



FICHA IDENTIFICATIVA

DATOS DE LA ASIGNATURA

Código: 44777**Nombre:** Procesado de imágenes médicas**Ciclo:** Máster Universitario Oficial**Créditos ECTS:** 4,5**Curso académico:** 2025-26

TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2231 - Máster Universitario en Ingeniería Biomédica	Facultat de Medicina i Odontologia	1	Segundo cuatrimestre

MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
2231 - Máster Universitario en Ingeniería Biomédica	Complementos de formación	OPTATIVA

COORDINACIÓN

DOMINGO ESTEVE JUAN DE MATA

DURA MARTINEZ ESTHER

RESUMEN

La asignatura estudia las aplicaciones del proceso digital de imagen y la visión por computador al análisis e interpretación de las distintas modalidades de imagen médica. En este sentido se hace un repaso de las mismas, indicando qué particularidades de ellas es necesario tener en cuenta para el procesamiento posterior, y seguidamente se explican aquellas técnicas del proceso de imagen que realmente se usan con imágenes médicas, de modo que podemos ver el curso como la particularización y en ciertos casos extensión de un curso de proceso digital de imagen, restringiendo las técnicas a aquellas útiles en este contexto y fijando los ejemplos y estudios de caso a imágenes de este tipo. En ese sentido se sigue la organización de cursos similares en universidades de Estados Unidos y Reino Unido, donde se aprecia la organización general de un curso de proceso de imagen o visión por computador usual (niveles bajo, medio y alto) pero adaptado de modo que se hace menos hincapié, o incluso se suprimen, temas como el color, reconstrucción del 2-1/2 D, interpretación de escenas, etc. y sin embargo se incide en aspectos como segmentación, reconstrucción volumétrica, visualización, etc.

métrica, visualización, etc.

CONOCIMIENTOS PREVIOS



RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Los establecidos en el documento de verificación del Máster en Ing. Biomédica, punto 4.2.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción

Este tema repasará brevemente los conceptos esenciales del procesamiento digital de imágenes que se mencionarían en los módulos Instrumentación médica y Señales Médicas del primer cuatrimestre. En concreto, se recordarán los conceptos de muestreo, cuantización, y los teoremas relacionados para hacer notar cómo influyen en la calidad de la imagen, así como la necesidad de compresión y sus tipos.

2. Adquisición

Se repasan las modalidades de adquisición vistas en los módulos antes citados y se explican las no vistas allí, indicando qué características de cada una es necesario tener en cuenta para el procesamiento posterior, qué información se puede obtener de cada modalidad y qué nivel de fiabilidad presenta dicha información.

3. Preprocesado

Este tema tratará de mostrar las principales operaciones que se realizan en el nivel bajo del proceso de visión (desde la imagen icónica hasta el raw primal sketch) incidiendo en aquellas técnicas de mayor utilidad específicamente en imagen médica, y mostrando los ejemplos sobre éstas.

4. Corrección

Expone las técnicas usadas para alinear imágenes médicas, tanto en 2D como en 3D, debido a la especial importancia de este paso en sistemas de ayuda al diagnóstico por imagen, en su vertiente de comparación de imágenes de un mismo paciente en diversos instantes, o tomadas en distintas perspectivas, o de comparación con una muestra de imágenes de otros individuos, sanos o enfermos.

Este tema comienza en la imagen preprocesada y muestra algunas técnicas útiles para llegar hasta la imagen segmentada, es decir, aquella en la que a cada elemento (pixel o vóxel) de la imagen se le asocia



5. Segmentación

una etiqueta simbólica indicando su pertenencia a una región, que en todo caso se intenta que coincida con una atribución semántica útil (tipo de tejido, área normal o alterada, etc.) . Este es probablemente el tema hoy día más importante en aplicaciones médicas por sus implicaciones en el diagnóstico asistido.

6. Análisis: extracción de características

Una vez encontradas las regiones significativas, o al menos separadas éstas del resto, es habitualmente necesario cuantificar parámetros de las mismas, bien de tipo geométrico (áreas, volúmenes, etc) o de tipo fisiológico (fenómenos funcionales que tienen un correlato en la imagen observada). Para ello el análisis de imágenes dispone de una serie de herramientas que se mencionarán en este tema.

7. Modos de visualización

Se mostrarán las técnicas que consiguen que la imagen se vea de modo que el análisis realizado por el profesional médico sea lo más simple posible, y se resalten aquellas características en que éste está más interesado. A la visualización en 2D, 3D o 4D (incluyendo variación temporal) se unen las técnicas de superposición de información anexa (por ejemplo, de otras modalidades de imagen) y de conexión con sistemas de realidad virtual.

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	45,00
Total horas	45,00

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	6,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	30,00
Estudio y trabajo autónomo	25,00
Preparación de clases	8,00
Preparación de actividades de evaluación	10,00
Resolución de casos prácticos	0,00
Total horas	79,00

METODOLOGÍA DOCENTE

Se combinarán la clase magistral, la clase de problemas y las conferencias/seminarios.



No obstante, la clase magistral no debe entenderse al modo clásico de exposición completa y detallada de un tema por el profesor: se trata de que el contenido de dicha clase, en forma de apuntes y/o capítulos de libro, así como las transparencias que se usen, ha sido entregado previamente a los alumnos, o puesto a su disposición en el aula virtual, y que éstos lo han leído como preparación previa. De este modo bastará exponer sucintamente el tema, deteniéndose únicamente en los aspectos de comprensión difícil o para atender las preguntas de los alumnos.

