO <sub>2</sub> . Cociente respiratorio. Concepto de Metabolismo Basal. Fundamentos físicos y químicos. Ley de Kleiber y tasas metabólicas. Transmisión del calor: conducción, convección, radiación, evaporación. Pérdida de calor en animales de sangre caliente y tasa de metabolismo basal.



Energía interna. Trabajo termodinámico. Primera ley de la termodinámica. Máquinas térmicas. Rendimientos de máquinas térmicas. Segunda ley de la termodinámica. Entropía. Sistemas abiertos.
Fechas tentativas de Inicio y finalización del dictado de la unidad o eje temático: Tres semanas y media: 28-09, 30-09; 12-10, 13-10, 19-10
Bibliografía obligatoria de la Unidad: Apuntes y guía de preguntas. Cisale, Capítulo: Termodinámica de los seres vivos.
Bibliografía complementaria de la Unidad: Cromer Capítulos 11 y 12 Kane-Sternheim Capítulos 11- 12 y 13 Frumento: Capítulos 19, 2 y 3 Newman: Capítulos 12 y 13

<b>Unidad 6(*): Sistemas dispersos</b>
<b>Contenidos:</b> Mezclas y soluciones. Formas de expresar concentraciones de soluciones. Coloides. Propiedades. Dispersiones coloidales. Las proteínas plasmáticas como coloides.
Fechas tentativas de Inicio y finalización del dictado de la unidad o eje temático:
Bibliografía obligatoria de la Unidad: Cisale, Capítulo Propiedades de las soluciones.
Bibliografía complementaria de la Unidad: Frumento: Capítulo 14

**Unidad 7(\*): Propiedades coligativas**

**Contenidos:** Presión de vapor de un líquido. Vaporización. Evaporación. Ebullición. Solidificación. Puntos de congelación y de ebullición en soluciones de solutos no volátiles. Descenso crioscópico y Ascenso ebulloscópico. Soluciones electrolíticas y no electrolíticas. Factor "i" de Van't Hoff. Ósmosis. Concepto de osmolaridad. Soluciones hipo, hiper e isoosmóticas. Tonicidad. Soluciones hipo-, iso- e hipertónicas. Comportamiento osmótico de los glóbulos rojos. Hemólisis y crenación. Presión oncótica.

**Fechas tentativas de Inicio y finalización del dictado de la unidad o eje temático:**

**Bibliografía obligatoria de la Unidad:** Cisale, Capítulo: Propiedades de las soluciones.

**Bibliografía complementaria de la Unidad:**

Frumento: Capítulos 5 y 6

Newman: Capítulo 12

**Unidad 8: Electricidad y electrobiología**

**Contenidos:** Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Trabajo eléctrico. Diferencia de potencial. Capacidad eléctrica. Capacitores. Nociones de circuitos eléctricos: Corriente eléctrica; intensidad de corriente; resistencia y conductancia. Ley de Ohm. La membrana y su circuito eléctrico equivalente. Procesos bioeléctricos. Potenciales bioeléctricos. Métodos y técnicas de medida. Propiedades eléctricas de la membrana. Estructura de la neurona. Generación del potencial de acción. Estímulos subumbrales, umbrales y supraumbrales. Potencial umbral. Potencial de generación. Ley del todo o nada. Despolarización, repolarización e hiperpolarización.. Bases físicas del electrodiagnóstico de estimulación y de detección. Corrientes variables de alta y baja frecuencia. Concepto de electrocardiograma y electroencefalograma.

**Fechas tentativas de Inicio y finalización del dictado de la unidad o eje temático:**

Una semana y media 2-11 al 9 -11.

**Bibliografía obligatoria de la Unidad:** Apuntes y guía de preguntas, Cisale, Capítulos: Nociones de electricidad y Bioelectricidad.

**Bibliografía complementaria de la Unidad:** Cromer Capítulos 17 y 18

Kane-Sternheim Capítulos 18- 19 y 20

Frumento: Capítulo 11

Newman: Capítulo 14,15 y 16

**Unidad 9 (\*): Biofísica de las membranas**

**Contenidos:** Membranas impermeables, permeables y semipermeables. Lípidos y proteínas de membrana. Importancia de los iones en los seres vivos. Distribución iónica en los líquidos intra y extracelular. Equilibrio intra/extracelular. Mecanismos de transporte a través de las membranas biológicas. Liposolubilidad. Fenómenos de difusión. Difusión simple. Ley de Fick. Difusión facilitada. Transporte activo primario. Mecánica de transportadores. La bomba sodio-potasio. Bombas e Intercambiadores iónicos. Las ATPasas. Potencial de membrana en reposo. Potencial de equilibrio de un ión. Ecuación de Nernst. Equilibrio de Gibbs-Donnan.

