

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:	Fundamentos de procesamiento digital de imágenes	Clave:	NELI05036
-------------------------------------	---	--------	------------------

Fecha de aprobación:	17/06/2010	Elaboró:	Ma. Isabel Delgadillo Cano y Arturo González Vega
Fecha de actualización:	26/03/2015		

Horas de acompañamiento al semestre:	72	Créditos:	5
--------------------------------------	----	-----------	----------

Horas de trabajo autónomo al semestre:	53	Docente: Horas/semana/semestre	4
--	----	--------------------------------	---

Caracterización de la Unidad de Aprendizaje								
Por el tipo del conocimiento	Disciplinaria	X	Formativa		Metodológica		Área del conocimiento:	CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
Por la dimensión del conocimiento	Área General		Área Básica Común		Área Básica Disciplinar	X	Área de Profundización	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	Muy importante haber cursado: Sistemas Lineales Recomendable: Álgebra Lineal, Electricidad y magnetismo, Variable compleja, Análisis Vectorial, Cálculo en Varias Variables, Instrumentación Fundamentos de Procesamiento Digital de Señales. Probabilidad y estadística.

Perfil del Docente:
El profesor de esta materia tiene que estar habituado a usar herramientas como Matlab y Python para el procesamiento de imágenes. Conocer las técnicas básicas de procesamiento de imágenes.

Contribución de la Unidad de Aprendizaje al perfil de egreso del programa educativo:
La materia de Fundamentos de procesamiento digital de imágenes contribuye a las competencias de los planes de estudios de: Ingeniería Biomédica: C3. Demuestra una comprensión de los conceptos básicos y principios fundamentales del área Ingeniería en medicina. C4. Describe y explicar fenómenos biológicos y fisiológicos, ligados a procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físico-matemáticas. M1. Plantea, analiza y resuelve problemas de Ingeniería Biomédica, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos. M6. Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias. M7. Verificar y evaluar el ajuste de modelos de la realidad, identificando su dominio de validez.

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

LS3. Demuestra hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.

LS5. Demostrar disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.

Ingeniería Física:

C2. Describe y explica fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas.

M1. Plantea, analiza y resuelve problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.

M2. Construye modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.

M6. Sintetiza soluciones particulares, extendiéndolas hacia principios, leyes o teorías más generales.

M7. Percibe las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución de problemas nuevos.

M8. Estima el orden de magnitud de cantidades mensurables para interpretar fenómenos diversos.

I1. Utiliza y elabora programas o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos o control de experimentos.

I2. Diseña, desarrolla y utiliza tecnología para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos y/o control de experimentos.

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

LS3. Demuestra hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.

LS5. Demuestra disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.

Contextualización en el plan de estudios:

Esta materia tiene como objetivo la introducción al procesamiento de imágenes.

Para ello se busca que el alumno posea información acerca de los elementos básicos que conforman las herramientas utilizadas en el procesamiento de imágenes. Entienda el ámbito de uso de estas herramientas y conozca las limitaciones intrínsecas de dichas herramientas. También se busca que el alumno sea capaz de diseñar e implementar programas o sistemas computacionales que permitan el procesamiento de imágenes en ambientes de desarrollo comercial como lo es Matlab pero también en ambientes de software libre como lo es Python.

Asimismo se pretende que el alumno conozca la herramienta básica matemática existente para realizar el procesamiento de imágenes adquiridas en distintos ámbitos (laboratorio, vida cotidiana, etc.) y que sea capaz de decidir de entre los diferentes métodos cual es el más conveniente de acuerdo a rangos de aplicabilidad, simplicidad y claridad de la interpretación de la imagen.

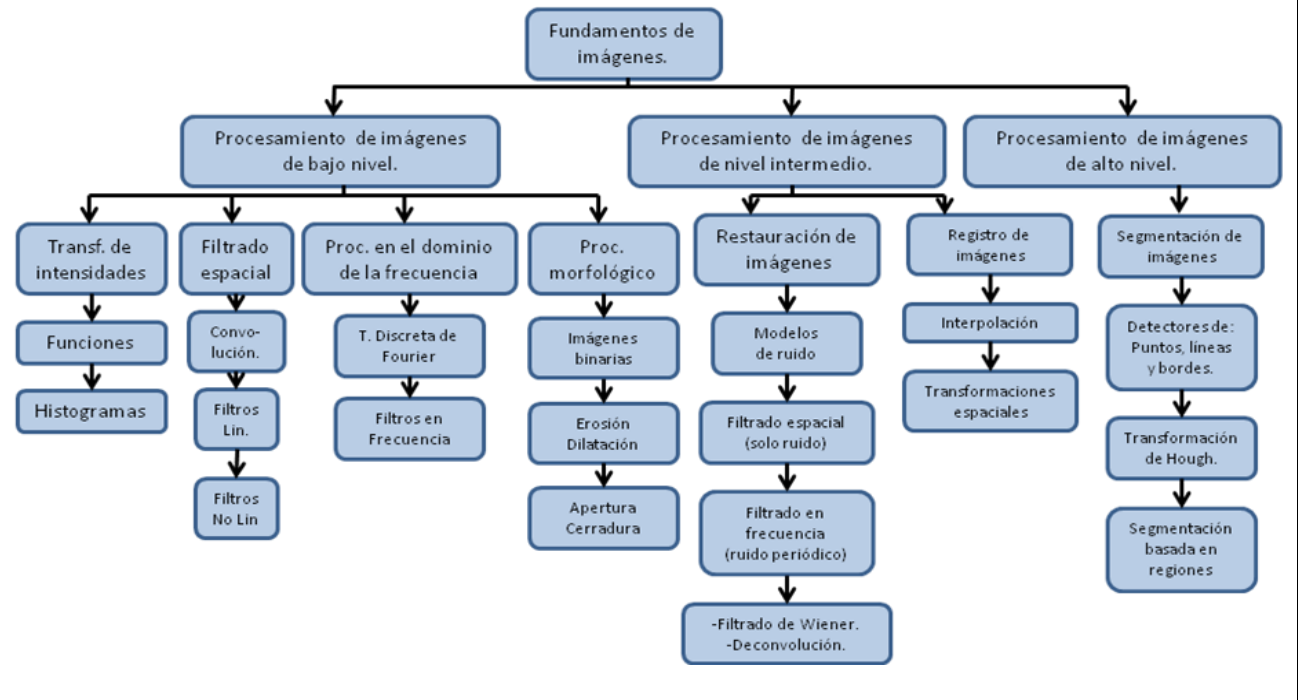
A continuación se describe esquemáticamente los conceptos analizados en esta materia, el primer bloque (no mostrado en el dibujo esquemático) consta del aprendizaje de la herramienta de cómputo que se elegirá para el desarrollo de los algoritmos a lo largo del curso. Se propone la adopción de Matlab con el paquete de manipulación de imágenes como herramienta de desarrollo. Dicha elección permite que en un breve periodo de tiempo el alumno pueda estar programando algoritmos y desplegando los resultados de manera visual. El instructor podrá elegir la herramienta que considere útil y que cumpla la condición de estar habilitado para desplegar resultados en 2 semanas de entrenamiento. Una vez cursado el periodo de aprendizaje de la herramienta computacional, el curso se abordará como más abajo se verá.

