

Titulació	Tipus	Curs
Gestió de Ciutats Intel·ligents i Sostenibles	OP	4

Professor/a de contacte

Nom: Xavier Pons Fernandez

Correu electrònic: xavier.pons@uab.cat

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

Bona part de la bibliografia de l'assignatura és en llengua anglesa, per la qual cosa l'estudiant ha de ser capaç de com a mínim llegir en aquesta llengua.

També es fa un ús intensiu de tècniques pròpies dels sistemes d'informació geogràfica (SIG), per la qual cosa s'assumirà un bon coneixement dels conceptes adquirits en altres assignatures que cobreixin aquest àmbit. Es recomana, doncs, repassar aquests conceptes així com la seva transposició pràctica. A aquest efecte pot resultar adequada la visualització prèvia de vídeos com els continguts a <https://www.miramón.cat/CAT/Videos.htm> i els enllaços als temes corresponents de l'ajuda del MiraMon situats al peu de cada vídeo.

Objectius

En els darrers anys, la Teledetecció es configura com una eina bàsica dins de l'anàlisi geogràfica gràcies a la disponibilitat sistemàtica d'imatges de satèl·lit i, cada cop més, d'imatges aeroportades, sigui des d'avions o, darrerament, des de dispositius UAV com els drons. La disciplina ha experimentat una espectacular evolució des de les primeres imatges disponibles per a ús civil a principis de 1970 fins l'actualitat. Avui en dia existeixen multitud de sensors orbitant al voltant de la superfície terrestre que permeten analitzar-la d'una forma mai vista. En aquest sentit, l'assignatura representa una interessant oportunitat per comprendre l'abast de la Percepció Remota com a disciplina i la seva contribució en el coneixement dels sistemes urbans.

En el curs no es pretén entrenar en un programari específic. El missatge és que davant d'un cas d'ús, l'estudiant ha de saber (o aprendre si cal) els conceptes necessaris, entendre quines estratègies és convenient aplicar i saber quines eines té al seu abast. Comprès això, la pròpia maduresa del cas d'ús li permetrà cercar quines funcionalitats necessita del programari en cada situació i escollir o adaptar-se a les possibilitats que anirà trobant en cada moment i lloc del desenvolupament futur de la seva activitat. Això no vol dir que en el curs no s'utilitzi un programari professional, gratuït i de llarga tradició (vegeu l'apartat Programari).

Entre els objectius que hom planteja en l'assignatura, que són tant de natura teòrica com pràctica, destaquen:

- Conèixer les principals plataformes i sensors disponibles en Teledetecció. Aquest objectiu s'assolirà mitjançant el discurs teòric, l'estudi i un exercici de recerca a realitzar pels alumnes.
- Comprendre la naturalesa de les imatges multiespectrals i la resposta característica dels principals tipus de cobertes del sòl. El discurs teòric es vestirà amb un seguit d'exemples tant des del punt de

vista més conceptual (banda espectral, signatures espectrals, espectre electromagnètic), com pràctic (avaluació i interpretació de les signatures espectrals de diferents cobertes, composicions en color fals, etc). La part pràctica de l'assignatura, doncs, s'iniciarà amb la visualització d'imatges, la definició de la llegenda i la demostració de la separabilitat espectral de diferents cobertes del sòl i es progressarà cap a altres aspectes d'interès.

- Saber realitzar el tractament bàsic de les imatges, des de la seva adquisició fins la seva explotació per a cartografia temàtica de tipus categòric o quantitatiu. Aquest objectiu s'assolirà en diversos casos aplicats fins arribar a l'obtenció de l'exactitud temàtica de la cartografia obtinguda, així com a través de l'edició curosa dels mapes finals.
- Conèixer exemples aplicats en entorns urbans: cobertes i usos del sòl, illes de calor, models digitals d'edificis via lidar, etc.

