

Teledetecció

Codi: 104272

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2503710 Geografia, Medi Ambient i Planificació Territorial	OT	4	2

Professor/a de contacte

Nom: Xavier Pons Fernandez

Correu electrònic: xavier.pons@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Altres indicacions sobre les llengües

Cal ser capaç de llegir textos científics i tècnics en llengua anglesa

Prerequisits

Haver cursat un primer curs en Sistemes d'Informació Geogràfica és recomanable, però no imprescindible, així com tenir coneixements bàsics de Cartografia.

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.

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.

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.

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 fals color, etc). La part pràctica de l'assignatura, doncs, s'iniciarà amb la definició de la llegenda i la demostració de la separabilitat espectral de diferents cobertes del sòl.

- Saber realitzar el tractament bàsic de les imatges, des de la seva adquisició fins la seva explotació per a cartografia temàtica de tipus categòric. 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 com el projecte CORINE-LandCover, les sèries de mapes d'usos i cobertes del sòl de Catalunya o la dinàmica dels incendis forestals.

Competències

- Analitzar amb esperit crític la relació de la societat amb el territori aplicant el marc conceptual i teòric de la geografia.
- Combinar diferents tècniques i mètodes de representació i anàlisi espacial en l'elaboració de materials per a la transmissió dels resultats.
- Explicar i representar els processos territorials a través de tècniques estadístiques, de representació gràfica, cartogràfiques i de geoinformació.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

Resultats d'aprenentatge

1. Combinar diferents tècniques i mètodes de representació i anàlisi espacial en l'elaboració de materials per a la transmissió dels resultats.
2. Conèixer les principals plataformes i sensors disponibles en teledetecció.
3. Fer el tractament bàsic de les imatges, des de l'adquisició fins a l'explotació per a cartografia temàtica de tipus categòric.
4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
5. Tractar i analitzar les dades localitzades sobre el territori.

Continguts

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.
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. Epíleg: Teledetecció, Cartografia i Sistemes d'Informació Geogràfica.

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.

Hi ha una sortida de camp, d'un dia de durada, voluntària i que no s'avalua, per a aquells i aquelles estudiants que desitgin completar la seva formació amb el coneixement comparat sobre el terreny de les imatges de Teledetecció.

Metodologia

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

- Exposicions orals i facilitació de materials i guies de lectura per part del docent o Lectura de capítols de llibres o d'articles (activitat individual dels estudiants complementària al treball d'aula).
- Pràctiques de classe guiades pel docent i facilitació de guies de desenvolupament de la pràctica.
- Pràctiques realitzades de forma autònoma pels estudiants en base a propostes del professorat.
- Hi ha una sortida de camp amb professorat, d'un dia de durada, voluntària i que no s'avalua, per a aquells i aquelles estudiants que desitgin completar la seva formació amb el coneixement comparat sobre el terreny de les imatges de teledetecció.

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

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Exposició de conceptes bàsics	32	1,28	
Plantejament de l'objectiu i mètode de resolució de les pràctiques	13,5	0,54	
Tipus: Supervisades			
Resolució guiada de les pràctiques a les aules d'informàtica	20,5	0,82	
Sortida de camp	4,5	0,18	
Tipus: Autònomes			
Elaboració i presentació de resultats	15	0,6	
Estudi del material teòric	30	1,2	
Pràctiques de classe realitzades de forma autònoma pels estudiants	30	1,2	

Avaluació

Les activitats d'avaluació són:

- Petits exàmens teòrics (40% de la qualificació) i petits exàmens pràctics (20% de la qualificació), realitzats al llarg del curs, en forma d'avaluació realment continuada. Aquests exàmens seran presencials, de curta durada (aproximadament 30') i s'efectuaran a l'inici de la classe, amb periodicitat entre setmanal i quinzenal per anar comprovant que s'està estudiant i compronent els temes del curs a mesura que s'aborden. A continuació es consolida el que calgui a l'aula amb el docent, es practica més temps, etc. A més, els resultats de les micro-avaluacions es tenen de forma pràcticament immediata, cosa que permet a l'estudiantat tenir un control molt fi de com porta el curs. Això ens acosta a una estratègia docent de classe inversa, en què els estudiants s'estalvien de preparar-se per a exàmens parcials o finals ja que preparen les classes per endavant, s'autoavaluen contínuament i així a l'aula es disposa de més temps per resoldre dubtes, consolidar coneixements i abordar tota mena d'exercicis pràctics (però basats en un bon coneixement de la teoria).
- Exercicis pràctics lliurats al llarg de l'assignatura (30% de la qualificació), Comentaris d'articles o Elaboració i presentació de treballs (10%).

L'aprobat s'obté amb un 5. Es considerarà "no avaluable" tant l'estudiant que hagi presentat menys d'un 20% dels treballs demanats com aquell que no s'hagi presentat a cap de les proves teòrico-pràctiques.

La recuperació serà de tot el temari teòric i pràctic, dintre de les dates estipulades a l'efecte per la Facultat.

La copia o plagi de material, tant en el cas de treballs com en el cas dels exàmens, constitueixen un delict 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. 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 a classe es realitzaran a través de fòrums, wikis i/o discussions d'exercicis a través de Teams, etc. El professor o professora vetllarà perquè l'estudiant hi pugui accedir o li oferirà mitjans alternatius que estiguin al seu abast.

En el moment de realització de cada activitat avaluativa, el professor o professora informará l'alumnat (Moodle) del procediment i data de revisió de les qualificacions.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Elaboració i presentació de treballs, o Comentari d'articles	10 %	0	0	1, 2, 3, 4
Exercicis pràctics	30 %	0	0	1, 2, 3, 4, 5
Exàmens pràctics	20%	1,5	0,06	1, 2, 3, 5
Exàmens teòrics	40%	3	0,12	1, 2, 4, 5

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. (2011). *"Introduction to Remote Sensing"*, New York, The Guilford Press. 667 pàgs. 5ª edició.
- 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. 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.

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

Programari

MiraMon. Sistema d'Informació Geogràfica i software de Teledetecció. 1994-2022.

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