

**Tecnologías Aplicadas II: del Píxel al Conocimiento,  
Digitalización y Visión por Computador**

Código: 44251  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4317127 Humanidades y Patrimonio Digitales	OB	0	1

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

### Contacto

Nombre: Alicia Fornes Bisquerra  
Correo electrónico: Alicia.Fornes@uab.cat

### Equipo docente

Fernando Luis Vilariño Freire  
Pau Riba Fierrez  
Jordi Gonzalez Sabaté  
Igor Bogdanovic  
Lluís Gomez Bigorda

### Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

### Equipo docente externo a la UAB

Albert Sierra

### Prerequisitos

Conocimientos propios del Máster en Humanidades y Patrimonio Digitales. En general, se piden conocimientos a nivel de grado en disciplinas de Ciencias Humanas y / o Sociales. La formación también puede ser útil a profesionales graduados / as en informática que quieran especializarse en el uso de tecnologías digitales en el ámbito de las Humanidades y estudios culturales. Se pide familiaridad con los ordenadores y de paquetes ofimáticos más usuales. Aunque no es obligatorio, se recomienda una formación previa, a nivel básico, en el uso de bases de datos informatizadas, cartografía asistida por ordenador, fotografía digital y estadística.

La bibliografía fundamental y de referencia está en inglés, así como el software a utilizar. Se recomienda, por tanto, conocimiento del inglés a nivel de lectura especializada.

### Objetivos y contextualización

Este módulo pretende introducir al alumnado en los temas de adquisición y digitalización de imágenes y vídeo, introduciendo también la digitalización 3D y el modelado de sólidos. Esta asignatura se centra en el estudio de documentos humanísticos y culturales por medio del análisis y reconocimiento de imágenes (visión por computadora) y a la creación de modelos geométricos 3D que permitan crear representaciones virtuales de

objetos o edificios arqueológicos, históricos, artísticos. Se estudia el funcionamiento de los escáneres 2D y 3D y se introduce al alumnado en las herramientas informáticas para el análisis y reconocimiento de imágenes.

## Competencias

- Actuar de una manera creativa y original con solidaridad y espíritu de colaboración científica.
- Analizar críticamente una problemática científica determinada en base a documentación específica.
- Analizar y extraer información científica relevante de los documentos y materiales históricos, artísticos y/o literarios digitalizados.
- Diseñar sistemas de Realidad Extendida para su uso en estudios humanísticos y proyectos culturales.
- Diseñar y plantear proyectos de impacto e innovación cultural que utilicen las posibilidades de las tecnologías de la información y computación.
- Gestionar proyectos culturales que utilicen tecnologías de la información y de la computación en cualquiera de sus ámbitos.
- Incorporar la tecnología informática a la comunicación y transmisión de la cultura a públicos especializados y no especializados, y evaluar sus resultados.
- 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.
- 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.
- 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.
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Reconocer los principales retos del ámbito de estudio de las Humanidades y el Patrimonio Digitales.
- Reconocer y utilizar las herramientas informáticas apropiadas para la adquisición, digitalización, indexación y proceso de documentos y materiales históricos, artísticos y/o literarios.
- Reconocer y valorar las consecuencias sociales de su trabajo, teniendo en cuenta la diversidad propia de las comunidades humanas en cuestiones de género, identidad y multiculturalidad.
- Trabajar en equipos interdisciplinares.
- Valorar la calidad, la autoexigencia, el rigor, la responsabilidad en el trabajo científico y divulgativo.

## Resultados de aprendizaje

1. Analizar los problemas prácticos que se derivan de la aplicación de la digitalización y la visión por computadora en el campo de las humanidades y los estudios culturales.
2. Aplicar criterios de rigor científico en la elaboración de trabajos académicos y profesionales.
3. Aplicar los aspectos éticos en el análisis de las necesidades culturales de diverso tipo de público.
4. Demostrar la eficacia en la extracción de información social y cultural de documentos humanísticos por medio de tecnologías de visión por computadora.
5. Destacar los aspectos éticos de la comunicación y el aprendizaje, así como el respeto a la diversidad de opiniones, de maneras de ser y de hacer.
6. Explicar las distintas tecnologías de digitalización 3D.
7. Explicar las distintas tecnologías de la fotografía digital.
8. Explicar las distintas tecnologías para la digitalización de video y sonido.
9. Hacer uso de dispositivos de adquisición de imagen.
10. Incluir en las propuestas y reflexiones de los trabajos realizados aspectos vinculados a las perspectivas de: género, accesibilidad universal, multiculturalidad e intergeneracionalidad.
11. Incorporar a la documentación cultural y humanística métodos informáticos de digitalización y análisis de imágenes.
12. Innovar incorporando la creatividad y la originalidad en los estudios humanísticos y culturales, con un claro compromiso de calidad.
13. Integrar digitalización 3D a diferente escala en un proyecto de realidad extendida.

