

Instituto Balseiro

Período Octubre-Diciembre 2015

INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA Y AL PROCESAMIENTO DE IMÁGENES MÉDICAS

Dr. Germán Mato

Número de horas semanales: 8

Clases teóricas: 4Hs./semana

Clases prácticas: 4Hs./semana

Número total de horas semestrales: 64 Hs (8x8)

Unidad 1: **Introducción.**

Modalidades de imágenes médicas:

- Raxos X y Tomografía Computada. Generación y detección de rayos X. Interacción de rayos X con el cuerpo.
- Medicina Nuclear: SPECT y PET. Radioisótopos. Cámara Gamma: colimador y detector. Características de la imagen. Single Photon Computed Tomography (SPECT).
- Ultrasonido: Propagación de ondas de sonido e impedancia acústica. Reflexión, refracción y scattering. Absorción y atenuación de sonido en el tejido. Instrumentación. Transductores. Características de la imagen. Ultrasonido Doppler.
- Resonancia Magnética Nuclear: Interacción spin-campo magnético. Efectos de la radiofrecuencia. Tiempos de relajación.

Duración estimada: 2 semanas.

Unidad 2: **Procesamiento digital de imágenes.** Imágenes digitales. Interpolación. Convolución. Transformada de Fourier rápida.

Duración estimada: 1 semana.

Unidad 3: Reconstrucción de imágenes en Tomografía Computada

Características cuantitativas de la imagen de rayos X. Tomografía computada: instrumentación. Reconstrucción de imágenes: transformada de Radon y retro-propagación filtrada.

Duración estimada: 1 semana.

Unidad 4: Reconstrucción de imágenes e por métodos iterativos

Métodos algebraicos. Imágenes como procesos estocásticos. Expectation maximization y OSEM (Ordered Subset Expectation Maximization).

Duración estimada: 1 semana.

Unidad 5: Imágenes por Resonancia Magnética Nuclear

Adquisición de imágenes: selección de sección, codificación en fase y en frecuencia. Formalismo en espacio k y reconstrucción de imágenes. Secuencias de adquisición . Resonancia Magnética funcional.

Duración estimada: 2 semanas.

Bibliografía:

- 1- Introduction to Medical Imaging. Physics, Engineering and Clinical Applications (Nadine Barrie Smith and Andrew Webb)
- 2- Digital Image Processing (Rafael Gonzalez and Richard Woods)
- 3- Principles of Computerized Tomographic Imaging (Aninash C. Kak, Malcolm Slaney)
- 4- Magnetic Resonance Imaging. Physical Principles and Sequence Design (Haacke, Brown, Thompson and Venkatesan)

Evaluación:

- Entrega obligatoria de prácticas.
- Examen al final del semestre.