

## 370549 - FOTOGRAF - Fotografía y Procesado de la Imagen

Unidad responsable: 370 - FOOT - Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa  
Unidad que imparte: 731 - OO - Departamento de Óptica y Optometría  
Curso: 2019  
Titulación: GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA (Plan 2009). (Unidad docente Optativa)  
Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Catalán

### Profesorado

Responsable: Jaume Escofet Soteras (<http://futur.upc.edu/JaumeEscofetSoteras>)  
Otros: María Sagrario Millán (<http://futur.upc.edu/MariaSagrarioMillanGarciaVarela>)

### Capacidades previas

Conocimientos de Óptica Geométrica

### Metodologías docentes

Clases expositivas por parte del profesor, trabajo de campo y de laboratorio, trabajo en grupo, presentaciones expositivas por parte de los alumnos.

Utilización de programario específico en clase, en el aula informática y en los trabajos propuestos.

Las dos partes temáticas de la asignatura (Fotografía y Procesado de la Imagen) avanzan en paralelo durante el periodo lectivo.

### Objetivos de aprendizaje de la asignatura

1. Conocer el funcionamiento de la cámara fotográfica pinhole.
2. Conocer el funcionamiento de las cámaras fotográficas analógicas y digitales.
3. Construir una cámara pinhole.
4. Hacer fotos con la cámara pinhole.
5. Conocer el proceso de revelado del papel fotográfico en el laboratorio.
6. Realizar revelados de papel fotográfico en el laboratorio.
7. Hacer fotos con la cámara digital controlando los diferentes parámetros del modo de disparo de la cámara.
8. Medir la luz de la escena con diferentes exposímetros.
9. Conocer diferentes técnicas de captura fotográfica (Horquillado).
10. Realizar fotografías panorámicas y HDR.
11. Conocer los fundamentos de la imagen digital y sus contenidos de información espacial, cromática y temporal.
12. Conocer los criterios fundamentales del procesamiento de una imagen digital en función de la aplicación: mejora y análisis de imagen.
13. Comprender la secuencia de un algoritmo de procesamiento de imagen.
14. Conocer las operaciones que mejoran la visualización de una imagen digital.
15. Conocer las operaciones de análisis que extraen información y datos de una imagen.
16. Conocer las operaciones básicas para comprimir, almacenar, transmitir y reproducir imágenes digitales, así como sus efectos sobre el contenido de la imagen.
17. Conocer las metodologías que operan en el dominio espacial y en el de frecuencias de una imagen.
18. Conocer los fundamentos de las operaciones de morfología.
19. Practicar con diferentes aplicaciones de software (ImageJ y Photoshop).



## 370549 - FOTOGRAF - Fotografía y Procesado de la Imagen

### Horas totales de dedicación del estudiantado

|                        |                              |     |        |
|------------------------|------------------------------|-----|--------|
| Dedicación total: 144h | Horas grupo grande:          | 0h  | 0.00%  |
|                        | Horas grupo mediano:         | 42h | 29.17% |
|                        | Horas grupo pequeño:         | 18h | 12.50% |
|                        | Horas actividades dirigidas: | 0h  | 0.00%  |
|                        | Horas aprendizaje autónomo:  | 84h | 58.33% |

## 370549 - FOTOGRAF - Fotografía y Procesado de la Imagen

### Contenidos

|  |  |
|--|--|
| (CAST) -1. La cámara fotográfica   | <p>Dedicación: 8h</p> <p>Grupo mediano/Prácticas: 6h</p> <p>Aprendizaje autónomo: 2h</p> |
| <p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipos de cámaras según el tipo de objetivo:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 La cámara con objetivo dioptrico/catadiòptrico</li> <li>1.2 La cámara con objetivo pinhole</li> </ol> </li> <li>2. Tipos de cámaras según su sensor:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 La cámara analógica</li> <li>1.2 La cámara digital</li> </ol> </li> <li>3. Elementos de la cámara:             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 El objetivo</li> <li>3.2 El sensor</li> <li>3.3 El exposímetro</li> <li>3.4 El visor</li> </ol> </li> </ol>   |  |
| (CAST) -3. La imagen fotográfica   | <p>Dedicación: 4h</p> <p>Grupo mediano/Prácticas: 2h</p> <p>Aprendizaje autónomo: 2h</p> |
| <p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Focal y formato</li> <li>2. Tipos de cámaras             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Formato APS y formato de càmera mòbil</li> <li>2.2 Formato pequeño                 <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 La cámara reflex</li> </ol> </li> <li>2.3 Formato medio</li> <li>2.4 Formato grande</li> </ol> </li> <li>3. Factor de recorte</li> <li>4. Focal equivalente</li> <li>5. Campo angular             <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Objetivos gran angular</li> <li>5.2 Objetivos normales</li> <li>5.2 Objetivos tele</li> </ol> </li> <li>6. Perspectiva de la imagen             <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 Perspectiva y focales</li> <li>6.2 Deformaciones debidas al aumento</li> </ol> </li> </ol> |  |

