

**PLAN DE ESTUDIOS (PE):** Licenciatura en Física Aplicada

**AREA:** 6) Optativas, 6.1 Disciplinarias

**ASIGNATURA:** Optativa III, Tomografía

**CÓDIGO:** no tiene

**CRÉDITOS:** 6

**FECHA:** Mayo 2010



### 1. DATOS GENERALES

<b>Nivel Educativo:</b>	<i>Licenciatura</i>
<b>Nombre del Plan de Estudios:</b>	<i>Licenciatura en Física Aplicada</i>
<b>Modalidad Académica:</b>	<i>Presencial.</i>
<b>Nombre de la Asignatura:</b>	<i>Optativa III: Física Aplicada</i>
<b>Ubicación:</b>	<i>Formativo</i>
<b>Correlación:</b>	
<b>Asignaturas Precedentes:</b>	<i>Física Médica I.</i>
<b>Asignaturas Consecuentes:</b>	<i>SR</i>
<b>Conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos:</b>	<i>Conocimientos de Física Moderna, Cálculo Diferencial y Métodos Numéricos. Tener interés por la aplicación de la Física en las ciencias de la salud.</i>

### 2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE (Ver matriz 1)

Concepto	Horas por periodo		Total de horas por periodo	Número de créditos
	Teoría	Práctica		
<b>Horas teoría y práctica</b> <i>Actividades bajo la conducción del docente como clases teóricas, prácticas de laboratorio, talleres, cursos por internet, seminarios, etc.</i> <b>(16 horas = 1 crédito)</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>90</b>	<b>6</b>
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>90</b>	<b>6</b>



### 3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	<i>Dr. Benito de Celis Alonso</i> <i>Dr. Humberto Salazar Ibarquén</i> <i>M. en C. Eva Medel Báez</i> <i>Dr. Eduardo Moreno Barbosa</i> <i>Dr. Mario Iván Martínez Hernández.</i>
Fecha de diseño:	<i>03 de Diciembre de 2012</i>
Fecha de la última actualización:	<i>30 de Mayo de 2013</i>
Fecha de aprobación por parte de la academia de área	
Fecha de aprobación por parte de CDESCUA	
Fecha de revisión del Secretario Académico	
Revisores:	<i>Dr. Benito de Celis Alonso</i> <i>Dr. Humberto Salazar Ibarquén</i> <i>M. en C. Eva Medel Báez</i>
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	<i>Con base en los resultados de la evaluación del programa de asignatura por los actores (estudiantes, profesor y academia) describir brevemente los cambios realizados</i>

### 4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

Disciplina profesional:	<i>Física Médica</i>
Nivel académico:	<i>Doctorado en Ciencias: Física Médica</i>
Experiencia docente:	<i>3 años</i>
Experiencia profesional:	<i>5 años</i>

### 5. OBJETIVOS:

**5.1 General:** Formar alumnos competentes en el área de Tomografía de uso hospitalario, favoreciendo el desarrollo de un sentido crítico, analítico y reflexivo en el estudiante y futuro profesional de la Física Médica. Esto se conseguirá a través de una participación docente dinámica y comprometida con el desarrollo académico y humanístico. Se pretende proveer a los estudiantes de física médica de una introducción a los principios físicos detrás de las técnicas de imagen así como de su uso clínico. Se trabajará con todas las técnicas de diagnóstico de imagen



(ultrasonido, medicina nuclear, resonancia magnética, etc.) excluyendo las basadas en haces de rayos X (Mamografía, Fluoroscopia, TAC, etc.) que se deben haber estudiado en Física Médica I.

