

Titulació	Tipus	Curs
Teledetecció i Sistemes d'Informació Geogràfica	OT	0

Professor/a de contacte

Nom: Xavier Pons Fernandez

Correu electrònic: xavier.pons@uab.cat

Equip docent

Pere Serra Ruiz

(Extern) Albert García Benadí

(Extern) Bernat Codina

(Extern) Carolina Gabarró

(Extern) Giorgi Khazaradze

(Extern) Joan Bech

(Extern) Jordi Isern

(Extern) Mario Padial

(Extern) Ricardo Díaz-Delgado

Idiomes dels grups

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

Prerequisits

No es requereixen requisits previs

Objectius

Aquest mòdul, optatiu, amplia els coneixements adquirits en el mòdul de mètodes d'obtenció d'informació geogràfica d'aquest mateix màster a partir de l'estudi de tècniques i aplicacions específiques de la teledetecció en camps com la meteorologia, la oceanografia, a geologia i l'estudi de la vegetació.

Al finalitzar l'assignatura, l'alumne serà capaç de:

- Aplicar les metodologies per pal·liar les diferents fonts d'error a fi de poder visualitzar i extreure paràmetres físics de les dades rebudes.

- Aplicar tècniques de teledetecció a diferents camps de recerca i aplicats.

Competències

- Aplicar diferents metodologies de processament primari d'imatges obtingudes per sensors remots per a la posterior extracció d'informació geogràfica.
- Demostrar una visió integradora dels problemes, plantejant diverses solucions innovadores i prenent decisions apropiades en funció dels seus coneixements i judicis.
- Identificar i proposar aplicacions innovadores i competitives basades en els coneixements adquirits en camps, a priori, no relacionats de forma directa.
- Manejar les diferents tècniques utilitzades per a l'obtenció d'informació a partir d'imatges remotes.
- Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit.
- Redactar, presentar i defensar públicament un treball realitzat individualment o en equip en un context científic i professional.
- Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar correctament les metodologies per pal·liar les diferents fonts d'error a fi de poder visualitzar i extreure paràmetres físics de les dades rebudes.
2. Aplicar tècniques de teledetecció a diferents camps aplicats i de recerca.
3. Demostrar una visió integradora dels problemes, plantejant diverses solucions innovadores i prenent decisions apropiades en funció dels seus coneixements i judicis.
4. Identificar i proposar aplicacions innovadores i competitives basades en els coneixements adquirits en camps, a priori, no relacionats de forma directa.
5. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit.
6. Redactar, presentar i defensar públicament un treball realitzat individualment o en equip en un context científic i professional.
7. Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.

Continguts

Teledetecció i meteorologia. Tècniques i exemples

1. Introducció.
2. Meteorologia clàssica.
3. Interpretació de les imatges de satèl·lit.
 - 3.1. Imatges en l'espectre visible.
 - 3.2. Imatges en l'infraroig tèrmic.
 - 3.3. Imatges de vapor d'aigua.
 - 3.4. Composicions RGB.
4. El radar meteorològic.
 - 4.1. Propagació de les microones a l'atmosfera.
 - 4.2. L'equació radar.
 - 4.3. Observacions del radar Doppler.

Teledetecció i oceanografia. Tècniques i exemples

1. Introducció.
2. Fonaments d'Oceanografia.
 - 2.1. Oceanografia descriptiva.
 - 2.2. Oceanografia dinàmica.
 - 2.3. Fenòmens observables remotament.
3. Observació amb sensors passius.
 - 3.1. Observació en l'espectre visible.
 - 3.2. Observació en l'espectre infraroig.
 - 3.3. Observació en l'espectre de microones.
4. Observació amb sensors actius.
 - 4.1. Generalitats.
 - 4.2. El dispersòmetre.
 - 4.3. El SAR.
 - 4.4. L'altímetre.
5. Aplicació: corrents marins.

Teledetecció i geologia. Tècniques i exemples

Continguts basats en una sèrie d'exercicis pràctics guiats dedicats a mostrar exemples de l'ús de la Teledetecció en el seguiment de volcans, episodis d'inundacions, seguiment de l'evolució de les neus i els gels, etc.

