

Teledetección para los Sistemas Urbanos

Código: 104548
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503743 Gestión de Ciudades Inteligentes y Sostenibles	OT	3	2

Contacto

Nombre: Xavier Pons Fernandez

Correo electrónico: xavier.pons@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Otras observaciones sobre los idiomas

Es necesario ser capaz de leer textos científicos y técnicos en inglés

Prerequisitos

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.

Objetivos y contextualización

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 que permiten analizarla de una forma nunca 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.

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 un ejercicio 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 definición de la leyenda y la demostración de la separabilidad espectral de diferentes cubiertas del suelo.

- Saber realizar el tratamiento básico de las imágenes, desde su adquisición hasta su explotación para cartografía temática de tipo categórico. 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, calidad del aire, etc.

Competencias

- Desarrollar plataformas de gestión, integración de servicios a los ciudadanos y a la gobernanza aplicando tecnologías y sistemas de sensorización, adquisición, procesado y comunicación de datos.
- Diferenciar y utilizar las diversas formas de adquisición y gestión de la información geográfica para realizar interpretaciones territoriales y, en especial, de los mapas y de las imágenes de observación de la Tierra.
- Generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Resultados de aprendizaje

1. Conocer el manejo de imágenes derivadas de sensores remotos.
2. Describir los principios de funcionamiento, las prestaciones, las fuentes de error y los componentes de un sistema de localización basado en señales de radiofrecuencia por satélite y terrestre.
3. Distinguir las principales plataformas y sensores disponibles.
4. Generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
5. Identificar y utilizar las funciones de geoproceso para las distintas necesidades que plantea un proyecto orientado a la gestión de las ciudades.
6. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
7. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Contenido

Los diversos aspectos a desarrollar en la asignatura son:

1. Visión general de la Teledetección.
2. El espectro electromagnético y las firmas espectrales.
3. Conceptos básicos de la Teledetección: la resolución espacial, radiométrica, espectral y temporal.
4. Tipo de plataformas y sensores. Principales satélites y sensores.
5. Naturaleza de las imágenes. Formatos. Nociones elementales de correcciones geométricas y radiométricas. Cálculo de índices de vegetación. Uso de modelos digitales del terreno.
6. Lectura e interpretación de imágenes de satélite 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.

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.

Metodología

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

- Exposiciones orales y 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).
- Prácticas de clase guiadas por el docente y facilitación de guías de desarrollo de la práctica.
- 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 antes, durante y después de las clases presenciales, por correo electrónico y tutorías planificadas cuando sea necesario. La plataforma virtual es la aula *moodle* de la asignatura.

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			
Exposición de conceptos básicos	35	1,4	2, 6
Planteamiento del objetivo y método de resolución de las prácticas	15	0,6	5
Prácticas de clase realizadas de forma autónoma por los estudiantes	30	1,2	5, 7, 1
Tipo: Supervisadas			
Resolución guiada de las prácticas en las aulas de informática	20,5	0,82	7, 1
Tipo: Autónomas			
Elaboración y presentación de resultados	15	0,6	3, 4, 5, 6, 7, 1
Estudio del material teórico	30	1,2	2, 3

Evaluación

Las actividades de evaluación son:

- Pequeños exámenes teóricos (40% de la calificación) y pequeños exámenes prácticos (20% de la calificación), realizados a lo largo del curso, en forma de evaluación realmente continua. Estos exámenes serán presenciales, de corta duración (aproximadamente 30') y se efectuarán al inicio de la clase, con periodicidad entre semanal y quincenal para ir comprobando que se está estudiando y comprendiendo los temas del curso a medida que se abordan. A continuación se consolida lo que sea necesario en el aula con el docente, se practica más tiempo, etc. Además, los resultados de las microevaluaciones se tienen de forma prácticamente inmediata, lo que permite al estudiantado tener un control muy fino de cómo lleva el curso. Esto nos acerca a una estrategia docente de clase inversa, en la que los estudiantes se ahorran prepararse para exámenes parciales o finales ya que preparan las

clases de antemano, se autoevalúan continuamente y así en el aula se dispone de más tiempo para resolver dudas, consolidar conocimientos y abordar todo tipo de ejercicios prácticos (pero basados en un buen conocimiento de la teoría).

- Ejercicios prácticos entregados a lo largo de la asignatura (30% de la calificación), Comentarios de artículos o Elaboración y presentación de trabajos (10%).

El aprobado se obtiene con un 5. Se considerará "no evaluable" tanto el estudiante que haya presentado menos de un 20% de los trabajos solicitados como aquel que no se haya presentado a ninguna de las pruebas teórico-prácticas.

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

Para la matrícula de honor hay que 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 ningún tratamiento diferenciado para el alumnado repetidor.

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, sean en papel o en formato digital. Ver documentación de la UAB sobre "plagio" en: http://wuster.uab.es/web_argumenta_obert/unit_20/sot_2_01.html.

En caso de que el estudiante lleve a cabo cualquier tipo de irregularidad que pueda conducir a una variación significativa de la calificación de un determinado acto de evaluación, este será calificado con 0, independientemente del proceso disciplinario que pueda derivarse de ello. En caso de que se verifiquen varias 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 hacer presencialmente, se adaptará su formato (sin alterar su 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 Teams, etc. El profesor o profesora velará para asegurarse el acceso del estudiantado a tales recursos o le ofrecerá otros alternativos que estén a su alcance.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Ejercicios prácticos	30%	0	0	5, 6, 1
Elaboración y presentación de trabajos, o Comentario de artículos	10%	0	0	3, 4, 6, 7
Exámenes prácticos	20%	1,5	0,06	3, 5, 7, 1
Exámenes teóricos	40%	3	0,12	2, 3

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. (2011). *"Introduction to Remote Sensing"*, New York, The Guilford Press. 667 pàgs. 5ª edició.
- Chuvienco, 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 AG2017. 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. 4ª edició.
- Lillesand, T.M., R.W. Kiefer i J. Chipman (2015). *"Remote Sensing and Image Interpretation"*. John Wiley & Sons. N.Y. 736 pàgs. 7ª edició.
- Mather, P.M. i M. Koch (2010). *"Computer Processing of Remotely-Sensed Images"*. J. Wiley & Sons. Chichester. 460 pàgs. 4ª 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. 2ª 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. 3ª edició. 492 pàgs.
- Richards, J. A. i X. Xia (2005). *"Remote Sensing Digital Image Analysis. An Introduction"*. Berlin, Springer-Verlag. 439 pàgs. 4ª edició.
- Schowengerdt, R. A. (2006). *"Remote Sensing. Models and methods for image processing"*. San Diego, California, Academic Press. 560 pàgs. 2ª 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.

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* de la Asociación Española de Teledetección.
- *GeoFocus* de la Asociación de Geógrafos Españoles

Software

MiraMon. Sistema de Información Geográfica y **software** de Teledetección. 1994-2022.

La versión que se utilizará es la de escritorio, Professional, para Windows de 64 y 32 bits, descargable libremente desde https://www.miramon.cat/Index_es.htm y también disponible en el aula.