

FICHA DE ASIGNATURA

Título: Técnicas de Imágenes en Medicina

Descripción: La asignatura instruye al estudiante en el conocimiento de las técnicas básicas de procesamiento de imágenes (enriquecimiento, contraste, realzado, histograma, discretización y filtrado). Describe las principales técnicas de registro y adquisición de imágenes médicas, así como a aplicar técnicas de extracción de características importantes de imágenes en función de la aplicación final del procesamiento. Analiza los métodos de segmentación de imágenes y los algoritmos básicos.

Carácter: Complemento formativo.

Créditos ECTS: 4

Contextualización: La asignatura Técnicas de Imágenes en Medicina forma parte de la materia Fundamentos de Ingeniería en Biomedicina del módulo de Fundamentos de Ingeniería Biomédica, como complemento formativo del Máster universitario en Ingeniería Biomédica.

Modalidad: Online

Temario:

Tema 1. Introducción al procesamiento de imágenes

1.1. Técnicas de realce

1.1.1. Operaciones punto a punto

1.1.2. Operaciones espaciales

1.1.3. Operaciones en el dominio transformado

1.1.4. Operaciones para imágenes en color

1.2. Histogramas

- 1.2.1. Análisis de Histogramas
- 1.2.2. Transformación de Histogramas
- 1.3. Filtrado
 - 1.3.1. Filtros estáticos
 - 1.3.2. Filtros dinámicos

Tema 2. Caracterización de imágenes médicas

- 2.1. Técnicas básicas de extracción de características.
 - 2.1.1. Por propósito
 - 2.1.2. Por Especialidad
 - 2.1.3. Por representación
- 2.2. Extracción de características principales de imágenes en medicina
 - 2.2.1. Estadística descriptiva para imágenes y sub-imágenes
 - 2.2.2. Descripción de regiones

Tema 3. Técnicas de segmentación

- 3.1. Requerimientos
- 3.2. Segmentación manual
- 3.3. Segmentación basada en umbrales
 - 3.3.1. Selección de Umbral
 - 3.3.2. Modelos Probabilísticos
- 3.4. Segmentación basada en crecimiento de regiones

Tema 4. Introducción a técnicas de reconocimiento de patrones y formas en imágenes

- 4.1. Umbralización
- 4.2. Métodos estadísticos
- 4.3. Red neuronal

Tema 5. Técnicas de adquisición y registro de imágenes médicas

5.1. Los componentes de un algoritmo de Registro

5.1.1. Transformación

5.1.2. Interpolación

5.1.3. Concordancia

Tema 6. Compresión de imágenes

6.1 Clasificación de los algoritmos de compresión desde el punto de vista de la estrategia usada

6.2 Técnicas de compresión de imágenes

6.2.1. Compresión sin pérdida

6.2.3 Compresión con pérdida

Tema 7. Descripción de las principales técnicas de imagenología

7.1 Rayos X

7.1.1 Funcionamiento

7.1.2 Usos

7.1.3 Riesgos

7.2 Tomografía Computarizada

7.2.1 Funcionamiento

7.2.2 Usos

7.2.3 Medios de contraste en tomografía computarizada

7.2.4 Riesgos

7.3 Imagen por Resonancia Magnética

7.3.1 Funcionamiento

7.3.2 Usos

7.3.3 Riesgos

7.4 Medicina nuclear

7.4.1 Trazadores radioactivos

7.4.2 Tomografía Computarizada por Emisión de Fotón Único

7.4.3 Tomografía por Emisión de Positrones (TEP)

7.4.4 Usos

7.4.5 Riesgos

7.5 Imágenes ópticas

7.5.1 Ventajas de las imágenes ópticas

7.5.2 Usos

Competencias:

COMPETENCIAS GENERALES

CG1: Capacidad de identificar, analizar y proponer soluciones a problemas del ámbito biomédico, usando herramientas de la ingeniería.

CG3: Capacidad de usar y gestionar la documentación, legislación, bibliografía, bases de datos, programas y equipos del ámbito de la ingeniería biomédica.

CB6: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE10: Capacidad de comprender las principales modalidades de imagen médica y de desarrollar aplicaciones para el análisis y procesamiento de imágenes médicas.

Metodologías docentes:

Desde el comienzo de la asignatura, estarán a disposición del estudiante los materiales docentes de la asignatura, estando localizables en el menú de herramientas “Recursos y Materiales”.

Las actividades de aprendizaje se organizarán en los tipos de sesión que se describen a continuación.

- Durante el transcurso de la asignatura, el profesor impartirá clases utilizando videoconferencia, donde se analizarán los temas del curso. Quedarán grabadas para que sean vistas por los alumnos en cualquier momento del curso.
- Clases prácticas en actividades síncronas y asíncronas a través de las cuales se trabaja en aplicaciones de los conceptos teóricos. Realización de diferentes ejercicios en aplicaciones informáticas para la verificación de la adquisición tanto de conocimientos teóricos como prácticos y la adquisición de competencias.
- Trabajo autónomo del alumnado. Es necesaria una implicación del alumnado que incluya la lectura crítica de la bibliografía, el estudio sistemático de temas, la reflexión sobre los problemas planteados, la resolución de las actividades planteadas, la búsqueda, análisis y elaboración de información, etc.

Sistema de Evaluación:

Sistema de Evaluación	Ponderación
Portafolios (Tareas)	70%*
Realización de actividades propuestas en la asignatura y que formarán parte del e-portafolio	
Sistema de Evaluación	Ponderación
Prueba Final Asignatura (Examen)	30%*
El examen es una prueba de evaluación tipo test, que puede contener hasta 40 preguntas. También puede incluir algunas preguntas de desarrollo muy corto.	
*Es requisito indispensable contar con una puntuación igual o superior a cinco en el Portfolio y en el Examen para poder ponderar y superar la asignatura.	

Bibliografía:

Passariello, Gianfranco y Mora, Fernando (1995). *Imágenes Médicas: Adquisición, análisis, procesamiento e interpretación*. Venezuela: Editorial Equinoccio

Preim Bernhard y Botha Charl (2013). *Visual Computing for Medicine 2nd Edition Theory, Algorithms, and Applications*. Morgan Kaufmann Publishers Inc. San Francisco, CA, USA

Gonzales R. C. and Woods R. E. (2008) *Digital Image Processing*. Prentice Hall, 3rd edition.

Sonka, M., Hlavac, V. & Boyle, R. (1998). *Image processing, analysis and machine vision*. Thomson (2nd ed.)

Verbos P. (1974). "Beyond Regresion: new tools for prediction and analisys in the behavioral sciences". Ph.D. Tesis. Harvard University.

Ackerman M. J. (1998). "Visible human project," *Proceedings of the IEEE*, vol. 86, pp. 504–511.