



---

**PLAN 2016****ASIGNATURA: FUNDAMENTOS FÍSICOS EN IMÁGENES MÉDICAS****CARRERA: LICENCIATURA EN FÍSICA MÉDICA****I. IDENTIFICACIÓN**

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1. Código                   | : 23FM  |
| 2. Horas Semanales de Clase | : 5   |
| 2.1. Teóricas               | : 3   |
| 2.2. Prácticas              | : 2   |
| 3. Créditos                 | : 4   |
| 4. Pre-Requisito            | : Fundamentos de Informática<br>Metrología de las Radiaciones |

**II. JUSTIFICACIÓN**

El conocimiento de los fundamentos físicos por los cuales se forman las imágenes en radiodiagnóstico y en ultrasonido es un factor importante a la hora de obtener el mejor resultado de diagnóstico frente al riesgo que con lleva las aplicaciones de las imágenes médicas en radiodiagnóstico. Los conocimientos adquiridos sobre física de las imágenes médicas por los estudiantes de la carrera pueden ser aplicados también en diversas situaciones que lo ameriten, en todo caso siempre con la intención de favorecer el bienestar de las personas y mejorar su calidad profesional.

**III. OBJETIVOS****Objetivo General.**

- El estudiante tendrá la capacidad de determinar los principios y técnicas de las formaciones de imágenes médicas en un receptor.

**Objetivos Específicos.**

- Describir la fenomenología por la cual se forma la imagen en un receptor de imágenes.
- Identificar las técnicas de estudio por imágenes para órganos específicos.
- Conocer los fenómenos físicos importantes para la selección de receptores de imagen.
- Distinguir entre las diferentes modalidades de imagen el riesgo inherente a ellas.

#### IV. CONTENIDOS

##### A. UNIDADES PROGRAMÁTICAS

1. Fundamentos matemáticos y físicos para la formación de imágenes.
2. Imágenes por Rayos X.
3. Imágenes digitales.
4. Tomografía computada.
5. Imágenes por Resonancia Magnética Nuclear.
6. Aplicaciones Fisiológicas y Funcionales de RMN.
7. Espectroscopia por RMN.
8. Imágenes por Ultrasonido.
9. Transductores ultrasónicos.
10. Técnicas ecográficas y elastográficas.
11. Doppler y Agentes de contraste.
12. Caracterización de tejidos.
13. Técnicas intravasculares.
14. Eco – cardiografía.
15. Tomografía por emisión (PET y SPECT).
16. Introducción al procesamiento de imágenes médicas.
17. Algoritmos de reconstrucción de imágenes.
18. Segmentación de imágenes.
19. Clasificación de patrones.

##### B. DESARROLLO DE LAS UNIDADES PROGRAMÁTICAS

- 1. Fundamentos matemáticos y físicos para la formación de imágenes.**
  - 1.1. Física aplicada a la formación de la imagen convencional y digital.
  - 1.2. Muestreo y cuantización en la formación de imágenes digitales.
  - 1.3. Convolución.
  - 1.4. La Transformada de Fourier.
- 2. Imágenes por Rayos X.**
  - 2.1. Generalidades de los Rayos X. Producción. Emisión y Detección.
  - 2.2. Interacción de la Radiación X con la materia.
  - 2.3. Receptores de Imagen en Radiología.
  - 2.4. Unidades de procesamiento de imagen.
  - 2.5. Parámetros que describen la calidad de las imágenes convencionales.
- 3. Imágenes digitales.**
  - 3.1. Formación de la imagen digital médica.
  - 3.2. El formato DICOM y los sistemas PACS.
  - 3.3. Procesamiento de imágenes digitales.
  - 3.4. Parámetros que describen la calidad de la imagen digital.
- 4. Tomografía computada.**
  - 4.1. Diseños de los sistemas de tomografía computada.

