

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502442 Medicina	FB	1	A

## Contacto

Nombre: Ramón Barnadas Rodríguez  
Correo electrónico: Ramon.Barnadas@uab.cat

## Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)  
Algún grupo íntegramente en inglés: No  
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí  
Algún grupo íntegramente en español: No

## Equipo docente

Mireia Duñach Masjuan  
David Garcia Quintana  
Josep Bartomeu Cladera Cerda  
Aida Villarroel Vargas  
Maria Elena Alvarez Marimon  
Alex Peralvarez Marin

## Prerequisitos

Para un correcto seguimiento de la asignatura, el alumno deberá tener los conocimientos teóricos y la capacidad de resolución de problemas correspondientes a la asignatura de Física de Bachillerato.

El punto de partida para la física del cuerpo humano será el mencionado previamente, y aunque en algunos casos los conocimientos indicados puedan aparecer en algunos temas, será sólo a título introductorio. En este sentido, por ejemplo, es imprescindible el conocimiento de los aspectos básicos de óptica geométrica aplicada a los dioptrios esféricos y las lentes esféricas delgadas.

## Objetivos y contextualización

La asignatura de Biofísica se cursa durante el primer curso del Grado de Medicina (anual) y forma parte de las asignaturas de formación básica. Con ella se pretende ofrecer una formación básica de fenómenos físicos que tienen importancia capital tanto en la estructura como en la función que desarrollan los seres vivos en estado de salud. Se abordarán también algunas situaciones patológicas.

El programa de la asignatura profundiza en la aplicación de las leyes de la física en el análisis de los fenómenos biológicos y, en algunos casos, se dan interpretaciones a nivel molecular. También se aborda el funcionamiento de aparatos y sistemas del organismo humano. Igualmente, se dan las bases para una mejor asimilación de la fisiopatología de los seres humanos o de otras disciplinas, como la radiología clínica diagnóstica e intervencionista.

La asignatura se complementa con otras asignaturas básicas y obligatorias como la Bioquímica y Biología Molecular, la Fisiología Médica o clínicas como la Radiología Clínica. Se ofrecen las herramientas para abordar la resolución de problemas numéricos haciendo una valoración crítica de los resultados obtenidos.

## **Contenido**

### **BLOQUES DISTRIBUTIVOS**

A. Biomecánica del aparato locomotor.

B. Fisicoquímica de los sistemas moleculares, celulares o tisulares de los seres vivos (fenómenos de difusión, ósmosis, diálisis).

C. Bases físicas y fenómenos de interacción de ondas y partículas.

D. Bases físicas del funcionamiento de aparatos y sistemas del organismo humano (visión, voz y audición, circulación de la sangre, respiración)

### **PROGRAMA**

#### **Tema 1. INTRODUCCIÓN A LA BIOMECÁNICA Y LA ELASTICIDAD**

Estática

Equilibrio de un cuerpo. Condiciones de equilibrio. Palancas. Ventaja mecánica.

Gravedad y equilibrio

Efectos de la gravedad sobre el organismo humano. Centro de gravedad y equilibrio corporal. Línea gravitatoria y base de sustentación.

Acción de fuerzas en los sólidos

Elasticidad. Ley de Hooke. Energía de la deformación elástica. Cuerpos inelásticos. Deformación residual. Viscoelasticidad. Tracción, compresión, cizallamiento, torsión y flexión.

Propiedades físicas de los huesos

Elasticidad y resistencia ósea. Disposición arquitectónica de los huesos

#### **Tema 2. DISPERSIONES Y FENÓMENOS DE DIFUSIÓN**

Bases físicas de los fenómenos de difusión

Difusión simple. Teoría cinético-molecular. Ley de Fick. Coeficiente de difusión.

Difusión a través de membranas

Osmosis, características y aplicaciones.

Diálisis, características y aplicaciones.

#### **Tema 3. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS Y PARTÍCULAS RADIATIVAS**

Naturaleza y propiedades de las ondas electromagnéticas (OEM)

Formación de las OEM. Espectro electromagnético y propiedades generales.

