

# Cód. Mat: **53** PROGRAMA

Física e Introducción a la Biofísica

Año: 2025

Cátedra: **ADRIÁN SILVA**

## **Finalidad de la Asignatura:**

La finalidad de esta asignatura es el aprendizaje de los principios básicos de la Física que son el fundamento del comportamiento mecánico, fluidodinámico, termodinámico, eléctrico y de procesamiento de señales en los seres vivos. A través de las ideas que se desarrollan y su metodología de análisis se establecen las bases del pensamiento científico.

## **Objetivos generales:**

Lograr que el alumno:

- Comprenda algunas de las leyes generales de la Física que rigen tanto para los organismos vivos como los inanimados.
- Relacione los conceptos de la Física con el funcionamiento los organismos vivos.
- Aprenda los rudimentos de la biofísica que son las bases para desarrollos ulteriores en el entendimiento de comportamientos de los seres vivos y de numerosos instrumentos de diagnóstico y tratamiento.

CICLO BÁSICO COMÚN

**Objetivos específicos:**

Lograr que el alumno:

- Incorpore conocimientos básicos de algunos capítulos de la Física.
- Sea capaz de aplicar esos conocimientos básicos a la explicación simplificada del funcionamiento y estructura de los seres vivos.
- Desarrolle habilidades para resolver situaciones problemáticas novedosas, interpretar y confeccionar gráficos y extraer información a partir de enunciados coloquiales relacionados con estos conocimientos.

**Modalidad de trabajo en aula:**

La metodología a emplear tiene una modalidad fuertemente participativa con dictado de clases teórico – prácticas. El desarrollo teórico tenderá a ser sintético y en cambio las aplicaciones prácticas serán intensivas.

Será actividad del docente:

- Introducir los conceptos físicos en forma clara y sencilla, a través de abundante ejemplificación de su aplicación a objetos inanimados y a seres vivos.
- Desarrollar las formulaciones de dichos conceptos.
- Estimular la participación de los alumnos mediante cuestionarios, evaluaciones formativas y desarrollo de experiencias sencillas en clase.
- Guiar en la resolución de los problemas que forman la ejercitación suministrada.
- Estimular el trabajo grupal.

**Modalidad de evaluación:**

Los instrumentos de evaluación son la resolución de problemas y la respuesta a preguntas conceptuales. El rendimiento del alumno se determina a través de dos instancias de evaluación. El promedio de estos dos exámenes parciales determina la nota final. Si este promedio es inferior a 4 (cuatro) el alumno es aplazado y si es igual o superior a 7 (siete) el alumno promociona con dicha nota promedio. Los casos comprendidos entre 4 (cuatro) y 7 (siete) tendrán un examen final sobre la totalidad del programa y es necesario obtener una nota mínima de 4 (cuatro) en dicha evaluación.

**Programa analítico desarrollado por unidades**

**UNIDAD 1: Introducción a la Biomecánica**

1.a Cinemática: Descripción de los movimientos. Posición y tiempo. Tablas, gráficos y ecuaciones horarias. Conceptos de velocidad y aceleración. Movimientos rectilíneos sencillos: uniforme y uniformemente variado. Aceleración de la gravedad. Gráficos de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo. Generalización de los conceptos de velocidad y aceleración a diversas tasas de crecimiento.

1.b Dinámica: Noción de fuerza. Representación vectorial de las fuerzas. Diagrama de cuerpo libre. Fuerza resultante. Leyes de Newton: principio de inercia, de masa, y de interacción. Peso y masa. Unidades: newton y kilogramo fuerza.

1.c Trabajo y Energía: Trabajo de una fuerza: definición y unidades. Trabajo de un conjunto de fuerzas. Cálculo del trabajo a partir de gráficos. Energía cinética, potencial y mecánica. Fuerzas no conservativas. Teorema de conservación de la Energía mecánica. Potencia media e instantánea.

**UNIDAD 2: Bases físicas de la Circulación y Respiración**

2a. Hidrostática. Fuerza y presión. Principio de Pascal. Teorema fundamental de la hidrostática. Presión atmosférica. Unidades.

2b. Hidrodinámica. Fluidos ideales. Caudal. Regímenes: estacionario, laminar. Ecuación de continuidad y teorema de Bernoulli. Condiciones de validez y aplicaciones.

2c. Hidrodinámica de Fluidos reales. Viscosidad. Resistencia hidrodinámica. Ley de Poiseuille. Resistencias hidrodinámicas en serie y en paralelo. Unidades. Aplicación a sistemas vasculares cerrados. Unidades. Potencia.

2d. Gases. Temperatura absoluta. Concepto de gas ideal. Ecuación de estado. Mezcla de gases: presiones parciales y ley de Dalton. Equilibrio líquido-vapor: presión de vapor. Humedad relativa.

2e. Difusión y Ósmosis. Gradientes químicos. Difusión. Flujo y densidad de flujo. Ley de Fick. Permeabilidad. Membrana semipermeable. Ósmosis. Presión osmótica. Molaridad y osmolaridad. Ley de Van't Hoff. Ósmosis inversa. Diálisis

CICLO BÁSICO COMÚN

**UNIDAD 3: La termodinámica de los seres vivos**

3.a Calor y temperatura: Equilibrio térmico. Termómetros. Escalas termométricas: Celsius y Kelvin. Calorimetría con y sin cambio de fase. Transmisión del calor: conducción (ley de Fourier), convección (cualitativo) y radiación térmica (ley de Stefan-Boltzmann). Relaciones de escala: tamaño y tasa de intercambio.