- 
- 4.2. Modos de adquisición de las imágenes.
  - 4.3. Métodos de reconstrucción.
  - 4.4. Calidad de imagen.
  - 5. Imágenes por Resonancia Magnética Nuclear.**
    - 5.1. Principios de Resonancia Magnética Nuclear.
    - 5.2. La señal de resonancia magnética.
    - 5.3. Formación y características de la imagen.
    - 5.4. Parámetros básicos de adquisición.
  - 6. Aplicaciones Fisiológicas y Funcionales de RMN.**
    - 6.1. Propiedades de magnetización de los tejidos.
    - 6.2. Técnicas de adquisición de imagen en base a propiedades magnéticas de tejidos.
    - 6.3. Aplicaciones de la RMN en el diagnóstico por imágenes.
  - 7. Espectroscopia por RMN.**
    - 7.1. Principios básicos de realización de la técnica.
    - 7.2. Imágenes espectroscópicas.
    - 7.3. Aplicaciones en medicina.
  - 8. Imágenes por Ultrasonido.**
    - 8.1. Características de las Ondas Sonoras.
    - 8.2. Ultrasonido.
    - 8.3. Formación del haz de Ultrasonido.
    - 8.4. Ciclo de transmisión recepción de ondas de ultrasonido.
    - 8.5. Interacciones del ultrasonido con la materia.
  - 9. Transductores ultrasónicos.**
    - 9.1. Principio fundamental pulso – eco.
    - 9.2. Materiales piezoeléctricos.
    - 9.3. Arreglos de transductores.
    - 9.4. Aplicaciones.
  - 10. Técnicas ecográficas y elastográficas.**
    - 10.1. Concepto fundamental de elastografía.
    - 10.2. Tipos de técnicas elastográficas.
    - 10.3. Aplicaciones en el diagnóstico de enfermedades neoplásicas.
  - 11. Doppler y Agentes de contraste.**
    - 11.1. Física del efecto doppler y sus características.
    - 11.2. Parámetros influyentes en el ultrasonido por efecto doppler.
    - 11.3. Aplicaciones de agentes de contraste de ultrasonido.
  - 12. Caracterización de tejidos.**
    - 12.1. Estructura de tejidos sanos y neoplásicos.
    - 12.2. Herramientas de ultrasonido cuantitativo.
    - 12.3. Detección de tipos de cáncer mediante caracterización de tejidos.
  - 13. Técnicas intravasculares.**
    - 13.1. Proceso de interacción con los tejidos.
    - 13.2. Equipamiento asociado.

13.3. Utilidades diagnósticas.

**14. Eco – cardiografía.**

14.1. Técnicas de ecocardiografía.

14.2. Equipamiento asociado.

14.3. Valoración de la función cardiaca.

**15. Tomografía por emisión (PET y SPECT).**

15.1. Principios físicos de la formación de imágenes PET y SPECT.

15.2. Tipos de detectores de radiación empleados en ambos sistemas.

15.3. Sistemas de equipos PET y sus características.

15.4. Sistemas de equipos SPECT y sus características (cabezal único y

doble).

15.5. Equipos híbridos.

15.6. Control de calidad de equipos PET y SPECT.

**16. Introducción al procesamiento de imágenes médicas.**

16.1. Histogramas.

16.2. Filtros y suavizado.

16.3. Ventaneo y rendering.

16.4. Registro de imágenes.

16.5. Herramientas informáticas asociadas.

**17. Algoritmos de reconstrucción de imágenes.**

17.1. Retroproyección simple y filtrada.

17.2. Teorema de la sección central.

**18. Segmentación de imágenes.**

18.1. Análisis de conglomerados.

18.2. Métodos de umbral.

18.3. Crecimiento de regiones.

**19. Clasificación de patrones.**

19.1. Métodos de clasificación.

19.2. Aplicaciones.

19.3. Herramientas informáticas asociadas.

**V. METODOLOGÍA**

1. Exposición dialogada.

2. Investigación bibliográfica sobre temas específicos de interés para la asignatura.

3. Resolución de ejercicios relacionados al contenido teórico.

4. Empleo de software.

**VI. MEDIOS AUXILIARES**

1. Pizarra.

2. Guía de Trabajo.



3. Material Bibliográfico.
4. Equipo multimedia.

## VII. EVALUACIÓN

La evaluación se regirá conforme al Reglamento Académico vigente de la FACEN.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

### a) Básica

BUSHONG, S. (2013). Manual de radiología para técnicos. Elsevier.

JOHNS, H., & CUNNINGHAM, J. (2019). The physics of radiology. Illinois, USA: Charles C. Thomas. 809p.

WEBB, S., & BRANT, W. (2012). Fundamentos de Tac Body. Marban Libros.

### b) Complementaria

ATTIX, F. (2004). Introduction on Radiological Physics and Radiation Dosimetry. Weinheim, Alemania: Wiley - VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.

BUSHBERG, J., SEIBERG, J., LEIDHOLDT, E., & BOONE, J. (2012). The essential physics of medical imaging. Lippincott Williams & Wilkins.

SERWAY, R., MOSES, C., & MOYER, C. (2005). Física Moderna. Cengage Learning.

SPRAWL, P. (2015). The physical Principle of Medical Imaging. Recuperado el 1 de noviembre de 2014, de <http://www.sprawls.org/resources/>