## **5.2 Específicos:**

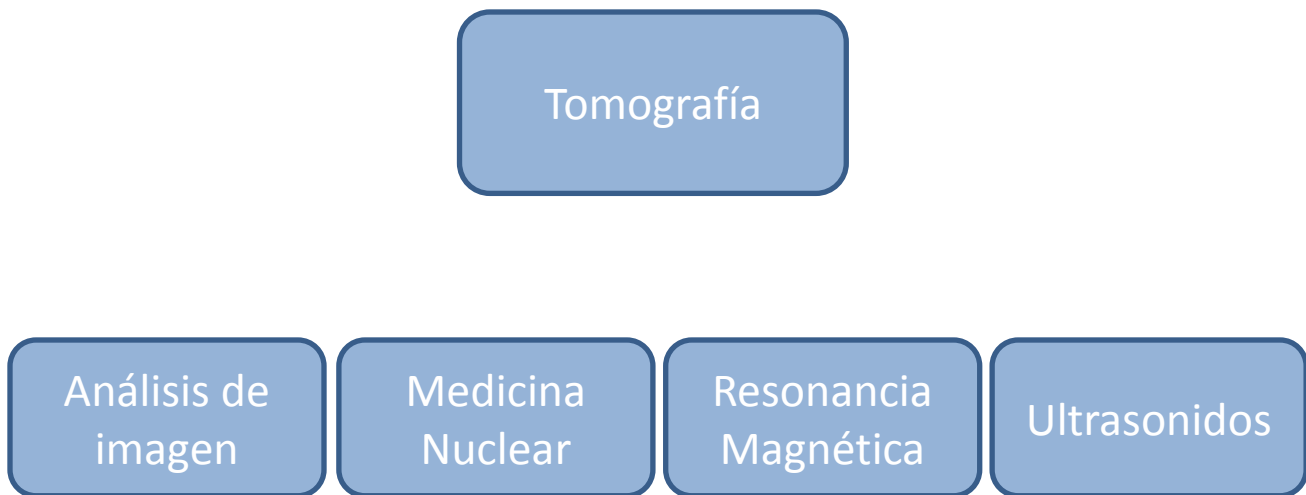
1. Adquisición reconstrucción y características de la imagen médica.
  - a. Entender los conceptos de resolución espacial, relación señal ruido, relación contraste ruido.
  - b. Entender los usos de las transformadas de Fourier, filtrado de señales y la back-proyección en imágenes médicas.
2. Entender la física y el funcionamiento de los sistemas de resonancia magnética.
  - a. Ser capaz de entender las secuencias básicas usadas en la industria.
  - b. Conocer los componentes de estos equipos y sus usos.
  - c. Estar familiarizado con las aplicaciones de esta tecnología y sus principales usos.
  - d. Conocer las normas de seguridad básica para esta técnica.
  - e. Conocer las pruebas de calidad necesarias para el mantenimiento de estos sistemas.
3. Entender la física y funcionamiento de los equipos de ultrasonido diagnóstico
  - f. Ser capaz de entender los distintos modos de trabajo en ultrasonidos.
  - g. Conocer los componentes de estos equipos y sus usos.
  - h. Estar familiarizado con las aplicaciones de esta tecnología y sus principales usos.
  - i. Conocer las normas de seguridad básica para esta técnica.
  - j. Conocer las pruebas de calidad necesarias para el mantenimiento de estos sistemas.
4. Entender la física y el funcionamiento de las instalaciones de medicina nuclear
  - k. Ser capaz de entender las tres tecnologías que componen esta disciplina (Camaras gama, SPECT y TEP)
  - l. Conocer los componentes de estos equipos y sus usos.
  - m. Estar familiarizado con las aplicaciones de esta tecnología y sus principales usos.
  - n. Conocer las normas de seguridad básica para esta técnica.
  - o. Conocer las pruebas de calidad necesarias para el mantenimiento de estos sistemas.



5. Lleva a cabo prácticas de laboratorio que incluyen:
- p. El uso de un escáner de resonancia, un aparato de ultrasonidos y un test de medicina nuclear en maniqués.
  - q. Medidas de calidad en las tres tecnologías mencionadas anteriormente.

**6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ASIGNATURA:**

Elaborar una representación gráfica considerando la jerarquización de los conceptos partiendo del nombre de la asignatura, las unidades y las particularidades de cada unidad. [Consultar](#) ejemplos



**7. CONTENIDO**

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
UNIDAD I: Análisis de	Se definen y analizan las	<b>Actividad de aprendizaje 1:</b> Entender conceptos básicos de	1.-Smith, N. & Webb, A. (2011). Introduction to	1.- Brown, BH. Et al. (1999). Medical Physics and Biomedical