Resultats d'aprenentatge

1. CM10 (Competència) Desenvolupar projectes relacionats amb la gestió, l'equitat i la sostenibilitat de les ciutats aplicant elements d'innovació tecnològica, com ara les tecnologies de la informació i la comunicació.
2. KM15 (Coneixement) Identificar diferents fonts primàries i secundàries, models i bases de dades d'informació generada per l'activitat urbana, així com els seus principis de funcionament, les polítiques d'accés i els estàndards.
3. SM14 (Habilitat) Aplicar tecnologies i sistemes de sensorització, adquisició, processament i comunicació de dades a la modelització de sistemes urbans.

Continguts

L'assignatura es desenvolupa en llengua catalana.

Els diversos aspectes a desenvolupar a l'assignatura són:

1. Visió general de la Teledetecció.
2. L'espectre electromagnètic i les signatures espectrals.
3. Conceptes bàsics de la Teledetecció: la resolució espacial, radiomètrica, espectral i temporal.
4. Tipus de plataformes i sensors. Principals satèl·lits i sensors.
5. Naturalesa de les imatges. Formats. Nocions elementals de correccions geomètriques i radiomètriques. Càlcul d'índexs de vegetació. Ús de models digitals del terreny.
6. Lectura i interpretació d'imatges de satèl·lit en format digital.
7. Tècniques de classificació digital. Verificació de resultats. Refinament cartogràfic final. Tècniques de post-classificació.
8. Aplicacions específiques de la Teledetecció en entorns urbans. Casos en usos i cobertes del sòl, lidar i teledetecció tèrmica.

L'aplicació en casos pràctics anirà desenvolupant-se al llarg de tot el curs, de forma integrada en els diversos temes tractats a l'assignatura.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Exposició de conceptes bàsics	35	1,4	CM10, KM15, SM14

Plantejament de l'objectiu i mètode de resolució de les pràctiques	15	0,6	CM10, KM15, SM14
Pràctiques de classe realitzades de forma autònoma pels estudiants	40	1,6	CM10, KM15, SM14
Tipus: Supervisades			
Sessions de Teams per a resoldre dubtes sobre aspectes pràctics	10	0,4	CM10, KM15, SM14
Tipus: Autònomes			
Elaboració i presentació de resultats	15	0,6	CM10, KM15, SM14
Estudi del material teòric	30	1,2	CM10, KM15, SM14

Els continguts de l'assignatura es desenvoluparan mitjançant les següents activitats:

- Facilitació de materials i guies de lectura per part del docent.
- Lectura de capítols de llibres o d'articles (activitat individual dels estudiants complementària al treball d'aula).
- Facilitació de guies de desenvolupament de les pràctiques.
- Pràctiques realitzades de forma autònoma pels estudiants en base a propostes del professorat.

Per a la realització de l'assignatura es compta amb programari específic (MiraMon).

La forma de comunicació preferent amb els estudiants serà per correu electrònic i tutories planificades si cal. La plataforma virtual és l'aula *moodle* de l'assignatura.

Per a aquesta assignatura, es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) exclusivament en tasques de suport, com la cerca bibliogràfica o d'informació, la correcció de textos o les traduccions. L'estudiant haurà d'identificar clarament quines parts han estat generades amb aquesta tecnologia, especificar les eines emprades i incloure una reflexió crítica sobre com aquestes han influït en el procés i el resultat final de l'activitat. La no transparència de l'ús de la IA en aquesta activitat avaluable es considerarà falta d'honestat acadèmica i pot comportar una penalització parcial o total en la nota de l'activitat, o sancions majors en casos de gravetat.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes completin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Exàmens pràctics	30%	3	0,12	CM10, KM15, SM14
Exàmens teòrics	50%	2	0,08	CM10, KM15, SM14
Exercicis pràctics	20%	0	0	CM10, KM15, SM14

Les activitats d'avaluació són:

- Exàmens amb contingut de teoria (la qualificació en cadascun suposarà un 25% de la qualificació final) i pràctica (un 15% de la qualificació final cadascun), realitzats al llarg del curs (un a mig curs, l'altre al final). Aquests exàmens seran presencials, en dates oportunament indicades.
- Exercicis pràctics lliurats al llarg de l'assignatura (20% de la qualificació).