Teledetecció i vegetació. Tècniques i exemples

1. La problemàtica classes temàtiques/classes espectrals. Usos del sòl i cobertes del sòl.
2. Tècniques específiques.
 - 2.1. Separabilitat espectral.
 - 2.2. Índexs de vegetació.
 - 2.3. Tasseled Cap Transformation.
3. Prevenció d'incendis forestals.
4. Foc actiu.
5. Tècniques d'anàlisi de canvis en el temps.
 - 5.1. Avaluació de superfícies cremades.
 - 5.2. Estudis de regeneració de la vegetació després d'incendis forestals.
6. Anàlisi i classificació multitemporal de cobertes (l'exemple dels conreus).
 - 6.1. Signatures espectrals.
 - 6.2. Fenologia i signatures temporals.
 - 6.3. Classificació.
 - 6.4. Anàlisi de canvis.
 - 6.5. Enriquiment de les bases de dades.
7. Exemples d'aplicacions pràctiques.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals / expositives	48	1,92	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Tipus: Supervisades			
Pràctiques d'aula	60	2,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Tutories	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Tipus: Autònomes

Elaboració de treballs	90	3,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Estudi personal	22	0,88	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa), tot i que els materials bibliogràfics poden estar en altres llengües, majoritàriament anglès.

En aquest mòdul es realitzen 3 grups d'activitats d'aprenentatge:

- Les activitats dirigides consisteixen en classes de teoria i pràctiques que es realitzaran en una aula d'informàtica especialitzada. A l'inici de cadascuna de les matèries que formen el mòdul els docents explicaran l'estructura dels continguts teòricopràctics, així com el mètode d'avaluació.
- Les activitats supervisades consisteixen en pràctiques d'aula que permetran elaborar els treballs i exercicis de cada matèria, així com sessions de tutories amb els docents en cas que els estudiants ho sol·licitin.
- Les activitats autònomes són el conjunt d'activitats relacionades amb l'elaboració de treballs, exercicis i exàmens, com ara l'estudi de diferent material en forma d'articles, informes, dades, etc., definides segons les necessitats de treball autònom cada estudiant.

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
Examen teòric	10%-20%	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Treballs pràctics	80%- 90%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Aquest mòdul no preveu el sistema d'avaluació única.

L'avaluació d'aquest mòdul consta del següent sistema:

- La realització de 2 exàmens, que valdran entre un 10 i un 20% de la nota final i que inclourà la matèria teòrica i pràctica realitzada.
- La realització de diferents treballs pràctics proposats al llarg de la docència del mòdul i lliurats dins del termini fixat, que valdran entre un 80 i un 90% de la nota final. Es valorarà una presentació formal correcta i una elaboració acurada.

Aspectes a tenir en compte.

- L'assistència continuada a classe és altament recomanable pel correcte seguiment de les assignatures. Només en casos d'impossibilitat física d'assistència presencial el seguiment en *streaming* està justificat, ja que una part important de les experiències i aprenentatges s'assoleixen plenament amb el contacte amb el professorat i els companys de classe.
- En cas d'haver de lliurar treballs pràctics, aquest lliurament cal fer-lo dins dels terminis previstos perquè siguin avaluats.

- En el moment de realització de cada activitat avaluativa, l'Equip docent informará l'alumnat del procediment i data de revisió de les qualificacions.

Recuperació.

- En cas que no s'hagi assolit una nota mínima de 5 sobre 10 s'haurà de recuperar l'activitat d'avaluació. La possibilitat de recuperació és única.
- L'Equip docent corresponent informará de la data assignada per a realitzar/lliurar l'activitat d'avaluació.

Còpies i plagis.

- Les còpies fan referència a les evidències de que el treball o l'examen s'ha fet en part o totalment sense contribució intel·lectual de l'autor. En aquesta definició s'hi inclouen també les temptatives provades de còpia en exàmens lliuraments de treballs i les violacions de les normes que n'asseguren l'autoria intel·lectual. Els plagis fan referència als treballs i textos d'altres autors que es fan passar com a propis. Són un delictes contra la propietat intel·lectual. Per evitar incórrer en plagi, citeu les fonts que feu servir a l'hora d'escriure l'informe d'un treball. D'acord amb la normativa de la UAB, tant còpies com plagis o qualsevol intent d'alterar el resultat de l'avaluació, pròpia o aliena -deixant copiar, per exemple- impliquen una nota de la part corresponent (teoria, problemes, pràctiques) de 0 i, en aquest cas, un suspès de l'assignatura, sense que això limiti el dret a emprendre accions en contra dels qui hi hagin participat, tant a l'àmbit acadèmic com en el penal. Vegeu documentació de la UAB sobre "plagi": http://wuster.uab.es/web_argumenta_obert/unit_20/sot_2_01.html

Bibliografia

TELEDETECCIÓ I GEOLOGIA. TÈCNIQUES I EXEMPLES

Cea C, Cristóbal J, Pons X (2007) An improved methodology to map snow cover by means of Landsat and MODIS imagery. Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2007. IGARSS 2007. IEEE Internacional, 4217 - 4220. DOI 10.1109/IGARSS.2007.4423984, p2037.pdf Barcelona.

