



Programas Año Académico 2016

UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUYO

SEDE SAN LUIS

Facultad de Ciencias Médicas

Programa de Estudio de la Asignatura "FÍSICA BIOLÓGICA"

Carrera de "Licenciatura en OBSTETRICIA"

Ciclo lectivo 2016

**Año de Cursado: Primer año
2do Semestre**

Cuerpo Docente:

**Lic. Guillermo Benítez Musicant,
Biol. Bárbara Espeche**

Código de Asignatura: 08

PROGRAMA DE FÍSICA BIOLÓGICA: Código: 008



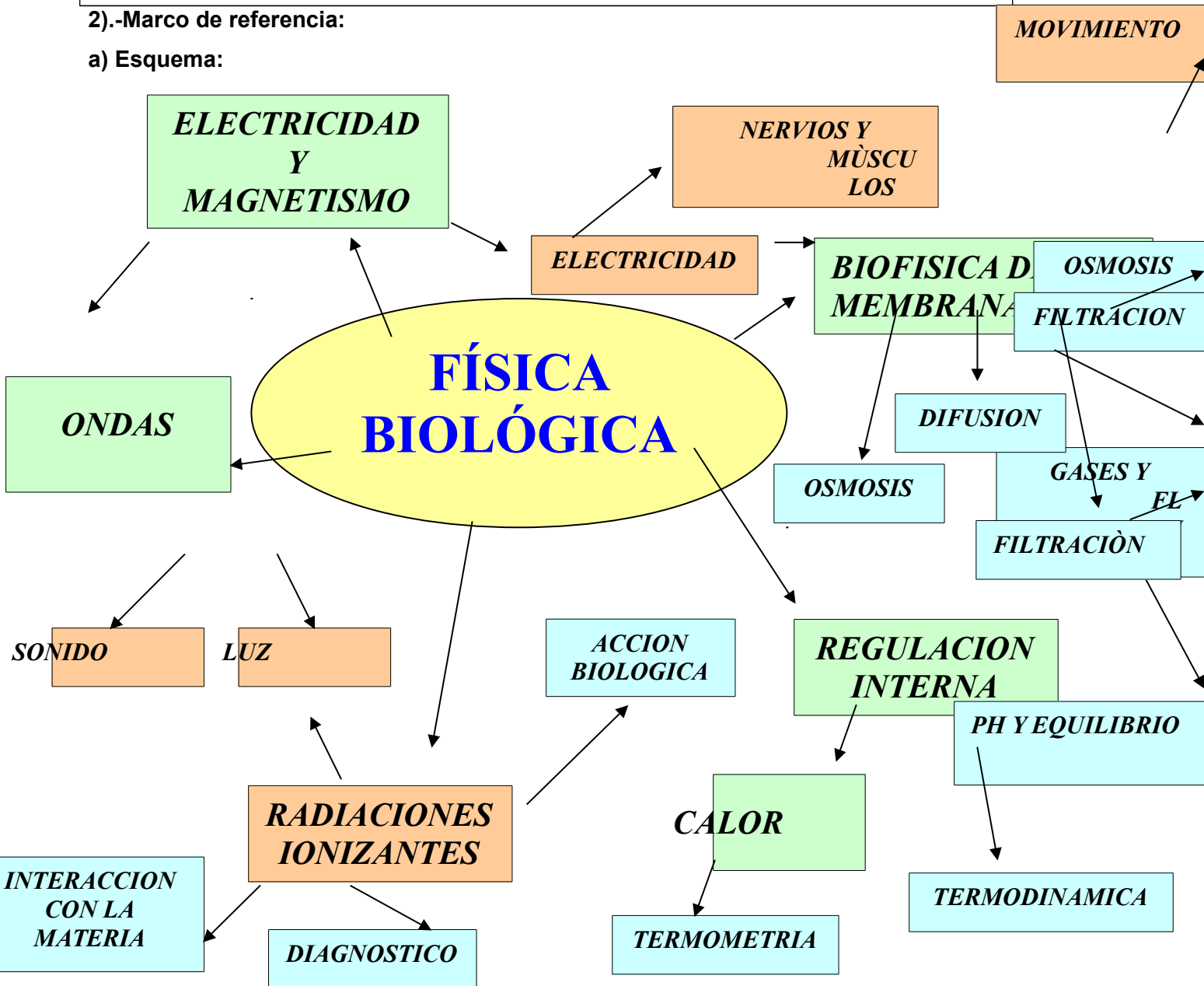
Programas Año Académico 2016

1). 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. Bio-acústica. Radiaciones electromagnéticas. Bioóptica. Bases físicas de los procesos biológicos. Membrana celular. Hemodinámica. Física de radiaciones Ionizantes.

2).-Marco de referencia:

a) Esquema:





Programas Año Académico 2016

b) Correlatividades

Correlativas previas y posteriores: Previas: Ninguna. Posteriores:

Articulación con asignaturas del mismo u otro año de la carrera:

Química Biológica: La articulación está basada en que dicha materia brinda al alumno los conocimientos del nivel atómico y molecular, así como también las reacciones entre ellos, que son necesarios para comprender la estructura y propiedades de la materia.

Anatomía: La articulación se fundamenta en que dicha materia necesita de los conocimientos previos de Embriología para el desarrollo de temas como por ejemplo Sistema Nervioso y Cavidad Abdominal.

Histología: toma en cuenta las fuerzas que se ejercen en los tejidos para mantener su forma y mayor o menor resistencia.

Se articulan con el desarrollo de clases integradoras, con la participación de los alumnos, a través del planteo de situaciones problemáticas comunes a las asignaturas mencionadas.

c) Objetivos del programa:

Conceptuales:

- Capacitar al estudiante para la comprensión de las bases físicas de fenómenos relacionados con
- la fisiología celular y el funcionamiento de los sistemas corporales.
- facilitar la comprensión de algunas técnicas y dispositivos físicos usados en medicina, tales como: ultrasonido, rayos x, osciloscopio, detectores de radiación, manómetros, transductores, entre otros.
- Promover el razonamiento lógico para la resolución de problemas en el campo de la física biológica.

Procedimentales:

- Aplicar los conceptos básicos de física en la comprensión de procesos fisiológicos.



Programas Año Académico 2016

- Reconocer las posibles aplicaciones de la ingeniería biomédica en situaciones fisiológicas.

De Formación Integral:

- Fomentar el interés por el conocimiento de las bases científicas de su profesión.
- Promover el trabajo individual mediante el estudio independiente de su temática.
- Promover el trabajo en equipo y el respeto por el otro.

d) Prerrequisitos

Todos los contenidos requeridos son abarcados por el curso pre universitario que se dicta en la universidad para los ingresantes. Los alumnos deben tener un buen manejo de vocabulario escrito y oral pertinente a biología y física mediante el curso de ingreso aprobado.

e) Justificación de los temas

Los principios de la física han alcanzado grados de síntesis y de aplicación óptimos en la comprensión de fenómenos biológicos, tales como la producción y conducción de impulsos nerviosos, el intercambio gaseoso del sistema respiratorio, la despolarización eléctrica y el trabajo de bombeo del corazón, la producción de imágenes por el sistema visual, etc. En el desarrollo curricular de obstetricia se hace indispensable la interdisciplinariedad, donde se integren principios de biología, física, química, matemática y medicina, la cual se puede alcanzar mediante el curso.

Este curso proporcionará la fundamentación necesaria, desde los principios físicos y su correlato biológico, para la comprensión de los procesos fisiológicos, así como las metodologías y tecnologías empleadas en diagnóstico y tratamientos médicos acorde a la especialidad.

f) Conocimientos y comportamientos esperados

- ◆ Lograr que los alumnos adquieran los conocimientos básicos de la física aplicada a los seres vivos, en especial a los animales.
- ◆ Dominar los conceptos básicos y terminología de la física biológica.
- ◆ Conocer los fundamentos de la tecnología aplicada en el desarrollo del equipamiento.



Programas Año Académico 2016

- ◆ 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
- ◆ Promover al desarrollo de valores éticos y morales para desempeñar correctamente su función profesional

g) 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: *Presentación por Unidades con Ejes Temáticos*

1- INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA BIOLÓGICA

1.1 Concepto de Física Médica y Biológica. Introducción al programa. Su relación con otras disciplinas. Origen y evolución histórica.

1.2 Dinámica: Leyes del Movimiento. Leyes de Newton: principios de inercia, acción y reacción y masa. Nociones sobre trabajo, potencia y energía. Energía potencial y cinética. Biofísica del aparato locomotor. Huesos, articulaciones y músculos. Conformación y características mecánicas. Palancas. Tipos de palancas en el cuerpo humano. Propiedades mecánicas del músculo estructura y función-energía corporal: ATP y fosfocreatina. Músculo en reposo y en actividad. Tipos de contracción muscular isotónica e isométrica. Fatiga muscular. Contractura y rigidez. Fibras de contracción rápida y lenta. Entrenamiento físico. Cambios fisiológicos con el ejercicio.

2- TERMODINÁMICA BIOLÓGICA:

2.1 Calor y temperatura. Unidades. Escalas termométricas. Dilatación térmica. Calor Específico. Calor latente. Calorimetría. Evaporación y humedad relativa.

2.2 Transferencia de calor. Mecanismos de transferencia de calor. Conducción. Convección. Radiación.

2.3 Conceptos básicos de termodinámica. Primer principio. Entalpía. Calor de reacción, deformación y de combustión. Procesos reversibles e irreversibles. Segundo principio. Entropía. Energía libre de Gibbs.



Programas Año Académico 2016

2.4 Aplicaciones biológicas del primer principio. Valor calórico de los alimentos. Metabolismo básico. Calorimetría animal directa e indirecta. Regulación térmica. Mecanismos fisiológicos de la termorregulación en los organismos homeotermos.

3– FLUIDOS EN SISTEMAS BIOLÓGICOS:

3.1 Biofísica de la respiración. Difusión gaseosa. Ley de Fick. Mecánica respiratoria. Intercambio entre el aire alveolar, la sangre y los tejidos. Transporte de oxígeno y dióxido de carbono. Efectos de la hipo e hiper-presión. Acidosis y alcalosis respiratorias y metabólicas.

3.2 Hidrostática. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes. Aplicaciones biológicas. Líquidos corporales. Características físico químicas. Funciones. Hidrodinámica. Principios de la mecánica de los fluidos biológicos. Densidad y peso específico. Teorema de Bernouille, Viscosidad. Flujo laminar y turbulento. Características de arterias venas y linfáticos. Volemia. Flujo. Presión arterial.

3.3 Difusión a través de membranas. Ley de Fick. Ósmosis y presión osmótica. Osmolalidad. Soluciones, soluto y solvente. Saturadas y sobresaturadas. Electrolíticas y no electrolíticas. Concepto de Molaridad y Normalidad. Aplicaciones biológicas de las propiedades coligativas. Soluciones fisiológicas. Adaptación de las formas vivas a la presión osmótica. Ósmosis inversa.

4– ELECTROFISIOLOGÍA:

4.1 Potencial de membrana. Ecuación de Nernst. Potencial de reposo: origen. Concentraciones iónicas en el potencial de reposo. Flujo de iones a través de la membrana celular. Bomba de Na-K.

Actividad de la membrana. Transporte pasivo y pasivo catalizado. Transporte activo.

4.2 Propiedades eléctricas de las células nerviosas. Potencial de acción. Conducción nerviosa excitabilidad. Impulso nervioso. Ley del todo o nada. Velocidad del impulso. Aplicaciones electromédicas. Electromiograma. Movimiento de iones en las diversas fases. Potencial umbral. Excitabilidad. Automatismo, Conducción eléctrica. Propagación del potencial. Técnicas de registro. Electrocardiograma y electroencefalograma.

5– BIOFÍSICA DE LOS PROCESOS SENSORIALES:



Programas Año Académico 2016

5.1 Óptica geométrica. Ley de reflexión y refracción. Espejos planos, esféricos, cóncavos y convexos. Lentes delgadas. Dispositivos ópticos. Lupa, microscopio y telescopio.

5.2 Visión. Características del ojo compuesto. El ojo humano. Acomodación, adaptación, agudeza visual y campo visual. Naturaleza del proceso visual. Teorías de la visión de los colores. Anomalías de la vista y su corrección.

5.3 Sonido. Propiedades del sonido. Propagación de ondas de presión. Longitud de onda, frecuencia, velocidad e intensidad de las ondas sonoras.

Ultrasonidos, generación y detección. Localización por eco. Efecto Doppler. Atenuación de una onda. Haz de propagación. Efectos físicos y biofísicos de los Ultrasonidos. Bases físicas de la utilización terapéutica y diagnóstica de los Ultrasonidos. Fundamentos físicos de la ecografía: Ecógrafo y transductores. Modalidades de diagnóstico ultrasónico: Barrido A. Barrido B. Barrido TM. Barrido Doppler. Barrido Doppler - Duplex. Transductores acústicos. Efectos biológicos y aplicaciones del ultrasonido.

5.4 Audición. Características físicas y biológicas del sistema receptor auditivo. Sensibilidad del oído humano. Audiograma. Ruido: efectos y protección. El estetoscopio.

6– BIOFÍSICA DE LAS RADIACIONES:

6.1 Radiaciones electromagnéticas. Espectro general. Origen de cada radiación. Ley de Stefan y Boltzmann. Ley de Wien. Efecto fotoeléctrico. Dualidad onda-partícula. Sensores físicos y biológicos. Transductores. Espectro solar y captación de su energía. Luz artificial. Radiaciones IR y UV: producción y aplicaciones. Láser, generadores y usos.

6.2 Radiaciones ionizantes en medicina Rayos X y gamma: similitudes y diferencias. Tubo de rayos X. Rayos X duros y blandos, generales y característicos. Filtración y absorción. Radiactividad. Aplicaciones diagnósticas, terapéuticas e investigativas.

6.3 Acción de las radiaciones sobre la materia viva

Tipos de radiaciones: - corpusculares- electromagnéticas. Dosimetría: exposición, absorción, EBR y dosis biológica. Efectos morfológicos, funcionales y genéticos. Radio sensibilidad. Dosis máximas admisibles y radio protección.



Programas Año Académico 2016

Energía transmitida y energía transferida. Dosis absorbida - Dosis equivalente - Dosis efectiva equivalente

Radio protección Nucleónica biológica. Medicina nuclear. Diagnóstico por imágenes.

Usos terapéuticos Detectores de radiactividad.

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 | 14 |
| Unidad N°1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Tema 1 y 2 | X | | | | | | | | | | | | | |
| Unidad | | | | | | | | | | | | | | |
| Tema 1 y 2 | | X | | | | | | | | | | | | |
| Tema 3 y 4 | | | X | | | | | | | | | | | |
| Unidad N°3 | | | | | | | | | | | | | | |
| Tema 1 y 2 | | | | X | | | | | | | | | | |
| Tema 3 | | | | | X | | | | | | | | | |
| Primer Examen Parcial | | | | | | XX | | | | | | | | |
| Unidad N°4 | | | | | | | | | | | | | | |
| Tema 1 y 2 | | | | | | | X | | | | | | | |
| Unidad N°5 | | | | | | | | | | | | | | |
| Tema 1 y 2 | | | | | | | | X | | | | | | |
| Tema 3 y 4 | | | | | | | | | X | | | | | |
| Unidad N°6 | | | | | | | | | | | | | | |
| Tema 1 y 2 | | | | | | | | | | | X | | | |
| Tema 3 | | | | | | | | | | | | X | | |
| Segundo Examen Parcial | | | | | | | | | | | | | XX | |
| Recupero de parciales y entrega de notas | | | | | | | | | | | | | | XX |

5.-Metodología de trabajo:

El desarrollo de los contenidos de la materia se llevará a cabo de la siguiente forma:

- Clases teóricas sobre las distintas unidades temáticas.
- Uso de guías de estudio, en las cuales estarán desarrollados por unidad los distintos contenidos teóricos mínimos, necesarios, requeridos por el alumno, para poder entender y comprender los distintos temas. Búsqueda a través de estas guías de trabajo de temas específicos que permitan desarrollar la libertad para investigar, cuestionar, discutir, aprender y enseñar.
- Clases prácticas donde se presentará cómo aplicar los conceptos de la física biológica en la resolución de problemas cuali-cuantitativos con ejemplos de aplicación.