14. Integrarse en equipos de trabajo multidisciplinarios en los que las reflexiones y los procedimientos didácticos tengan protagonismo.
15. 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.
16. Proponer ideas innovadoras y competitivas basadas en los conocimientos adquiridos en campos, a priori, no relacionados de forma directa.
17. 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.
18. 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.
19. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
20. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
21. Resolver problemas prácticos relacionados con la digitalización de documentos.
22. Sintetizar los conocimientos avanzados que existen en el área.
23. Teorizar acerca del uso de tecnologías multimedia y enfoques basados en la inteligencia artificial para aumentar la accesibilidad y comunicabilidad de la digitalización de datos humanísticos y culturales y de los programas de visión por computadora.
24. Valorar las posibilidades reales de incidir en la ciudadanía mediante la acción cultural.

## Contenido

**INTRODUCCIÓN A LA VISIÓN POR COMPUTADOR Y AL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO.** Introducción a la visión por computador y al aprendizaje automático. Teorizar acerca del uso de tecnologías multimedia y enfoques basados en la inteligencia artificial para aumentar la accesibilidad y comunicabilidad de la digitalización de datos humanísticos y culturales y de los programas de visión por computadora. Se muestran ejemplos de proyectos en los que la aplicación de la visión por computador ha facilitado la extracción de información social y cultural de documentos humanísticos.

**ANÁLISIS DE IMÁGENES. FOTOGRAFÍA DIGITAL.** Introducción a las distintas tecnologías de la fotografía digital. Se muestran ejemplos de aplicación de las diferentes técnicas al análisis, clasificación y reconocimiento de fotografías.

**DIGITALIZACIÓN Y RECONOCIMIENTO DE DOCUMENTOS.** Introducción a las diferentes técnicas de análisis, clasificación, búsqueda y reconocimiento de imágenes de documentos. Reconocimiento de texto impreso: Optical Character Recognition. Se analizan los problemas prácticos que se derivan de la aplicación de la digitalización y la visión por computador en el campo de las humanidades y los estudios culturales. Prácticas con escáner 2D y herramientas informáticas de reconocimiento de texto. Resolución de problemas prácticos relacionados con la digitalización y procesado de documentos.

**DIGITALIZACIÓN 3D.** Explicación de las distintas tecnologías de digitalización 3D. Prácticas con escáner 3D y Fotogrametría. Resolución de problemas prácticos relacionados con la digitalización de objetos arqueológicos, artísticos e históricos.

## Metodología

**Actividades dirigidas:** clases teóricas con explicación de las técnicas informáticas y de sus fundamentos teóricos y metodológicos. Seminarios de discusión crítica de textos especializados.

**Actividades supervisadas:** Presentación de equipamientos informáticos. Prácticas con estos equipamientos. Tutorías individualizadas para hacer el seguimiento de las actividades y trabajos encomendados, y para aplicar los conocimientos y competencias adquiridos en el trabajo final del módulo.

**Actividades autónomas:** búsqueda de documentación, elaboración de bases de datos, ejercicios de aplicación de las técnicas de análisis estudiadas, lectura de textos, redacción de trabajos.

Aprendizaje basado en problemas. Aprendizaje basado en casos de estudio. Prácticas de aula. Seminarios. Talleres. Debates. Elaboración de trabajos. Estudio personal.

Las actividades dirigidas podrán ser presenciales o bien online

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Explicación de las tecnologías digitales	36	1,44	6, 7, 8, 18, 17, 15, 23
Tipo: Supervisadas			
Trabajo práctico con herramientas hardware y software	25	1	1, 4, 9, 12, 13, 16, 18, 19, 20, 21
Tipo: Autónomas			
Lectura especializada, resolución de ejercicios y trabajo práctico aplicando las técnicas informáticas	81	3,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 17, 21, 22, 15, 23, 24

## Evaluación

Prueba individual sobre los temas explicados en clase (35% de la nota final).

Informes y trabajos escritos (individuales o en grupo). Pueden ser un estudio prospectivo que evalúe la necesidad de aplicar cualquier tecnología digital en el ámbito de las humanidades o estudios de patrimonio cultural, o informes describiendo los resultados de las sesiones prácticas, incidiendo en los aspectos positivos y negativos de las técnicas y métodos explicados (20% de la nota final).

Realización de trabajos prácticos (individuales o en grupo), profundizando en la aplicación de hardware o herramientas software explicadas en clase (35% de la nota final).

Participación en clase (presencial o telemática), asistencia a tutorías (presenciales o telemáticas) (5% de la nota final).

Participación en conferencias programadas por la coordinación del máster y otras actividades complementarias (5%).

En el momento de realización / entrega de cada actividad evaluable, el profesorado informará (Moodle, SIA) del procedimiento y fecha de revisión de las calificaciones. El estudiante recibirá la calificación de No evaluable siempre que no haya hecho la prueba individual sobre los temas explicados en clase y no haya entregado más del 50% de los informes y trabajos prácticos.

En caso de que el estudiante realice cualquier irregularidad que pueda conducir a una variación significativa de la calificación de un acto de evaluación, se calificará con 0 este acto de evaluación, con independencia del proceso disciplinario que se pueda instruir. En caso de que se produzcan varias irregularidades en los actos de evaluación de una misma asignatura, la calificación final de esta asignatura será 0.