**Fechas tentativas de Inicio y finalización del dictado de la unidad o eje temático:**

Una semana: Trabajo práctico de exposición.

**Bibliografía obligatoria de la Unidad:** Cisale, Capítulo Membrana celular y transporte.

**Bibliografía complementaria de la Unidad:**

Frumento: Capítulo 7

Newman: Capítulos 2 y 16

**Unidad 10: Ondas y radiaciones electromagnéticas**

**Contenidos:** Ondas. Clasificación: transversales y longitudinales. Velocidad de propagación. Período y frecuencia. Ondas electromagnéticas. Espectro. Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Estructura atómica. Niveles energéticos. Decaimiento radiactivo. Período de vida media. Radiación gamma. Medicina Nuclear. Magnitudes y unidades radiológicas. Exposición. Dosimetría. Rayos X. Origen. Propiedades biológicas de los rayos X. Resonancia Magnética Nuclear.

**Fechas tentativas de Inicio y finalización del dictado de la unidad o eje temático:**

Dos semanas: 16-11 al 24-11

**Bibliografía obligatoria de la Unidad:** Apuntes y guía de preguntas, Cisale, Capítulo Radiaciones e interacciones electromagnéticas.

**Bibliografía complementaria de la Unidad:** Cromer Capítulos 13 y 21

Kane-Sternheim Capítulos 29 -32 y 34

Newman: Capítulos 10, 19 y 26

<b>Unidad 11 (*): Bioacústica</b>
<b>Contenidos:</b> Sonido. El espectro sonoro. Velocidad de propagación e Intensidad acústica. Eco y Resonancia. Reflexión, refracción, difracción, interferencia y absorción. El decibelio. Ultrasonidos. Métodos de obtención de ultrasonidos. Su utilización en diagnóstico. Ecografía. Efecto Doppler. Los infrasonidos y su empleo en la terapéutica médica. Biofísica de la audición. Fundamentos físicos de la percepción del sonido. Mecanismo de la audición. Usos de ondas sonoras en animales. Radares biológicos.
<b>Fechas tentativas de Inicio y finalización del dictado de la unidad o eje temático:</b> Una semana: Trabajo práctico de exposición
<b>Bibliografía obligatoria de la Unidad:</b> Cisale, Capítulo Bioacústica.
<b>Bibliografía complementaria de la Unidad:</b> Cromer, Capítulo 14 Kane-Sternheim, Capítulo 24 Frumento, Capítulo 20 Newman, Capítulos 11

<b>Unidad 12: Bioóptica</b>
<b>Contenidos:</b> Ondas armónicas. Reflexión, refracción, absorción, interferencia, polarización, dispersión. Refractometría, espectroscopia, foto y espectrofotocolorimetría, turbidimetría, nefelometría, polarimetría. Su empleo en la determinación cuantitativa de elementos contenidos en distintos líquidos biológicos. Instrumentos ópticos de aplicación en veterinaria. Fibroscopios. Nociones de generación de imágenes en Medicina. Aplicaciones. Rayos láser. Tipos de láser. Su aplicación en terapéutica.
<b>Fechas tentativas de Inicio y finalización del dictado de la unidad o eje temático:</b>
<b>Bibliografía obligatoria de la Unidad:</b> Cisale
<b>Bibliografía complementaria de la Unidad:</b> Cromer Capítulos 15 y 16 Kane-Sternheim Capítulos 25 y 26 Frumento: Capítulos 22 y 23



- 1<sup>er</sup> Parcial: 6 de Octubre

- 2<sup>do</sup> Parcial: 1 de Diciembre

- Modalidad de exámenes: Dos parciales y Final: problemas a desarrollar y preguntas de selección múltiple. Escala de notas 1 al 10.

Las unidades marcadas con un asterisco (\*), se tratarán como monografías realizadas en grupos serán evaluadas a través de su entrega por escrito en tiempo y forma, y posteriormente por una exposición oral.

### **Referencias bibliográficas**

Cisale, H. 2009, *Física biológica*. Ed. Nuevo Espacio Veterinaria.

Cromer.1998. *Física para las ciencias de la vida*, Reverté, 2<sup>da</sup> Edición. 578 pp.

Kane y Sternheim.1986. *Física*. Reverté, 2<sup>da</sup> Edición. 702 pp.

Frumento.1995. *Biofísica*. 3<sup>ra</sup> Edición. Mosby/Doyma. 599 pp

Newman. *Physics of the Life Sciences*. Springer. 721 pp.