

Titulación	Tipo	Curso
Gestión de Ciudades Inteligentes y Sostenibles	OP	4

Profesor/a de contacto

Nombre : Xavier Pons Fernandez

Correo electrónico : xavier.pons@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

Buena parte de la bibliografía de la asignatura es en lengua inglesa, por lo que el estudiante debe ser capaz de, como mínimo, leer en esta lengua.

También se hace un uso intensivo de técnicas propias de los sistemas de información geográfica (SIG), por lo que se asumirá un buen conocimiento de los conceptos adquiridos en otras asignaturas que cubran este ámbito. Se recomienda, pues, repasar dichos conceptos así como su transposición práctica. A tal efecto puede resultar adecuada la visualización previa de vídeos como los contenidos en <https://www.miramón.cat/SPA/Videos.htm> y los enlaces a los temas correspondientes de la ayuda de MiraMon situados al pie de cada vídeo.

Objetivos

En los últimos años, la Teledetección se configura como una herramienta básica dentro del análisis geográfico gracias a la disponibilidad sistemática de imágenes de satélite y, cada vez más, de imágenes aeroportadas, sea desde aviones o, últimamente, desde dispositivos UAV como los drones. La disciplina ha experimentado una espectacular evolución desde las primeras imágenes disponibles para uso civil a principios de 1970 hasta la actualidad. Hoy en día existen multitud de sensores orbitando alrededor de la superficie terrestre, y existen muchos sensores aeroportados captando datos térmicos, lidar, etc, que permiten analizarla de una forma nunca antes vista. En este sentido, la asignatura representa una interesante oportunidad para comprender el alcance de la Percepción Remota como disciplina y su contribución en el conocimiento de los sistemas urbanos.

En el curso no se pretende entrenar en un software específico. El mensaje es que ante un caso de uso, el estudiante debe saber (o aprender si es necesario) los conceptos necesarios, entender qué estrategias es conveniente aplicar y saber qué herramientas tiene a su alcance. Comprendido esto, la propia madurez del caso de uso le permitirá buscar qué funcionalidades necesita del software en cada situación y escoger o adaptarse a las posibilidades que irá encontrando en cada momento y lugar del desarrollo futuro de su actividad. Esto no significa que en el curso no se utilice un software profesional, gratuito y de larga tradición (véase el apartado Programari/Software).

Entre los objetivos que se plantea en la asignatura, que son tanto de naturaleza teórica como práctica, destacan:

- Conocer las principales plataformas y sensores disponibles en Teledetección. Este objetivo se logrará mediante el discurso teórico, el estudio y los ejercicios prácticos de investigación a realizar por los alumnos.

- Comprender la naturaleza de las imágenes multispectral y la respuesta característica de los principales tipos de cubiertas del suelo. El discurso teórico se vestirá con una serie de ejemplos tanto desde el punto de vista más conceptual (banda espectral, firmas espectrales, espectro electromagnético), como práctico (evaluación e interpretación de las firmas espectrales de diferentes cubiertas, composiciones en falso color, etc.). La parte práctica de la asignatura, pues, se iniciará con la visualización de imágenes, la definición de la leyenda en el caso de cartografía categórica y la demostración de la separabilidad espectral de diferentes cubiertas del suelo y se progresará hacia otros aspectos de interés.
- Saber realizar el tratamiento básico de los datos de teledetección, desde su adquisición hasta su explotación para cartografía temática de tipo categórico o cuantitativo. Este objetivo se alcanzará en varios casos aplicados hasta llegar a la obtención de la exactitud temática de la cartografía obtenida, así como a través de la cuidada edición de los mapas finales.
- Conocer ejemplos aplicados en entornos urbanos como: cubiertas y usos del suelo, islas de calor, modelos digitales de edificios via lidar, etc.

Resultados de aprendizaje

- CM10 (Desarrollar proyectos relacionados con la gestión, la equidad y la sostenibilidad de las ciudades aplicando elementos de innovación tecnológica, como las tecnologías de la información y de las comunicaciones.) Desarrollar proyectos relacionados con la gestión, la equidad y la sostenibilidad de las ciudades aplicando elementos de innovación tecnológica, como las tecnologías de la información y de las comunicaciones.
- KM15 (Identificar diferentes fuentes primarias y secundarias, modelos y bases de datos de información generada por la actividad urbana, así como sus principios de funcionamiento, políticas de acceso y estándares.) Identificar diferentes fuentes primarias y secundarias, modelos y bases de datos de información generada por la actividad urbana, así como sus principios de funcionamiento, políticas de acceso y estándares.
- SM14 (Aplicar tecnologías y sistemas de sensorización, adquisición, procesado y comunicación de datos a la modelización de sistemas urbanos.) Aplicar tecnologías y sistemas de sensorización, adquisición, procesado y comunicación de datos a la modelización de sistemas urbanos.