Esta materia está diseñada para dar las herramientas básicas para el procesamiento de imágenes, dada la necesidad de conocimiento en distintas disciplinas se recomienda cursarla después del 6° semestre de la carrera

Esta materia proveerá los insumos para poder entender, reproducir y diseñar estrategias de procesamiento de imágenes aplicadas en distintos ámbitos, desde imágenes obtenidas en laboratorio hasta imágenes de rostros o en otros contextos.

Es importante enfatizar que los insumos conseguidos con esta materia permitirán al estudiante tener el conocimiento básico para la manipulación de imágenes, fuente de información en diversos ámbitos que tiene la característica de manejar grandes cantidades de datos.

Las herramientas de programación propuestas para abordar problemas de procesamiento de imágenes es Matlab y Python



Competencia de la Unidad de Aprendizaje:

1. Aprender el manejo de una herramienta de programación (lenguaje) que permite la realización de programas para el procesamiento de imágenes. Se propone el uso de Matlab y Python como ejemplos de software comercial ampliamente usado en el ambiente de ingeniería y software libre también ampliamente usado en ingeniería.
2. Reconocer que una imagen puede analizarse como una función que mapea de $\mathbb{Z}^2 \rightarrow \mathbb{I}$ y en términos generales de $\mathbb{Z}^2 \rightarrow \mathfrak{R}$.
3. Inferir que las herramientas de funciones vectoriales son aplicables en el procesamiento de imágenes.
4. Establecer criterios de aplicación de las diferentes herramientas usadas en el procesamiento de imágenes.
5. Reconocer los límites de aplicación de las herramientas del procesamiento de imágenes.
6. Emitir juicios al comparar los resultados obtenidos de la aplicación de algunas herramientas a imágenes de prueba.

7. Ser capaces de diseñar e implementar programas de computación que permitan realizar el procesamiento de imágenes.

Contenidos de la Unidad de Aprendizaje:

- I. Bases para el uso de la herramienta de software Matlab y Python.
- II. Fundamentos de imágenes
- III. Transformación de intensidades
- IV. Filtrado Espacial
- V. Filtrado en Frecuencia
- VI. Procesamiento morfológico
- VII. Restauración de imágenes
- VIII. Registro de imágenes
- IX. Segmentación de imágenes

Actividades de aprendizaje

Elaboración de una biblioteca individual en Matlab y Python
Exposición del tema.
Estudio en grupo para las sesiones de resoluciones de problemas.

Recursos y materiales didácticos

Recursos didácticos:
Pizarrón, computadora, cañón, bibliografía, red.
Materiales didácticos:
Acceso a centro de cómputo con las herramientas de programación elegidas.

Productos o evidencias del aprendizaje

- Tareas
- Exámenes Sorpresa
- Examen sumativo
- Programación de código

Sistema de evaluación:

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 programas.
Sumaria: exámenes escritos, entrega bibliotecas con las funciones programadas con la solución de las tareas, autoevaluación, coevaluación.
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.
PONDERACIÓN (SUGERIDA):

Revisión de cuaderno de problemas	30%
Participación individual	10%
Resultados de exámenes escritos	55%
Autoevaluación y coevaluación	5%

Fuentes de información
Bibliográficas:

Digital Image Processing Using Matlab. Gonzalez R. Woods R. Gatesmark Publishing, 2009, 2ª ed.
2. Digital Image Processing. Gonzalez R. Woods R. Pearson Prentice Hall, 2008, 3ª ed.
3. Image Processing and Acquisition using Python. Ravishankar Chityala Sridevi Pudipeddi. Chapman and Hall/CRC; 1 edition (February 19, 2014)

COMPLEMENTARIA

1. Practical Algorithms for Image Analysis with CD-ROM.. O'Gorman L., Sammon M. J.I Seul M. Cambridge University Press 2008 2ª ed.
2. Anil K. Jain, Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall, 1989.
3. Kenneth R. Castleman, Digital Image Processing, Prentice Hall, 1996.

Otras:

- Base de datos en Internet: diversas universidades en el mundo tienen páginas electrónicas dedicadas a esta materia.
- <http://www.owl.net.rice.edu/~elec241/matlab.html>
- Notas de clase, recopilación, manuales de uso de equipos de medición.