En casode que las pruebas no se puedan hacer presencialmente adaptará su formato (manteniendo la ponderación) a las posibilidades que ofrecen las herramientas virtuales de la UAB. Los deberes, actividades y participación en clase se realizarán a través de foros, wikis y / o discusiones de ejercicios a través de Moodle,

Teams, etc. El profesorado velará para que el estudiante pueda acceder o le ofrecerá medios alternativos, que estén a su alcance.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Asistencia a conferencias y actividades complementarias	5%	4	0,16	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 18, 19, 20, 17, 22, 15, 23, 24
Asistencia y participación activa en clase	5%	0	0	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 20, 17, 21, 22, 15, 23
Entrega de informes y trabajos escritos	20%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 17, 21, 22, 15, 23, 24
Prueba individual sobre los temas explicados en clase	35%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 19, 20, 17, 21, 22, 15, 23, 24
Realización de trabajos prácticos	35%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 17, 21, 22, 15, 23, 24

## Bibliografía

Bentkowska-Kafel, A., & MacDonald, L. (Eds.). (2018). Digital techniques for documenting and preserving cultural heritage. ISD LLC.

Katsushi Ikeuchi y Daisuke Miyazak, 2007, Digitally Archiving Cultural Objects, Springer

Kelley and Wood, 2018, Digital Imaging of Artefacts: Developments in Methods and Aims (Access Archaeology), Archaeopress

McDonald, 2006, Digital Heritage: Applying Digital Imaging to Cultural Heritage. Butterworth-Heinemann Publ.

Volker Märgner, Umapada Pal, Apostolos Antonacopoulos, Volker Märgner, Umapada Pal, Apostolos Antonacopoulos, 2018, Document Analysis and Text Recognition: Benchmarking State-of-the-Art Systems (Series in Machine Perception and Artificial Intelligence Book 82). World Scientific Publishing Company

Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer (Texts in computer Science) 2011. (<http://szeliski.org/Book>)

D.Doermann, K.Tombre. Handbook of Document Image Processing and Recognition. Springer-Verlag London, ISBN: 978-0-85729-860-7, 2014.

Belhi, A., Fougou, S., Bouras, A., & Sadka, A. H. (2017, July). Digitization and preservation of cultural heritage products. In IFIP International Conference on Product Lifecycle Management (pp. 241-253). Springer, Cham.

Böhler, W., & Marbs, A. (2004, June). 3D scanning and photogrammetry for heritage recording: a comparison. In Proceedings of the 12th International Conference on Geoinformatics (pp. 291-298). Gavle University Press, Sweden.

Ch'nh y Gaffney Visual Heritage in the Digital Age. Springer 2017

Frischer, B., Dakouri-Hild, A., editors. Beyond Illustration. 2D and 3D Digital Technologies as Tools for Discovery in Archaeology. 2008. ArchaeoPress

Morita, M. M., & Bilmes, G. M. (2018). Applications of low-cost 3D imaging techniques for the documentation of heritage objects.

- Pavlidis, G., Koutsoudis, A., Arnaoutoglou, F., Tsioukas, V., & Chamzas, C. (2007). Methods for 3D digitization of cultural heritage. *Journal of cultural heritage*, 8(1), 93-98.
- Pieraccini, M., Guidi, G., & Atzeni, C. (2001). 3D digitizing of cultural heritage. *Journal of Cultural Heritage*, 2(1), 63-70.
- Pintus, R., Pal, K., Yang, Y., Weyrich, T., Gobbetti, E., & Rushmeier, H. (2016, February). A survey of geometric analysis in cultural heritage. In *Computer Graphics Forum* (Vol. 35, No. 1, pp. 4-31).
- Remondino, C. (Ed.). *3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage*. 2014. ArchaeoPress
- Scopigno, R., Cignoni, P., Pietroni, N., Callieri, M., & Dellepiane, M. (2017, January). Digital fabrication techniques for cultural heritage: A survey. In *Computer Graphics Forum* (Vol. 36, No. 1, pp. 6-21).
- Stanco, G., & Battiato, S. (Eds.). *Digital Imaging for Cultural Heritage Preservation*. CRC Press 2017
- Soler, F., Melero, F. J., & Luzón, M. V. (2017). A complete 3D information system for cultural heritage documentation. *Journal of Cultural Heritage*, 23, 49-57.
- Wachowiak, M. J., & Karas, B. V. (2009). 3D scanning and replication for museum and cultural heritage applications. *Journal of the American Institute for Conservation*, 48(2), 141-158.
- Wittur, M. (Ed.). *Computer Generated 3d-Visualizations in Archaeology*. 2013. ArchaeoPress
- Zhou, G., & Wu, W. (Eds.). *Digital Preservation Technology for Cultural Heritage*. 2012. Springer

## **Software**

- Tesseract (OCR).
- Autodesk Recap.
- Regard3D.
- Agisoft Metashape.