Rayos X

Producción. Absorción. Interacción con la materia. Radiología. Base física de las tomografías.

Radioactividad

Emisión radioactiva. Tipo de partículas. Interacción con la materia.

Fenómenos asociados a la ionización

Efectos fotoeléctrico, Compton y de Materialización.

Interacción de partículas con seres vivos

Recorrido, parada y de las partículas. Efectos de las ionizaciones: Directos, indirectos, estocásticos, y deterministas.

#### **Tema 4. BIOFÍSICA DE LA VISIÓN**

El ojo como sistema óptico.

Parámetros ópticos del ojo. Cristalino y mecanismo de acomodación. Potencia máxima y potencia mínima. Punto próximo y punto remoto. Amplitud de acomodación. Presbicia.

Formación de imágenes en la retina

Anomalías en la formación de imágenes. Ametropías: miopía, hipermetropía. Corrección de las diferentes ametropías. Astigmatismo.

Agudeza visual

Variación de la agudeza visual en la retina.

El ojo como receptor sensorial y visión de los colores

Distribución de los fotorreceptores. Organización de la retina. Pigmentos visuales: rodopsina y iodopsinas. Fototransducción visual. Adaptación a la luz y en la oscuridad.

Sensibilidad de la retina en visión fotópica y escotópica. Curvas de absorción de las iodopsinas. Anomalías de la visión en colores.

#### **Tema 5. BIOFÍSICA DE LA PRODUCCIÓN DE LA VOZ Y DE LA AUDICIÓN**

Producción y características de la voz

Fonación. Pliegues vocales y sonido glotal. Teoría aerodinámica-mioelástica. Sonidos complejos. Armónicos. Análisis de Fourier. Resonancias el tracto vocal. Formantes vocálicos.

Cualidades acústico-perceptivas del sonido

Percepción de la intensidad. La escala de decibelios. Umbrales de la sensación sonora. El audiograma. Umbral de daño inmediato y umbral de daño a largo plazo. Bases de las hipoacusias más prevalentes: presbiacusia y hipoacusia por exposición a sonidos intensos. Curvas isofónicas. Reclutamiento. Frecuencia y tono. Timbre.

Mecanismos de la transmisión auditiva

Oído externo: frecuencia de resonancia en el canal auditivo externo. Oído medio: adaptación de impedancias. Oído interno: organización tonotópica de la membrana basilar y análisis de sonidos complejos. Transducción de la señal en el órgano de Corti.

## **Tema 6. BIOFÍSICA DE LA CIRCULACIÓN**

Principios de la estática y la dinámica de fluidos

Presión hidrostática, cinética y hidrodinámica. Viscosidad. Caudal y ecuación de continuidad. Flujos laminar y turbulento. Número de Reynolds. Ecuación de Bernoulli.

Circulación de líquidos reales

Resistencia hidrodinámica. Ley de Poiseuille. Características de la presión de la sangre en el sistema circulatorio. Control local del caudal sanguíneo.

Los vasos sanguíneos

Tensión en la pared de los vasos. Ley de Laplace y aplicaciones en vasos sanguíneos. Capacitancia, compliancia y distensibilidad vasculares. Anomalías.

## **Tema 7. BIOFÍSICA DE LA RESPIRACIÓN**

Aspectos generales de la respiración

Estructura de las vías respiratorias. Tipo de respiración. Efectos del medio externo en la respiración. Regulación de la temperatura y de la humedad relativa.

Mecánica respiratoria

Volumen anatómico muerto. Mecánica respiratoria de la inspiración y expiración. Compliancia pulmonar. Resistencia de las vías respiratorias.

El tensioactivo pulmonar

Tensión superficial. Producción, características y efectos del tensioactivo pulmonar durante el ciclo respiratorio.

La difusión alveolar

Ley de Henry. Ley de Fick. Oxigenación de la sangre en los estados de salud y de enfermedad.