Contenidos

Los diversos aspectos a desarrollar en la asignatura son:

1. Visión general de la Teledetección.
2. Espectro electromagnético y firmas espectrales.
3. Conceptos básicos de la Teledetección: resolución espacial, radiométrica, espectral y temporal.
4. Tipo de plataformas y sensores. Principales satélites y sensores.
5. Naturaleza de los datos de teledetección. Formatos. Nociones elementales de correcciones geométricas y radiométricas. Cálculo de índices de vegetación. Uso de modelos digitales del terreno.
6. Lectura e interpretación de datos de teledetección en formato digital.
7. Técnicas de clasificación digital. Verificación de resultados. Refinamiento cartográfico final. Técnicas de post-clasificación.
8. Aplicaciones específicas de la Teledetección en entornos urbanos. Casos en usos y cubiertas del suelo, lidar y teledetección térmica.

La aplicación en casos prácticos irá desarrollándose a lo largo de todo el curso, de forma integrada en los diversos temas tratados en la asignatura.

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Exposición de conceptos básicos	35	1,4	CM10, KM15, SM14

Prácticas de clase realizadas de forma autónoma por los estudiantes	40	1,6	CM10, KM15, SM14
Planteamiento del objeto y método de resolución de las prácticas	15	0,6	CM10, KM15, SM14
Elaboración y presentación de resultados	15	0,6	CM10, KM15, SM14
Teams sessions to resolve doubts about practical aspects	10	0,4	CM10, KM15, SM14
Estudio del material teórico	30	1,2	CM10, KM15, SM14

Los contenidos de la asignatura se desarrollarán mediante las siguientes actividades:

- Facilitación de materiales y guías de lectura por parte del docente.
- Lectura de capítulos de libros o de artículos (actividad individual de los estudiantes complementaria al trabajo de aula).
- Facilitación de guías de desarrollo de las prácticas.
- Prácticas realizadas de forma autónoma por los estudiantes en base a propuestas del profesorado.

Para la realización de la asignatura se cuenta con software específico (MiraMon).

La forma de comunicación preferente con los estudiantes será por correo electrónico y tutorías planificadas cuando sea necesario. La plataforma virtual es la aula *moodle* de la asignatura.

Para esta asignatura, se permite el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) exclusivamente en labores de soporte, como la búsqueda bibliográfica o de información, la corrección de textos o las traducciones. El estudiante tendrá que identificar claramente qué partes han sido generadas con esta tecnología, especificar las herramientas utilizadas e incluir una reflexión crítica sobre cómo éstas han influido en el proceso y el resultado final de la actividad. La no transparencia del uso de la IA en esta actividad evaluable se considerará falta de honestidad académica y puede acarrear una penalización parcial o total en la nota de la actividad, o sanciones mayores en casos de gravedad.

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.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Exámenes prácticos	30%	3	0,12	CM10, KM15, SM14
Exámenes teóricos	50%	1	0,04	CM10, KM15, SM14
Ejercicios prácticos	20%	1	0,04	CM10, KM15, SM14

Las actividades de evaluación son:

- Exámenes con contenido de teoría (la calificación en cada uno supondrá un 25% de la calificación final) y práctica (un 15% de la calificación final cada uno), realizados a lo largo del curso (uno a medio curso, otro al final). Estos exámenes serán presenciales, en fechas oportunamente indicadas.
- Ejercicios prácticos entregados a lo largo de la asignatura (20% de la calificación).

La nota final se obtendrá por promedio aritmético ponderado con los porcentajes anteriormente indicados. El aprobado se obtiene con un 5.0. Se considerará "no evaluable" tanto el estudiante que no haya presentado los trabajos pedidos como aquél que no se haya presentado en ninguna de las pruebas teórico-prácticas.