## 370549 - FOTOGRAF - Fotografía y Procesado de la Imagen

|   |  |
|---|--|
| (CAST) -3. La iluminación de la imagen  | <p>Dedicación: 10h</p> <p>Grupo mediano/Prácticas: 3h<br/>Grupo pequeño/Laboratorio: 2h<br/>Aprendizaje autónomo: 5h</p> |
| <p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tiempo de exposición <math>t</math></li> <li>2. El número de diafragma <math>f/\#</math></li> <li>3. La sensibilidad del sensor <math>S</math></li> <li>4. La exposición</li> <li>5. El triángulo <math>t, f/\#, S</math></li> <li>6. L'histograma de la imatge</li> <li>7. Relación <math>L-N^2/t</math></li> <li>8. El valor de exposición (EV)</li> <li>9. Ruido y sensibilidad</li> <li>10. La carta de gris</li> <li>11. El exposímetro</li> <li>11.1 Luz incidente</li> <li>11.2 Luz reflejada</li> <li>12. El balance de blancos</li> </ol> |  |
| (CAST) -4. La nitidez de la imagen  | <p>Dedicación: 6h</p> <p>Grupo mediano/Prácticas: 2h<br/>Aprendizaje autónomo: 4h</p>                                    |
| <p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El círculo de tolerancia</li> <li>2. Necesidad de la máscara de enfoque en una cámara digital</li> <li>3. Profundidad de foco y de campo</li> <li>4. La distancia hiperfocal</li> <li>5. Parámetros que afectan la profundidad de campo y de foco.</li> <li>5. Relación entre la profundidad de campo y el aumento</li> </ol>   |  |

## 370549 - FOTOGRAF - Fotografía y Procesado de la Imagen

|  |   |
|--|---|
| (CAST) -5. La calidad del sistema fotográfico  | <p>Dedicación: 7h</p> <p>Grupo mediano/Prácticas: 3h<br/>Grupo pequeño/Laboratorio: 1h<br/>Aprendizaje autónomo: 3h</p> |
| <p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La resolución de la imagen</li> <li>2. Medida de la resolución</li> <li>3. El contraste de la imagen</li> <li>4. Medida del contraste de la imagen</li> <li>5. La nitidez de la imagen</li> <li>6. Medida de la nitidez mediante la MTF</li> <li>7. Medida de la MTF por el método del borde inclinado (SET).</li> <li>8. Parámetros de calidad del sistema fotográfico</li> </ol>   |   |
| (CAST) -6. La imagen digital i el processado de la imagen  | <p>Dedicación: 6h</p> <p>Grupo mediano/Prácticas: 4h<br/>Grupo pequeño/Laboratorio: 2h</p>                              |
| <p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué es la imagen digital, qué representa y qué tipo de información contiene?</li> <li>2. ¿Qué es el procesamiento de la imagen?</li> <li>3. Funciones básicas: Mejora y análisis de la imagen</li> <li>4. Niveles de procesamiento de la información: de los "retosques" a la visión por computador</li> <li>5. Alcance de los campos de aplicación del procesamiento de la imagen</li> <li>6. Algoritmo de procesamiento de la imagen: Secuencia de operaciones. Preprocesado, segmentación, extracción de características, clasificación</li> <li>7. Representación de la imagen</li> <li>8. Relación entre la percepción del sistema visual humano y la imagen digital</li> <li>9. Muestreo, cuantización y resolución de la información del espacio, la intensidad, el color, el tiempo ...</li> <li>10. Formas de representar y trabajar con una imagen digital</li> </ol> |   |
| (CAST) -7. Mejora de la imagen   | <p>Dedicación: 6h</p> <p>Grupo mediano/Prácticas: 4h<br/>Grupo pequeño/Laboratorio: 2h</p>                              |
| <p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué significa "mejorar" una imagen?</li> <li>2. Métodos de mejora de imagen en el dominio espacial</li> <li>3. Histograma de una imagen</li> <li>4. Operaciones de punto basadas en el histograma</li> <li>5. Mejora del contraste: Ecuilibración y expansión lineal del histograma</li> <li>6. El ruido, degradación de una imagen</li> <li>7. Ruido aleatorio y ruido determinista (tipos principales y descripción)</li> </ol>   |   |