Cea C, Cristóbal J, Pons X (2006) Mejoras en la determinación de la cubierta nival mediante imágenes Landsat y Modis. Camacho Olmedo MT, Cañete Pérez JA, Lara Valle JJ (eds.) El acceso a la información espacial y las nuevas tecnologías geográficas, 65-78 (edición en CD-ROM). ISBN: 84-333-3944-6. Depósito legal: GR-1855-2006. XII Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica, Granada.

Cea C, Cristóbal J, Serra P, Pons X, Pastor J, Monterde M (2006) Determinació de la superfície nival a Catalunya mitjançant la Teledetecció. Publicado en Internet: <http://www.icc.es/allaus/jortec2.html>. 2a Jornada Tècnica de Neu i Allaus, Barcelona.

Dozier J, Painter T.H. 2004. Multispectral and hyperspectral remote sensing of alpine snow properties. Annu. Rev. Earth Planet. Sci. 2004. 32:465-94.

Dozier J. 1989. Spectral signature of alpine snow cover from the Landsat Thematic Mapper. Remote Sens. Environ. 28:9-22

Gabarró C, Hughes N, Wilkinson J, Bertino L, Bracher A, Diehl T, Dierking W, Gonzalez-Gambau V, Lavergne T, Madurell T, Malnes E, Wagner P. M. (2023). Improving satellite-based monitoring of the polar regions: Identification of research and capacity gaps. Front. Remote Sens., Volume 4 - 2023 | <https://doi.org/10.3389/frsen.2023.952091>

Hall D.K et al. 2005. Estimation of snow extent and snow properties. Encyclopedia of Hydrological Sciences. Edited by M G Anderson

König M et al. 2001. Measuring snow and glacier ice properties from satellite. Review of Geophysics, 39, 1/February 2001. 1-27.

Seidel K, Martinec J. 2004. Remote sensing of snow hydrology. Runoff Modelling, Effect of climate change. Praxis

Snow, hydrology and forests in High alpine Areas. 1991. IAHS Publication No.205.

Ulaby, F. T., Long, D. G. (2014). Microwave Radar and Radiometric Remote Sensing. United States. University of Michigan Press.