La nota de los estudiantes calificados con "Suspenso" cuando no hayan alcanzado la nota mínima en alguna actividad evaluativa será considerada la nota obtenida por la puntuación de la prueba; similarmente, en la calificación final se hará constar la nota obtenida por la media aritmética ponderada anteriormente indicada.

Para la matrícula de honor es necesario obtener un mínimo de un 9.1 y verificar el resto de condiciones que dependen del número de alumnos matriculados en la asignatura.

No se considera tratamiento diferenciado por el alumnado repetidor.

La recuperación será de todo el temario teórico y práctico, dentro de las fechas estipuladas al efecto por la Facultad/Escuela. La revisión de calificaciones para cada actividad de evaluación se realiza escribiendo un correo electrónico al docente responsable para concretar fecha y hora.

La copia o plagio de material, tanto en el caso de trabajos como en el caso de los exámenes, constituyen un delito que será sancionado con un cero en la actividad. En caso de reincidencia se suspenderá toda la asignatura. Recordemos que se considera "copia" un trabajo que reproduce todo o gran parte del trabajo de un/a otro/a compañero/a. "Plagio" es el hecho de presentar todo o parte de un texto de un autor como propio, sin citar las fuentes, ya sean en papel o en formato digital. Puede ver documentación de la UAB sobre "plagio" en: <https://www.uab.cat/doc/GuiaCitesiPlagiEstudiants>. Sin perjuicio de lo indicado en este texto, el uso de IA en cualquier actividad evaluativa sin permiso expreso del docente será sancionada con un cero en la actividad. Véase, también, lo que se ha indicado sobre la utilización de IA en el apartado "Metodología" de esta guía docente.

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 pueda instruirse. En caso de que se produzcan diversas irregularidades en los actos de evaluación de una misma asignatura, la calificación final de esta asignatura será 0.

En caso de que las pruebas no se puedan realizar presencialmente se adaptará su formato (manteniendo su ponderación) a las posibilidades que ofrecen las herramientas virtuales de la UAB. Los deberes, actividades y participación se realizarán a través de foros, wikis y/o discusiones de ejercicios a través de Teams, etc. El docente velará por que el estudiante pueda acceder a ella o le ofrecerá medios alternativos, que estén a su alcance.

No se prevé evaluación única.

Bibliografía

Manuales y cartografía de referencia

- Arbiol, R., O. Viñas, J.M. Camarasa i V. Palà (1986). "Mapa d'usos del sòl de Catalunya a partir de dades del satèl·lit Landsat-2". Institut Cartogràfic de Catalunya. Barcelona. 154 pàgs. + 1 mapa.
- Barret, E. C. i L. F. Curtis (1999). "*Introduction to Environmental Remote Sensing*". Cheltenham, Stanley Thornes Publishers Ltd.
- Campbell, J. B. i Wynne, R.H., Thomas, V.A (2022). "*Introduction to Remote Sensing*", New York, The Guilford Press. 634 p. 6ª ed.
- Chuvieco, E. (2010). "*Teledetección Ambiental*", Barcelona, Ariel. 592 pàgs. 3ª edició.
- Colwell, R.N. (1983). "*Manual of Remote Sensing*". American Society of Photogrammetry. Falls Church. Virginia. 2 vol.
- Conway, E. D. (1997). "*An introduction to satellite image interpretation*", Baltimore, John Hopkins University Press.
- Cracknell, A. P. i L. W. B. Hayes (2007). "*Introduction to Remote Sensing*", London, CRC Press, Boca Ratón. 335 pàgs. 2ª edició (1ª edició de 1991).
- Díaz-Delgado, R., Lucas, R. and Hurford, C. (Eds.) (2017). "*The Roles of Remote Sensing in Nature Conservation. A Practical Guide and Case Studies*". Springer International Publishing AG 2017. Pp. 318. Springer, Cham, Switzerland.
- Emery, W. i A. Camps (2017). "*Introduction to Satellite Remote Sensing. Atmosphere, Ocean, Land and Cryosphere Applications*". Elsevier. 860 pàgs.