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
Imagen	propiedades generales de las imágenes médicas. Se ahonda en los procedimientos básicos de adquisición, análisis y reconstrucción de imágenes.	análisis de imagen. Resolución espacial, relación señal ruido, relación contraste-ruido. <b>Actividad de aprendizaje 2:</b> Conocer las técnicas de reconstrucción de imagen fundamentales: La transformada de Fourier y el Backprojection.	Medical Imaging. Cambridge (Reino Unido): Cambridge University Press.  2.- Webb, S. (2012). Webb's Physics of Medical Imaging. Boca Ratón EUA: CRC Press.	Engineering. Londres (Reino Unido). Institute of Physics Publishing.
UNIDAD II: Resonancia magnética	Se presentan las técnicas de imagen con resonancia magnética. Se explican los principios físicos en los que están basadas las técnicas de imagen, además de las aplicaciones clínicas más importantes.	<b>Actividad de aprendizaje 1:</b> Conocer las fuentes de contraste T1, T2 y T2* <b>Actividad de aprendizaje 2:</b> Distinguir las aplicaciones de resonancia funcional, tractografía, difusión espectrografía y estimulación transcraneal.	1.-Smith, N. & Webb, A. (2011). Introduction to Medical Imaging. Cambridge (Reino Unido): Cambridge University Press.	1.- Brown, BH. Et al. (1999). Medical Physics and Biomedical Engineering. Londres (Reino Unido). Institute of Physics Publishing.
UNIDAD III: Ultrasonidos	Se presentan las técnicas de imagen con ultrasonidos. Se explican los principios físicos en los que están basadas las técnicas de imagen, además de las aplicaciones	<b>Actividad de aprendizaje 1:</b> Conocer los mecanismos de rebote y transmisión del sonido en el cuerpo humano. <b>Actividad de aprendizaje 2:</b> Conocer y usar la tecnología Doppler en ultrasonidos para análisis de tejidos isquémicos.	1.-Smith, N. & Webb, A. (2011). Introduction to Medical Imaging. Cambridge (Reino Unido): Cambridge University Press.	1.- Brown, BH. Et al. (1999). Medical Physics and Biomedical Engineering. Londres (Reino Unido). Institute of Physics Publishing.



Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
	clínicas más importantes.			
UNIDAD IV: Física Nuclear	Se explican los principios físicos en los que está basada esta técnica así como las aplicaciones clínicas más relevantes. Se presentan los cuidados y los procedimientos de seguridad necesarios para un correcto uso de la técnica.	<p><b>Actividad de aprendizaje 1:</b> Familiarizarse con las tres tecnologías básicas de la medicina nuclear y sus usos</p> <p><b>Actividad de aprendizaje 2:</b> Producción de radionúclidos, propiedades y usos que tienen.</p> <p><b>Actividad de aprendizaje 3:</b> Cálculos de radiación emitida y protección radiológica en medicina nuclear.</p>	<p>1.-Smith, N. &amp; Webb, A. (2011). Introduction to Medical Imaging. Cambridge (Reino Unido): Cambridge University Press.</p> <p>2.- Abdelhamid, E. (2011). A concise Guide to Nuclear Medicine. Berlin (Alemania): Springer</p> <p>3. Fred A. Mettler, Jr., Milton J. Guiberteau. (2012) Essentials of Nuclear Medicine Imaging. Philadelphia (USA). Elsevier Saunders.</p>	<p>1.- Sharp, P. (1998). Practical Nuclear Medicine. Oxford (Reino Unido): Oxford Medical Publications.</p>

**Nota:** La bibliografía deberá ser amplia, actualizada (no mayor a cinco años) con ligas, portales y páginas de Internet, se recomienda utilizar el modelo editorial que manejen en su unidad académica (APA, MLA, Chicago, etc.) para referir la [bibliografía](#)



**8. CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO**

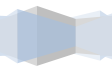
Asignatura	Perfil de egreso (anotar en las siguientes tres columnas, cómo contribuye la asignatura al perfil de egreso )		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
Determina las bases de la medicina que son aplicadas en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades y el estudiante relaciona sus conocimientos de física con la utilización de los equipos generadores imagen médica para fines diagnósticos.	El estudiante tiene un dominio importante de los procesos que se llevan a cabo en el cuerpo humano. Relaciona cómo las bases de la física son aplicadas en el funcionamiento, diagnóstico y tratamiento de neoplasias.	El alumno refuerza sus capacidades para plantear y resolver pruebas prácticas, orales y escritas. Se fomenta el trabajo en equipo y la comunicación al elaborar informes y exposición de temas grupales. Se hará uso de materiales didácticos que apoyen al instructor y que faciliten el estudio del alumno.	Apreciará la importancia de las actitudes cognoscitivas, afectivas y comportamentales, ya que influyen en la práctica de la aplicación de la física en un medio clínico. Entre los valores a evaluar se incluyen la congruencia, la precisión, la objetividad y la constancia.