La nota final s'obtindrà per mitjana aritmètica ponderada amb els percentatges anteriorment indicats. L'aprobat s'obté amb un 5.0. Es considerarà "no avaluable" tant l'estudiant que no hagi presentat els treballs demanats com aquell que no s'hagi presentat a cap de les proves teòrico-pràctiques.

La nota dels estudiants qualificats amb "Suspens" quan no hagin assolit la nota mínima en alguna activitat avaluativa serà considerada la nota obtinguda per la puntuació de la prova; semblantment, en la qualificació final es farà constar la nota obtinguda per la mitjana aritmètica ponderada anteriorment indicada.

Per la matrícula d'honor cal obtenir un mínim d'un 9.1 i verificar la resta de condicions que depenen del nombre d'alumnes matriculats a l'assignatura.

No es considera cap tractament diferenciat per l'alumnat repetidor.

La recuperació serà de tot el temari teòric i pràctic, dintre de les dates estipulades a l'efecte per la Facultat. La revisió de qualificacions per a cada activitat d'avaluació es fa escrivint un correu electrònic al docent responsable per tal de concretar data i hora.

La copia o plagi de material, tant en el cas de treballs com en el cas dels exàmens, constitueixen un delictes que serà sancionat amb un zero a l'activitat. En cas de reincidència es suspendrà tota l'assignatura. Recordem que es considera "còpia" un treball que reproduceix tot o gran part del treball d'un/a altre/a company/a. "Plagi" és el fet de presentar tot o part d'un text d'un autor com a propi, sense citar les fonts, siguin en paper o en format digital. Podeu veure documentació de la UAB sobre "plagi" a: http://wuster.uab.es/web_argumenta_obert/unit_20/sot_2_01.html.

En cas que l'estudiant realitzi qualsevol irregularitat que pugui conduir a una variació significativa de la qualificació d'un acte d'avaluació, es qualificarà amb 0 aquest acte d'avaluació, amb independència del procés disciplinari que s'hi pugui instruir. En cas que es produeixin diverses irregularitats en els actes d'avaluació d'una mateixa assignatura, la qualificació final d'aquesta assignatura serà 0.

En cas que les proves no es puguin fer presencialment s'adaptarà el seu format (mantenint-ne la ponderació) a les possibilitats que ofereixen les eines virtuals de la UAB. Els deures, activitats i participació es realitzaran a través de fòrums, wikis i/o discussions d'exercicis a través de Teams, etc. El docent vetllarà perquè l'estudiant hi pugui accedir o li oferirà mitjans alternatius, que estiguin al seu abast.

No es preveu avaluació única.

Bibliografia

Manuais i cartografia de referència

- 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 AG2017. Pp. 318. Springer, Cham, Switzerland.
- Emery, W. Camps, A. (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. 351pàgs.
- 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. (2004). *"Introductory Digital Image Processing. A Remote Sensing Perspective"*. Prentice Hall. Englewood Cliffs. 544 pàgs. 3ª edició.
- Lillesand, T.M. i R.W. Kiefer (2007). *"Remote Sensing and Image Interpretation"*. John Wiley & Sons. N.Y. 768 pàgs. 6ª edició.
- Mather, P.M. (2004). *"Computer Processing of Remotely-Sensed Images"*. J. Wiley & Sons. Chichester. 324 pàgs. 3ª 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. 597 p. 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 p.
- 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.
- 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.

Principals revistes científiques

- *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

Programari

MiraMon. Sistema d'Informació Geogràfica i software de Teledetecció. 1994-2025.

La versió que s'utilitzarà és la 10 d'escriptori, Professional, per a Windows de 64 i 32 bits, descarregable lliurement des de <https://www.miramon.cat/mus/CAT/index.htm> i també disponible a l'aula.

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura