

Nombre de la entidad:	DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS, CAMPUS LEÓN
Nombre del Programa Educativo:	INGENIERÍA FÍSICA INGENIERÍA BIOMÉDICA INGENIERÍA QUÍMICA SUSTENTABLE LICENCIATURA EN FÍSICA

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Procesamiento digital de imágenes médicas	Clave:	III106058
-------------------------------------	--	--------	------------------

Fecha de aprobación:	30/05/2011	Elaboró:	Arturo González Vega, Arturo Vega González
Fecha de actualización:	24/04/2015		

Horas de acompañamiento al semestre:	108	Créditos:	6
--------------------------------------	-----	-----------	----------

Horas de trabajo autónomo al semestre:	42	Docente: Horas/semana/semestre	6
--	----	--------------------------------	---

Caracterización de la Unidad de Aprendizaje							
Por el tipo del conocimiento	Disciplinaria	X	Formativa		Metodológica	Área del conocimiento:	INGENIERÍA E INDUSTRIA
Por la dimensión del conocimiento	Área General		Área Básica Común		Área Básica Disciplinar	Área de Profundización	X Área Complementaria
Por la modalidad de abordar el conocimiento	Curso	X	Taller		Laboratorio	Seminario	
Por el carácter de la materia	Obligatoria		Recursable		Optativa	Selectiva	Acreditable

Prerrequisitos	
Normativos	Ninguno
Recomendables	Fundamentos de procesamiento digital de imágenes, Bases físicas del diagnóstico por imágenes.

Perfil del Docente:
Profesional multidisciplinario, preferentemente con doctorado, de las áreas físico-matemáticas y médico-biológicas que este informado y actualizado en los contenidos de su área y nivel, que tenga experiencia ó conocimientos en Procesamiento Digital de imágenes Médicas, así como también que conozca de técnicas y estrategias para mejorar el aprendizaje en los alumnos.

Contribución de la Unidad de Aprendizaje al perfil de egreso del programa educativo:
--

La materia de Procesamiento digital de imágenes médicas contribuye a las competencias específicas metodológicas de la siguiente manera:

C3. Demuestra una comprensión de los conceptos básicos y principios fundamentales del área Ingeniería en medicina.

C4. Describe y explica fenómenos biológicos y fisiológicos, ligados a procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físico-matemáticas.

M8. Utiliza y elabora programas o sistemas embebidos (hardware y software) para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación y/o control de procesos biomédicos, así como diseño y desarrollo de experimentos biomédicos.

M9. Diseña, desarrolla y utiliza tecnología para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos biomédicos y/o control de experimentos.

M10. Analiza y verifica tecnología para el procesamiento, adquisición y transmisión de información, cálculo numérico, simulación de procesos biomédicos y/o control de experimentos en el área de la salud.

LS1. Participa en actividades profesionales relacionadas con tecnologías de alto nivel, sea en el laboratorio o en la industria médica

LS2. Participa en asesorías y elaboración de propuestas de ciencia y tecnología en temas con impacto económico y social en el ámbito nacional.

Contextualización en el plan de estudios:

Esta materia tiene como propósito el ofrecer herramientas matemáticas, computacionales y algorítmicas que permitan, la manipulación de imágenes médicas con el fin de mejorar las características de diagnóstico que los médicos obtienen de la interpretación de las imágenes.

Esta materia se recomienda que sea cursada después de haber cursado y aprobado: Fundamentos de procesamiento digital de imágenes y es recomendable que haya elegido Bases físicas del diagnóstico por imágenes como materia optativa previamente.

Competencia de la Unidad de Aprendizaje:

- Comprensión, análisis e implementación de filtros utilizados frecuentemente en imágenes médicas
- Comprensión, análisis e implementación de técnicas de detección de bordes utilizados frecuentemente en imágenes médicas.
- Comprensión, análisis e implementación de técnicas de segmentación de imágenes de diferentes tipos aplicados en el estudio de imágenes médicas.
- Comprensión, análisis e implementación de técnicas de registro de imágenes de diferentes tipos aplicados en el estudio de imágenes médicas.
- Revisión y uso de bibliotecas de software libre diseñadas para la visualización de imágenes médicas (VTK).
- Revisión y uso de bibliotecas de software libre diseñadas para la manipulación y procesamiento de imágenes médicas (ITK).

Contenidos de la Unidad de Aprendizaje:

- I. Filtrado de imágenes médicas
 - Filtro.
 - Imagen médica
 - Imagen en 3D
 - Kernel
 - Convolución matemática.
 - Transformada de Fourier
 - Espacio de frecuencias
 - Diseño de filtros
 - Filtro de Gabor
- II. Detección de bordes
 - Borde
 - Derivada direccional

<p>Filtro de Canny</p> <p>III. Segmentación Segmentación de imágenes Problema de detección de objetos Problema de detección de regiones de tejido. Problema de detección de movimiento Problema inverso o Algoritmos Bayesianos. Información a prior</p> <p>IV. Registro Registro de imágenes Movimiento de imágenes: Rígido. Afin. Paramétrico. No Param.</p> <p>Algoritmos basados en intensidad. Algoritmos basados en funciones de transferencia tonal. Algoritmos basados en medidas de información. Algoritmos Bayesianos. Información a priori</p> <p>V. Visualización 3D (VTK) Visualización 3D VTK</p> <p>VI. Uso de bibliotecas de software libre para el análisis de imágenes médicas (ITK). ITK</p>

Actividades de aprendizaje	Recursos y materiales didácticos
<p>Elaboración de un cuaderno individual foliado para tareas. Exposición del tema Estudio en grupo para las sesiones de resoluciones de problemas.</p>	<p>Recursos didácticos: Pizarrón, computadora, cañón, bibliografía, red</p> <p>Materiales didácticos: Cuaderno de problemas.</p>

Productos o evidencias del aprendizaje	Sistema de evaluación:								
<ul style="list-style-type: none"> • Tareas • Exámenes Sorpresa • Examen sumativo • Cuaderno de ejercicios. • Reporte de prácticas de laboratorio • Resultados del ejercicio de la evaluación diagnóstica. 	<p>EVALUACIÓN: Será continua y permanente y se llevará a cabo en 2 momentos: Formativa: Participación en clase, tareas, participación grupal en sesiones de solución de problemas. Sumaria: exámenes escritos, entrega de cuaderno de tareas, autoevaluación, co-evaluación.</p> <p>El ejercicio de autoevaluación y coevaluación tendrá el 5% de la ponderación individual, debido a que su finalidad es para retroalimentar el proceso formativo y ético del alumno.</p> <p>PONDERACIÓN (SUGERIDA):</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>Revisión de cuaderno de problemas</td> <td style="text-align: right;">30%</td> </tr> <tr> <td>Participación individual</td> <td style="text-align: right;">10%</td> </tr> <tr> <td>Resultados de exámenes escritos</td> <td style="text-align: right;">55%</td> </tr> <tr> <td>Autoevaluación y coevaluación</td> <td style="text-align: right;">5%</td> </tr> </table>	Revisión de cuaderno de problemas	30%	Participación individual	10%	Resultados de exámenes escritos	55%	Autoevaluación y coevaluación	5%
Revisión de cuaderno de problemas	30%								
Participación individual	10%								
Resultados de exámenes escritos	55%								
Autoevaluación y coevaluación	5%								

Fuentes de información	
Bibliográficas:	Otras:
<p>BÁSICA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Insight into Images: Principles and Practice for Segmentation, Registration, and Image Analysis Terry S. Yoo, A K Peters/CRC Press; 2. Introduction to the Mathematics of Medical Imaging, Second Edition Charles L. Epstein SIAM (2nd Ed) 3. Visualization Toolkit: An Object-Oriented Approach to 3D Graphics, 4th Edition Will Schroeder, Ken Martin, Bill Lorensen.Kitware; 4th ed 4. The ITKSoftware Guide 2.4 Luis Ibanez; William Schroeder Kitware. <p>COMPLEMENTARIA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visualization Toolkit: An Object-Oriented Approach to 3D Graphics, 4th Edition Will Schroeder, Ken Martin, Bill Lorensen.Kitware; 4th ed 2. Mastering CMake Ken Martin, Bill Hoffman Kitware, Inc.; 5th edition 	<ul style="list-style-type: none"> - http://www.vtk.org/ - http://www.itk.org/