**9. Describa cómo el eje o los ejes transversales contribuyen al desarrollo de la asignatura (ver síntesis del plan de estudios en descripción de la estructura curricular en el apartado: ejes transversales)**

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	Aprecia su cuerpo y la vida de sus semejantes
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Obtiene información de una diversa variedad de fuentes disponibles
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	Examina la relación de las ciencias exactas con las ciencias de la salud y su interdependencia
Lengua Extranjera	Manipula información de referencias en inglés por lo que refuerza sus conocimientos en dicho idioma
Innovación y Talento Universitario	Conecta sus lecciones adquiridas con innovaciones y necesidades en el área de la salud
Educación para la Investigación	Ingenia métodos para relacionar directamente las ciencias exactas con las necesidades médicas con base a la



	propuesta de un proyecto concreto.
--	------------------------------------



**10. ORIENTACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA.** *(Enunciada de manera general para aplicarse durante todo el curso)*

<b>Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza</b>	<b>Recursos didácticos</b>
<p>Estrategias de aprendizaje: Presentación oral del tema por el instructor.                      Mediación: Sesión dirigida por el profesor.                      Recursos a utilizar: Proyector de diapositivas, computadora, diagramas                      Procedimiento: Exposición oral, trabajo grupal y por equipos.</p> <p>Estrategias de enseñanza: Elaboración de pruebas de aprovechamiento; Pruebas prácticas, orales, escritas objetivas, elaboración de reactivos de identificación y diagramas.</p> <p>Ambientes de aprendizaje:                      Salón de Clases y Bibliotecas</p> <p>Actividades y experiencias de aprendizaje:                      Ayuda visual: películas, diapositivas, cuadros, gráficas, modelos, pizarrón.</p> <p>Ejemplos: de debate: Análisis de casos clínicos, exposición de neoplasias comunes relacionadas con los diferentes sistemas del organismo, elaboración de cuadros sinópticos, reflexiones grupales.                      Organizadores Textuales, Ilustraciones, láminas para colorear.</p>	<p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales convencionales:</li> <li>- Libros de texto, libro para colorear, fotocopias de artículos proporcionados por el profesor</li> <li>- Tableros didácticos: pizarrón, pantalla de proyección</li> <li>- Juegos: tarjetas de cuatro colores para responder preguntas</li> <li>- Nuevas tecnologías: internet.</li> <li>- Programas informáticos (CD u on-line) educativos: CD incluido con el libro de texto</li> <li>- Servicios telemáticos: blog de la clase para el intercambio de preguntas y respuestas fuera del horario de clase, correo electrónico.</li> <li>- Vídeos interactivos de las referencias complementarias.</li> </ul>



**11. CRITERIOS DE EVALUACIÓN** *(de los siguientes criterios propuestos elegir o agregar los que considere pertinentes utilizar para evaluar la asignatura y eliminar aquellos que no utilice, el total será el 100%)*

<b>Criterios</b>	<b>Porcentaje</b>
▪ Exámenes	70 %
▪ Participación en clase	10 %
▪ Tareas	10 % (obligatorias)
▪ Exposiciones	
▪ Simulaciones	
▪ Trabajos de investigación y/o de intervención	
▪ Prácticas de laboratorio	10% (obligatorias)
▪ Visitas guiadas	
▪ Reporte de actividades académicas y culturales	
▪ Mapas conceptuales	
▪ Portafolio	
▪ Proyecto final	
▪ Otros	
<b>Total</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Los porcentajes de los rubros mencionados serán establecidos por la academia, de acuerdo a los objetivos de cada asignatura.

**12. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN** *(Reglamento de procedimientos de requisitos para la admisión, permanencia y egreso del los alumnos de la BUAP)*

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones
La calificación mínima para considerar un curso acreditado será de 6
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE

**13. Anexar (copia del acta de la Academia y de la CDESCUA con el Vo. Bo. del Secretario Académico )**