Respecto a los trabajos, que se realizarán en grupos de dos personas, se preferirán trabajos en los que, partiendo de un artículo relevante, se examine el problema que aborda, buscando en la bibliografía cuál es el planteamiento del mismo, cómo tratan de resolverlo varias aproximaciones diferentes, cómo lo hace en particular en artículo escogido, qué críticas se le pueden hacer, y si es posible, implementación del método que en él se proponga. Los trabajos se expondrán oralmente y se valorará especialmente el contenido y si se ha realizado o no implementación. También serán aspectos valorables el orden y claridad de la exposición y las respuestas que den los autores a las preguntas de los profesores y de sus compañeros.

Por último, las conferencias/seminarios se plantean invitando a una persona con experiencia profesional en la aplicación de la imagen médica en medicina, o en sanidad en general, que explique sucintamente su trabajo diario, el tipo de problemas que debe resolver, y atienda las preguntas en forma de coloquio posterior con los alumnos y el profesor habitual.

en forma de coloquio posterior con los alumnos y el profesor habitual.

EVALUACIÓN

Se efectuarán cuatro modos de evaluación:

- Corrección de los trabajos, en principio del texto, prácticas, etc. que los alumnos entreguen, con la posibilidad de llamar a tutorías durante un máximo de media hora por persona a algunos alumnos para que expliquen lo escrito o verificar su autoría.
- Evaluación continua en las clases, pidiendo que se entreguen los ejercicios cortos del día o que alguno de los alumnos realice alguno de ellos en la pizarra.
- Corrección de el trabajo indicado antes sobre un artículo, usando los criterios que arriba se especifican.
- Examen para evaluar la adquisición de conocimientos y el rendimiento individual de cada alumno.



La calificación global resultará de la media ponderada de los resultados de estos cuatro modos.

Se considera que el estudiante cumple la asistencia obligatoria si asiste a un mínimo del 80% y justifica adecuadamente la imposibilidad de asistir a las sesiones restantes por causa de fuerza mayor. Aquellos alumnos que por motivos laborales no puedan asistir deben ponerse en contacto antes del comienzo de las prácticas con su profesor de prácticas. Los resultados de estas actividades se deberán presentar al profesor de forma escalonada a lo largo del curso y en los términos que establezca el profesor. Los alumnos realizarán/prepararán parte de estas actividades en casa. La asistencia a prácticas es obligatoria.

La evaluación se ajustará a la Normativa de Calificaciones de la Universitat de València. En el momento de redacción de la presente guía docente, la normativa vigente es la aprobada por el Consejo de Gobierno de la UVEG de 27 de enero de 2004, que se ajusta a lo establecido a tal efecto por los Reales Decretos 1044/2003 y 1125/2003. En ella se establece básicamente que las calificaciones serán numéricas de 0 a 10 con expresión de un decimal y a las que se debe añadir la calificación cualitativa correspondiente a la escala siguiente:

De 0 a 4,9: "Suspenso"

De 5 a 6,9: "Aprobado"

De 7 a 8,9: "Notable"

De 9 a 10: "Sobresaliente" o "Sobresaliente con Matrícula de Honor"

Cualquier copia entre alumnos detectada en la evaluación continua (C), en las pruebas objetivas (E) o en las prácticas (P) implica la pérdida de matrícula de primera y segunda convocatoria del presente curso..

Respecto a la realización de actividades fraudulentas:

El profesor puede expulsar del aula en un examen a alumnos que

- No cumplan los procedimientos que garanticen la autenticidad y privacidad del ejercicio.
- Suplanten a otro alumno.
- Un alumno tenga el teléfono móvil o cualquier otro dispositivo o documento electrónico no autorizado.

El profesor puede quedarse con la pruebas implicadas en incidencias durante un examen y dar traslado por escrito a la dirección del centro

El profesor podrá calificar con "cero" una prueba de evaluación cuando:



- Haya indicios de actuación fraudulenta en la prueba o parte de ella.
- El alumno tenga el teléfono móvil o cualquier otro dispositivo o documento electrónico no autorizado.

Además de todas estas medidas el profesor puede iniciar un procedimiento disciplinario contra el estudiante.

das estas medidas el profesor puede iniciar un procedimiento disciplinario contra el estudiante.

BIBLIOGRAFÍA

- Referencia b1: Medical Image Processing: A Basic Course. Wolfgang Birkfellner. CRC Press, ISBN 978-1-4398-2444-3 Referencia b2: Digital Image Processing for Medical Applications. Geoff Dougherty. Cambridge University Press, ISBN 978-0-521-86085-7 Referencia b3: Handbook of Biomedical Image Analysis. Volume I: Segmentation Models Part A . Edited by Jasjit S. Suri, David L. Wilson and Swamy Laxminarayan. Kluwer Academic / Plenum Publishers, ISBN 0-306-48550-8
- Referencia c1: Medical Image Analysis. Atam P. Dhawan. IEEE Press, ISBN 978-0-470-62205-6 Referencia c2: Mathematical Models for Registration and Applications to Medical Imaging. Otmar Scherzer, ed. Springer, ISBN-10 3-540-25029-8 Referencia c3: Computed Tomography: From Photon Statistics to Modern Cone-Beam CT. Thorsten M. Buzug. Springer, ISBN 978-3-540-39407-5