

<b>PROGRAMA - AÑO 2025</b>	
<b>Espacio Curricular:</b>	Principios Físicos en Bioimágenes
<b>Carácter:</b>	Electivo <b>Período:</b> 1° Semestre
<b>Carrera/s:</b>	Licenciaturas en Ciencias Básicas con orientación en Biología, Física y Química
<b>Profesor Responsable:</b>	Dr. Roberto A. ISOARDI
<b>Equipo Docente:</b>	
<b>Carga Horaria:</b>	32 horas (clase teórica: 2 hs semanales; clase práctica: 1 hora semanal)
<b>Recomendaciones de Cursado:</b>	Estudiantes de Profesorado o Licenciatura en Ciencias Básicas con el Ciclo Básico aprobado

### 1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Se espera que con el dictado de la materia el estudiante se familiarice con los principios básicos de la física involucrada en la adquisición y el procesamiento de imágenes biomédicas.

### 2-DESCRIPTORES

Física médica. Imágenes biomédicas. Instrumentación.

### 3-CONTENIDOS ANALÍTICOS

1. **Imágenes por Rayos X.** Estructura atómica y nuclear. El espectro electromagnético. Interacción de la radiación con la materia. Generación de Rayos X y su detección. Equipamiento para radiografía convencional y modalidades especiales.
2. **Tomografía Computada.** Algoritmos de reconstrucción tomográfica. Transformada de Radon. Retroproyección filtrada y métodos iterativos. Detectores y modos de adquisición de imágenes. Uso clínico y consideraciones radiológicas. Equipos de propósitos generales y dedicados.
3. **Medicina Nuclear.** Radionucleídos. Modos de decaimiento radioactivo. Fuentes radioactivas en Medicina Nuclear. Radiofármacos. Detectores. Instrumentación. Adquisición de imágenes. Cámara Gamma. Modalidades tomográficas: SPECT (Tomografía por Emisión de Fotón Único) y PET (Tomografía por Emisión de Positrones).
4. **Imágenes por Resonancia Magnética.** Principios generales. Magnetismo nuclear. Instrumentación. Secuencias. Características de imagen. Agentes de contraste. Imágenes por difusión (DWI). Espectroscopía (MRS). Resonancia funcional (fMRI). Aplicaciones clínicas.

5. **Ultrasonido.** Física de ondas acústicas. Interacción con la materia. Generación y detección de ultrasonido. Transductores. Propiedades del haz. Ecografía: Métodos de adquisición de imágenes. Efecto Doppler. Medición del flujo sanguíneo. Seguridad y efectos biológicos. Aplicaciones clínicas.
6. **Imágenes Ópticas.** Propiedades y aplicaciones en el espectro visible e infrarrojo. Propiedades y uso de fibra óptica. Endoscopía. Transluminancia. Termografía. Bioluminiscencia. Fluorescencia. Tomografía por Impedancia Eléctrica. Concepto de imagenología molecular. Equipos y técnicas para pequeños animales.
7. **Procesamiento y Análisis de imágenes.** Imágenes digitales. Calidad de imagen. Operaciones básicas. Dominio espacial. Transformada de Fourier. Dominio de frecuencias. Análisis de imágenes. Métodos manuales y automáticos. Umbralización. Segmentación y clasificación de píxeles. Registración.
8. **Visualización y administración de imágenes médicas.** Visualización para diagnóstico y terapia. Representación volumétrica y de superficies. Navegación intraoperativa. Sistema de archivo y comunicación de imágenes (PACS). Redes. Formato DICOM. Compresión. Sistemas hospitalarios.

#### 4-BIBLIOGRAFÍA

##### **Bibliografía Básica**

- Bushberg, J.T.; Seibert, J.A.; Leidholdt, E.M.; Boone, J.M., “The essential physics of medical imaging”, 3<sup>rd</sup> edition, Lippincott Williams Wilkins, 2011.
- P. Sprawls, “Physical Principles of Medical Imaging” 2<sup>nd</sup> edition, Medical Physics Publishing, 1995.
- S. Bushong, “Manual de Radiología para Técnicos: Física, biología y protección radiológica, Elsevier, 2013.
- Rafael González, Richard Woods, “Digital Image Processing (3<sup>rd</sup>. Edition)”, Addison-Wesley, 2007

##### **Bibliografía Complementaria**

JM Fitzpatrick, M Sonka, “Handbook of Medical Imaging, Volume 2. Medical Image Processing and Analysis (Parts 1 and 2) (SPIE Press Monograph Vol. PM80/SC)”, SPIE Publications, 2009

#### 5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

Se darán clases teóricas con multimedia y guías de trabajos prácticos con preguntas al final de la clase. Los trabajos prácticos consistirán en una guía de preguntas o problemas a resolver luego de cada clase teórica. Incluye una visita guiada a una institución donde trabajan físicos especialistas en radioterapia, medicina nuclear y diagnóstico por imágenes.

## 6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO

Se requerirá el 80% de asistencia y la entrega de guías de trabajos prácticos al finalizar el cursado para mantener la regularidad.)

## 7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

Sistema de promoción:

- Aprobación de un examen escrito final
- Presentación y aprobación de un tema libre en forma oral

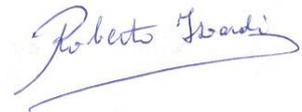
Requisitos para rendir en condición de LIBRE:

- Aprobación examen escrito y oral en mesa de exámenes

**PROMOCIONABLE** (Marque con una cruz la respuesta correcta)    SI    X    NO    |

## 8- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

30/04/25 – Imágenes por Rayos X (clase teórico/práctica)  
 07/05/25 – Tomografía Computada 14/05/25 – Medicina Nuclear (clase teórico/práctica)  
 21/05/25 – Imágenes por Resonancia Magnética (clase teórico/práctica)  
 28/05/25 – Ultrasonido (clase teórico/práctica)  
 04/06/25 – Imágenes Ópticas (clase teórico/práctica)  
 11/06/25 – Procesamiento y Análisis de Imágenes (clase teórico/práctica)  
 18/06/25 – Visualización y Administración de Imágenes Médicas (clase teórico/práctica)  
 25/06/25 – Examen escrito y exposición oral



Dr. Roberto A. Isoardi |

**FIRMA Y ACLARACIÓN  
 PROFESOR RESPONSABLE DEL ESPACIO CURRICULAR**