TELEDETECCIÓ I VEGETACIÓ. TÈCNIQUES I EXEMPLES

- Díaz-Delgado R, Lloret F, Pons X (2004) Spatial patterns of fire occurrence in Catalonia, NE, Spain. *Landscape Ecology* 19: 731-745. http://digital.csic.es/bitstream/10261/60332/1/Diaz-Delgado_etal_2004b.pdf.
- Díaz-Delgado R, Lloret F, Pons X (2004) Statistical analysis of fire frequency models for Catalonia (NE Spain, 1975-1998) based on fire scar maps from Landsat MSS data. *International Journal of Wildland Fire* 13: 89-99. DOI: 10.1071/WF02051.
- Díaz-Delgado R, Lloret F, Pons X (2003) Influence of fire severity on plant regeneration by means of remote sensing imagery. *International Journal of Remote Sensing* 24 (8): 1751-1763. http://digital.csic.es/bitstream/10261/60313/1/Diaz-Delgado_etal_2003.pdf
- Díaz-Delgado R, Pons X (2001) Spatial patterns of forest fires in Catalonia (NE of Spain) along the period 1975-1995. Analysis of vegetation recovery after fire. *Forest Ecology and Management* 147 (1): 67-74. DOI: 10.1016/S0378-1127(00)00434-5
- Moré G, Serra P, Pons X (2011) Multitemporal flooding dynamics of rice fields by means of discriminant analysis of radiometrically corrected remote sensing imagery. *International Journal of Remote Sensing* 32 (7): 1983-2011 DOI: 10.1080/01431161003645816.
- Pons X, Cristóbal J, González O, Riverola A, Serra P, Cea C, Domingo C, Díaz P, Monterde M, Velasco E (2012) Ten years of Local Water Resource Management: Integrating Satellite Remote Sensing and Geographical Information Systems. *European Journal of Remote Sensing* 45: 317-332. DOI: 10.5721/EuJRS20124528. <http://www.aitjournal.com/articleView.aspx?ID=567>
- Serra P, Salvati L, Queralt E, Pin C, González-Guerrero O, Pons X (2016) Estimating water consumption and irrigation requirements in a long-established Mediterranean rural community by remote sensing and field data. *Irrigation and Drainage*. DOI: 10.1002/ird.1978. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ird.1978/pdf>
- Serra P, Pons X (2015) Uncertainty visualization of remote sensing crop maps enriched at parcel scale: A contribution for a more conscious GIS dataset usage *Journal of Maps* 15 Nov 2015. DOI: 10.1080/17445647.2015.1113390. <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/17445647.2015.1113390>
- Serra P, Pons X (2013) Two Mediterranean irrigation communities in front of water scarcity: A comparison using satellite image time series. *Journal of Arid Environments* 98: 41-51. DOI: j.jaridenv.2013.07.011.
- Serra P, Moré G, Pons X (2009) Thematic accuracy consequences in cadaster land-cover enrichment from a pixel and from a polygon perspective. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 75 (12): 1441-1449. http://eserv.asprs.org/PERS/2009journal/dec/2009_dec_1441-1449.pdf
- Serra P, Pons X (2008) Monitoring farmers' decisions on Mediterranean irrigated crops using satellite image time series. *International Journal of Remote Sensing* 29 (8): 2293 - 2316. DOI: 10.1080/01431160701408444
- Serra P, Pons X, Saurí D (2003) Post-classification change detection with data from different sensors: some accuracy considerations. *International Journal of Remote Sensing* 24 (16): 3311-3340.

TELEDETECCIÓ I OCEANOGRÀFIA. TÈCNiques I EXEMPLES

- Apel 1987. *Principles of ocean physics*. Academic Press.
- Stewart 2008. *Introduction to physical oceanography*. <http://oceanworld.tamu.edu/resources/ocngtextbook/contents.html>.
- The Open University Team 1989. *Ocean Circulation*. Open University.
- The Open University Team 1989. *Waves, Tides and Shallow water processes*. Open University.
- Talley, Pickard, Emery and Swift 2011. *Descriptive Physical Oceanography*. 6th ed. Elsevier.
- Pond, Pickard 1995. *Introductory Dynamical Oceanography*. 2nd ed. Pergamon Press
- Robinson 2004. *Measuring the oceans from space*. Springer Praxis
- Robinson 2010. *Discovering the Ocean from Space*. Springer Praxis
- Martin 2014. *An Introduction to Ocean remote Sensing*. Cambridge 2n Ed.

TELEDETECCIÓ I METEOROLOGIA. TÈCNiques I EXEMPLES

- Atlas, D., ed. 1990, *Radar in Meteorology*, American Meteorological Society, 806 pp
- Bech, J, Chau J.L., 2012: *Doppler radar observations*. Intech. Open Access book <http://dx.doi.org/10.5772/2036>
- Collier, C.G., 1996, *Applications of Weather Radar Systems*, Wiley, 390 pp
- Doviak, V.A., and D.S. Zrnic, 1993, *Doppler radar and weather observations*, Academic Press, 562 pp
- Meischner P. (editor), 2003: *Weather Radar : Principles and Advanced Applications*. Springer; 1 edition (August 22, 2005) . ISBN: 3540003282, 337 pp.
- O'Hara F, J Bech, 2007, *Improving weather radar observations using pulse-compression techniques*. *Meteorological Applications* 14:389 - 401. <http://dx.doi.org/10.1002/met.38>
- Rinehart, R.E., 1991, *Radar for Meteorologists*, Rinehart, P.O. Box 6124, Grand Forks, ND, 58206-6124, US,

335 pp

Skolnik, M.I., 1981, Introduction to radar systems, McGraw-Hill, New York, 581 pp

Programari

MiraMon, ArcGIS, QGIS, BILKO, SNAP, Office Microsoft

Grups i idiomes de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TE) Teoria	1	Català/Espanyol	segon quadrimestre	tarda