Programas Año Académico 2016

- Actividades grupales con tutoría por parte del docente a cargo, basadas en la búsqueda bibliográfica y datos de actualidad que se relacionen con temas de la asignatura.
- Presentación de temas monográficos a elección del alumno tomando como base las diferentes unidades temáticas, con amplia búsqueda bibliográfica y exposición final de la misma, que permita el disenso y o consenso de los temas desarrollados.

Se espera, a través de estas actividades estimular a los alumnos a la actividad de investigación, docencia y extensión y / o servicio.

6.-Métodos de evaluación y regularización

En el proceso evaluativo se comprenderá no solo los conocimientos teóricos, sino también la capacidad de responder ante situaciones problemáticas planteadas con actitudes que revelen la comprensión de los procesos y principios de la física, mediante la capacidad de asociar conocimientos. Se fomentará auto evaluación periódica que les permita a los estudiantes tener autonomía y una mirada reflexiva sobre el proceso de aprendizaje.

Se tomarán dos evaluaciones parciales que deberán aprobarse con 60 % de respuestas correctas, lo que equivale a una calificación de 4 (cuatro). Los parciales no se promedian. El alumno que no aprobase uno de los dos exámenes parciales, dispone solo de una instancia de recuperación.

Por cada unidad temática los alumnos redactarán una monografía, la que será evaluada como parte de la calificación para regularizar la asignatura.

7.-Regularidad y Asistencia:

Se debe tener un mínimo de 80% de asistencia, además de 4 (cuatro) en ambos parciales, con posibilidad de recuperar un parcial. Todos los trabajos monográficos deberán ser aprobados para regularizar la asignatura. Se calificará con cuatro al examen (parcial, recuperatorio o final) que alcance como mínimo un 60% de respuestas correctas. La materia no es promocionable, por lo tanto los alumnos regulares deberán rendir examen final, el que para aprobarse deberá tener un 60 % de respuestas correctas.



Programas Año Académico 2016

8.-Bibliografía de Referencia:

1. [Temas de Biofísica](#) : 4º Edición. Autores: Parisi, : Año 2001
2. Elementos de Biofísica. A. Frumento. Ed. Interamericana. Bs. As. 1979.
3. Biofísica: 1º Edición : Autores: Glaser y otros . Año 2003 :
4. [Biofísica](#) : 1º Edición: Autores : Luis Yushimito Rubiños, : Año 2007
5. Física. (Physics). Douglas Giancoli. Ed. Prentice Hall. Año 1995.
6. Curso de Física Biológica. R Wernicke. Ed. El Ateneo. Tomo I y II
7. Manual de Fisiología y Biofísica para Estudiantes de Medicina - Ricardo Montoreano - 2008
8. Biología Molecular y celular. De Robertis.
9. Biofísica -CICARDO V – 1975 — López Libreros – Buenos Aires.
10. Física para las ciencias de la vida -CROMER A.H. – 1984 — Reverté – Barcelona
11. [Biofísica](#)-FRUMENTO A. – Ed. 1994 – Intermédica – Buenos Aires.
12. Introducción a la Física y Biofísica -GONZALEZ IBEAS – 1978 — Alhambra – España
13. Elementos de Biofísica -GRIGERA R. – 1980 — Hemisferio Sur – Buenos Aires
14. WORDEN y Mc MORRIS – 1985 – Principios de Biofísica y Física Médica – El Ateneo

9.-Cuerpo docente de la cátedra

| | Apellido | Nombres |
|--------------------------|------------------|----------------|
| Profesor Titular: | Benítez Musicant | Guillermo |
| Profesor Adjunto: | Cano | Cristian |
| Profesor JTP | Espeche | Bárbara |



Programas Año Académico 2016

Firma del Profesor a Cargo:

Aclaración de Firma:

Fecha: Julio 2011