3.b Primera ley de la termodinámica: Sistemas abiertos, cerrados y aislados. Estados de equilibrio y estados estacionarios. Trabajo termodinámico. Calor. Primera ley de la termodinámica. Energía interna. Aplicación a gases y otros sistemas sencillos. Evoluciones abiertas y cerradas. Análisis gráfico.

3.c Segunda ley de la termodinámica: Procesos reversibles e irreversibles. Segunda ley. Ciclos. Entropía. Rendimiento. Cálculo de variación de entropía en casos sencillos. El aumento de entropía del universo.

**UNIDAD 4: Bases físicas de los fenómenos bioeléctricos**

4.a Electrostática: Carga eléctrica. Conservación de la carga. Conductores y aisladores. Campo eléctrico. Energía potencial eléctrica. Diferencia de potencial. Relación entre campo y diferencia de potencial. Gradiente de potencial. Capacitores. Energía almacenada. Asociación en serie y en paralelo.

4 b Electrodinámica: Intensidad de corriente eléctrica. Régimen estacionario: corriente continua. Ley de Ohm: resistencia eléctrica. Resistividad. Fuerza electromotriz. Potencia eléctrica. Asociación de resistencias en serie y en paralelo. Circuitos simples. Amperímetro y voltímetro. Seguridad eléctrica.

**UNIDAD 5: Bases físicas de la visión y la audición**

5.a Ondas a nuestro alrededor: La conexión exterior. Ondas transversales y Longitudinales. Principio de superposición y Análisis Armónico.

5b. Óptica geométrica: Luz y sus modelos: Ondas, Rayos y Fotones. Ondas planas. Leyes de Reflexión y Refracción. Ley de Snell. Índice de refracción. Reflexión total interna. Prismas. Fibras ópticas. Lentes delgadas convergentes y divergentes. Formación de imágenes. Métodos gráficos y analíticos. El Microscopio óptico. El Ojo como sistema óptico. Defectos de visión y su corrección. Neurofisiología de la Visión.

5.c Acústica: Sonido. Ondas armónicas. Ondas estacionarias. La Resonancia. Potencia e Intensidad sonora. Velocidad de propagación en medios materiales. Sonido y presión. Audición. Umbral de audición y de dolor. Respuesta por frecuencias. El oído humano. Física y neurofisiología de la Audición. Efecto Doppler. La Ecografía y el Eco Doppler.

**TEMAS A DESARROLLAR EN LAS FACULTADES**

Para comprender la perspectiva biofísica de los contenidos del programa los alumnos cuentan además con clases especiales que se desarrollan en las Facultades. Las mismas abarcan:

- Estática: momentos, palanca, equilibrio.
- El hombre como estructura mecánica sobre la superficie de la Tierra.
- Principio de Arquímedes.
- El aparato circulatorio humano como sistema tubular cerrado en el campo gravitatorio. Introducción al estudio de las membranas biológicas.
- El hombre como sistema termodinámico.
- Entalpía y energía libre.
- Electrolitos. Ley electroquímica de Faraday. Conductancia en electrolitos.
- Los fenómenos bioeléctricos en el hombre.
- Fenómenos ondulatorios. Características básicas de la luz y el sonido.
- Bases físicas de la visión y la audición.

**Bibliografía Obligatoria: Material Oficial de la Cátedra:**

- **Física e Introducción a la Biofísica:** PROBLEMAS Y EJERCICIOS, PRIMERA PARTE
- **Física e Introducción a la Biofísica:** PROBLEMAS Y EJERCICIOS, SEGUNDA PARTE
- **Cuadernillos de Teoría:** UNIDADES I, II, III, IV, V con guía de ejercicios de Unidad V.
- **Evaluaciones Formativas:** PARTE I Y PARTE II

**Bibliografía Complementaria**

**Textos que abarcan los contenidos de todas las unidades, con ejemplos de aplicación a la biología y a las ciencias de la salud**

- Kane J.W. y Sternheim M.M., *Física*, Reverté. 1998
- Cromer A., *Física para las ciencias de la vida*, Reverté. 2000
- Cussó F., López C., Villar Raúl, *Física de los procesos biológicos*, Ariel, 2004
- Parisi M., *Temas de Biofísica*, M<sup>c</sup> Graw Hill, 2000

**Textos clásicos de Física General con los temas de las 4 Unidades**

- Wilson J.D., Bufa, A.J., *Física*, Pearson Prentice Hall., 2001
- Máximo A., Alvarenga B., *Física General*, Oxford, 1998
- Serway R.A., *Física* (2 tomos), McGraw-Hill. 1994
- Blackwood O., Kelly W. y Bell R., *Física general*, Continental., 2000
- 

**Textos de Nivel Medio para la comprensión conceptual**

- Silva, A. y otros, *Física I y Física II*, Santillana. 2000
- Maiztegui A. y Boido G., *Física* (2 tomos), Kapelusz, 1997
- Hewitt P.A., *Física conceptual*, Addison-Wesley., 2001

**Textos (excelentes) de Nivel Avanzado para profundizar en temas de Biofísica y Fisiología**

- Volkenshtein M. V., *Biofísica*, Ed. Mir 1990
- Glaser R. *Biofísica*, Ed. Acribia 2003
- Despopoulos A., Silbernagl S., *Color Atlas of Physiology*, Ed. Thieme Verlag, 1991