## 370549 - FOTOGRAF - Fotografía y Procesado de la Imagen

|   |   |
|---|---|
| <p>(CAST) -8. Filtrado basado en el entorno de los vecinos</p>  | <p>Dedicación: 6h<br/>Grupo mediano/Prácticas: 4h<br/>Grupo pequeño/Laboratorio: 2h</p> |
| <p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Convolución, filtros, tamaño y forma de la máscara, kernel.</li> <li>2. Filtros de suavizado</li> <li>3. Filtros para mejorar contornos</li> <li>4. Filtros per detectar bordes</li> </ol>  |   |
| <p>(CAST) -9. Transformación al dominio de frecuencias espaciales</p>   | <p>Dedicación: 5h<br/>Grupo mediano/Prácticas: 4h<br/>Grupo pequeño/Laboratorio: 1h</p> |
| <p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Significado de la Transformada de Fourier de una imagen digital</li> <li>2. Distribución de la información en el dominio de frecuencias</li> <li>3. Ejemplos y casos para interpretar según el contenido de la imagen: tamaño y orientación, contornos, nitidez, tramas o elementos periódicos, texturas ...</li> </ol> |   |
| <p>(CAST) -10. Filtrado en el dominio de frecuencias espaciales</p>   | <p>Dedicación: 4h<br/>Grupo mediano/Prácticas: 3h<br/>Grupo pequeño/Laboratorio: 1h</p> |
| <p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Filtros de supresión: Pasa-bajo y Pasa-alto</li> <li>2. Filtros de supresión para eliminar o resaltar una trama periódica</li> <li>3. Operaciones de suavización, modificación de contraste, mejora de contornos y extracción de bordes en el dominio de frecuencias.</li> </ol>  |   |
| <p>(CAST) -11. Morfología de imágenes</p>   | <p>Dedicación: 5h<br/>Grupo mediano/Prácticas: 3h<br/>Grupo pequeño/Laboratorio: 2h</p> |
| <p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operaciones básicas de morfología en imágenes binarias: erosión, dilatación.</li> <li>2. Operaciones de "opening" y "closing" (abrir y cerrar)</li> <li>3. Operaciones de mejora de la imagen, eliminación de ruido, extracción de bordes, etc. utilizando operaciones de morfología de imágenes.</li> </ol>            |   |

## 370549 - FOTOGRAF - Fotografía y Procesado de la Imagen

### Sistema de calificación

Evaluación continua.

Nota la parte de fotografía: N1

$$N1=0.3 \cdot E1+0.6 \cdot T1+0.1 \cdot A1$$

E1: Examen de contenidos; T1: Trabajos propuestos; A1: Asistència i seguiment.

Nota de la parte de procesado de imágenes: N2

$$N2=0.4 \cdot E2+0.4 \cdot T1+0.2 \cdot A1$$

E2: Examen de contenidos; T2: Prueba práctica individual; A2: Asistència, entrega de trabajos y seguimiento.

Nota final: NF

$$NF = 0,5 \cdot N1 + 0,5 \cdot N2$$

### Bibliografía

Básica:

Adams, A. The camera. Boston [etc.]: Little Brown, 1980. ISBN 0821210920.

Jacobson, R. E. [et al.]. Manual de fotografía: fotografía e imagen digital. 9ª ed. Barcelona: Omega, 2002. ISBN 8428212813.

Allen, E.; Triantaphillidou, S. The manual of photography. 10th ed. Burlington: Focal Press, 2009. ISBN 9780240520377.

Langford, M.J. Tratado de fotografía: un texto avanzado para profesionales. Barcelona: Omega, 1976.

London, Barbara; Upton, John. Photography. 5th ed. New York: HarperCollins College Publishers, cop. 1994. ISBN 0673522237.

Gonzalez, R.C.; Wintz, P. Digital image processing. 2nd ed. Reading, MA [etc.]: Addison-Wesley, 1987. ISBN 0201110261.

Russ, J.C. The image processing handbook. 4th ed. Boca Raton [etc.]: CRC Press, 2002. ISBN 084931142X.

Fiete, Robert D. Formation of a digital image: the imaging chain simplified. Bellingham: SPIE Press, cop. 2012. ISBN 9780819489760.

Fiete, Robert D. Modeling the imaging chain of digital cameras [en línea]. Bellingham, Wash.: SPIE Press, 2010 [Consulta: 29/01/2019]. Disponible a:

<[https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C\\_\\_Rb1510253\\_\\_SModeling%20the%20imaging%20chain%20of%20digital%20cameras%20Robert%20Fiete\\_\\_Orighresult\\_\\_U\\_\\_X2?lang=cat&suite=def](https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C__Rb1510253__SModeling%20the%20imaging%20chain%20of%20digital%20cameras%20Robert%20Fiete__Orighresult__U__X2?lang=cat&suite=def)>. ISBN 9780819483393.

Solomon, Chris; Breckon, Toby. Fundamentals of digital image processing: a practical approach with examples in Matlab. Chichester: Wiley-Blackwell, 2011. ISBN 9780470844724.

Dougherty, Edward R; Lotufo, Roberto A. Hands-on morphological image processing. Bellingham, Wash: SPIE Press, 2003. ISBN 9780819447203.

Otros recursos:

Editor de imágenes Photoshop

Editor de imágenes ImageJ

Editor de imágenes GIMP

Cámaras analógicas (Praktica, Zenith, Ricoh)

Conjunto de elementos para el revelado de negativos y de papel

Ampliadora fotográfica