- Fra, U. (2011). *"Diccionari terminològic de fotogrametria"*. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya: Enciclopèdia Catalana. 351 p
- Girard, M.C. i C.M. Girard (1999). *"Traitement des données de télédétection"*. Dunod. Paris. 529 pàgs. ISBN 2-10-004185-1.
- Gandía, S. i J. Melià (1991). *"La teledetección en el seguimiento de los fenómenos naturales. Recursos renovables: Agricultura"*. Departament de Termodinàmica. Universitat de València.
- Institut Cartogràfic de Catalunya (1992) *"Mapa d'usos del sòl de Catalunya"*. Institut Cartogràfic de Catalunya. Barcelona. 118 pàgs. + 20 làmines + 1 mapa.
- Jensen, J.R. (2016). *"Introductory Digital Image Processing. A Remote Sensing Perspective"*. Prentice Hall. Englewood Cliffs. 656 pàgs. 4^a edició.
- Lillesand, T.M., R.W. Kiefer i J. Chipman (2015). *"Remote Sensing and Image Interpretation"*. John Wiley & Sons. N.Y. 736 pàgs. 7^a edició.
- Mather, P.M. i M. Koch (2010). *"Computer Processing of Remotely-Sensed Images"*. J. Wiley & Sons. Chichester. 460 pàgs. 4^a edició.
- Nunes, J. (2012). *"Diccionari terminològic de sistemes d'informació geogràfica"*. Enciclopèdia Catalana i Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona. 551 p.
- Paine, D. i J. Kiser. (2003). *"Aerial Photography and Image Interpretation"*. J. Wiley & Sons. Chichester. 648 pàgs. 2^a edició.
- Pinilla, C. (1995). *"Elementos de Teledetección Espacial"*. Madrid, RA-MA.
- Pons, X., Arcalís A. (2012). *"Diccionari terminològic de Teledetecció"*. Enciclopèdia Catalana i Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona. 597p. Disponible online: http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris_En_Linia/197
- Rabella, J.M., Panareda, J.M., Ramazzini, G. (2011). *"Diccionari terminològic de cartografia"*. Enciclopèdia Catalana i Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona. 417 pàgs.
- Rees, W.G. (2012) *"Physical principles of remote sensing"*, Cambridge University Press. Cambridge. 3^a edició. 492 pàgs.
- Richards, J. A. i X. Xia (2005). *"Remote Sensing Digital Image Analysis. An Introduction"*. Berlin, Springer-Verlag. 439 pàgs. 4^a edició.
- Schowengerdt, R. A. (2006). *"Remote Sensing. Models and methods for image processing"*. San Diego, California, Academic Press. 560 pàgs. 2^a edició.
- Sobrino, J. A. (Ed.) (2000). *"Teledetección"*. València, Servei de Publicacions, Universitat de València.
- Ustin, S. (Ed.) (2008). *"Remote Sensing for Natural Resource Management and Environmental Monitoring"*. (Manual of Remote Sensing - Third Edition), Wiley and American Soc. of Photogrammetry and Remote Sensing. New York. 768 p
- Xian, G. (2016). *"Remote Sensing Applications for the Urban Environment"*. Boca Raton: CRC Press
- Yang X. (2011) *"Urban Remote Sensing: Monitoring, Synthesis and Modeling in the Urban Environment"*. Wiley Blackwell Chichester.

Principales revistas científicas

- *Remote Sensing of Environment*. Elsevier Science Publishing Co. Inc.
- *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*. Institute of Electrical and Electronics Engineers. També editen *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*, amb articles més curts i una més ràpida dinàmica de publicació.
- *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing.
- *International Journal of Remote Sensing*. Taylor & Francis Ltd.
- *Canadian Journal of Remote Sensing*. Canadian Aeronautics and Space Institute
- *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. International Society for Photogrammetry and Remote Sensing.
- *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. Elsevier Science Publishing Co. Inc.
- *Remote Sensing*. MDPI
- *Revista de Teledetección*. Asociación Española de Teledetección.
- *GeoFocus*. Asociación Española de Geografía

Software

MiraMon. Sistema de Información Geográfica y *software* de Teledetección. 1994-2026.

La versión que se utilizará es la 10 de escritorio, Professional, para Windows de 64 y 32 bits, descargable libremente desde <https://www.mirammon.cat/mus/SPA/index.htm> y también disponible en el aula.

Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Tipo de docencia	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(TE) Teoría	61	Catalán	segundo cuatrimestre	tarde
(PAUL) Prácticas de aula	61	Catalán	segundo cuatrimestre	tarde
(PLAB) Prácticas de laboratorio	61	Catalán	segundo cuatrimestre	tarde