*Guia docent de l’assignatura/mòdul “MÈTODES D’OBTENCIÓ D’INFORMACIÓ GEOGRÀFICA”*

1. IDENTIFICACIÓ

* **Nom de l’assignatura/mòdul: Mètodes d’obtenció d’informació geogràfica**
* **Codi: 43383**
* **Titulació: Màster en Teledetecció i Sistemes d’Informació Geogràfica**
* **Curs acadèmic: 2018-19**
* **Tipus d’assignatura/mòdul: Obligatòria**
* **Crèdits ECTS (hores): 6 (150h)**
* **Període d’impartició: 2n semestre**
* **Idioma en que s’imparteix: Castellà, Català**
* **Responsable de l’assignatura/mòdul i mail de contacte: Xavier Pons, xavier.pons@uab.cat**
* **Altres professors: Xavier Pons, Agustín Lobo, Carolina Puig, Miquel Ninyerola, José Ángel Burriel**

2. PRESENTACIÓ

L’ús d’imatges obtingudes mitjançant percepció remota com a font d’informació geogràfica es basa principalment en dues tècniques: la interpretació visual de les imatges i la interpretació automàtica o semi-automàtica basada en criteris estadístics. Aquest mòdul aborda les metodologies que permetin generar nova informació a partir de les imatges prèviament tractades segons els continguts del mòdul de processament d’imatges d’aquest mateix màster.

3. OBJECTIUS FORMATIUS

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

1. Dominar eines de digitalització i estructuració topològica, així com eines de modelització, classificació supervisada, no supervisada i mixta d’imatges.
2. Utilitzar adequadament els conceptes estadístics que sustenten la classificació automàtica d’imatges de satèl·lit així com els criteris més adequats per a la interpretació visual d’imatges remotes.

4. COMPETÈNCIES i RESULTATS D’APRENENTATGE

**COMPETÈNCIES BÁSIQUES**

CB06- Posseir comprendre coneixements que aporten una base o oportunitats de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d’idees, sovint en un context de recerca.

CB08- Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements.

CB10- Que els estudiants posseeixin les habilitats d’aprenentatge que els permetin continuar estudiant d’un mode que haurà de ser en gran mesura autodirigit o autònom.

**COMPETÈNCIES ESPECÍFIQUES**

E01 Utilitzar diferents softwares especialitzats de SIG i Teledetecció així com altres softwares relacionats.

E01.06 Dominar les eines de digitalització i estructuració topològica, així com eines de modelització, classificació supervisada, no supervisada i mixta d’imatges.

E05 Gestionar les diferents tècniques utilitzades per a l’obtenció d’informació a partir d’imatges remotes.

E05.01 Fer servir els conceptes estadístics que sustenten la classificació automàtica d’imatges de satèl·lit així com els criteris més adequats pera a la interpretació visual d’imatges remotes.

**COMPETÈNCIES TRANSVERSALS**

GT01- Identificar i proposar aplicacions innovadores i competitives basades en els coneixements adquirits.

GT04- Redactar, presentar i defensar públicament un treball realitzat individualment o en equip en un context científic i professional.

5. TEMARI I CONTINGUTS

**Fotointerpretació**

* 1. Criteris visuals per identificar cobertes
	2. Reconeixement de diferents tipus de cobertes
	3. Fotointerpretació: Principals aplicacions a l'estudi del medi ambient natural i artificial
	4. Interpretació d'imatges multiespectrals
	5. Cartografia de suport a la fotointerpretació

**Mètodes estadístics**

1. Introducció a les dades multivariants. Caracterització de distribucions. Verificació de normalitat. Correlació. Implicacions en Teledetecció. Estandardització. Anàlisi de components principals
2. Distàncies estadístiques entre individus, poblacions i entre individus i poblacions. Implicacions de l’escalat de les variables. Mesures de divergència.
3. Obtenció de nova informació (multitemporalitat, dades col·laterals, índexs i transformacions diverses). Reducció d’informació a partir de les mostres i a partir de les variables. Introducció a l’obtenció de variables contínues i de variables categòriques: regressió lineal i no lineal, simple i múltiple, classificació, etc.
4. Regressió múltiple aplicada a la interpolació de superfícies climàtiques.
5. Models linears generalitzats aplicats a l’obtenció de superfícies d’idoneïtat basades en la modelització del nínxol ecològic.
6. Classificació jeràrquica i no jeràrquica. Classificació supervisada, no supervisada i mixta; classificació borrosa.
7. Segmentació d'imatges. Escales i models d'escena. Mètodes de processament que tenen en compte la informació espacial. Mètodes de segmentació. Classificació per segments.
8. Xarxes neuronals.
9. Generalització de resultats en cartografia categòrica. Mètodes directes i mètodes intel·ligents.
10. Verificació de resultats en cartografia binària. Mostreig.
11. Verificació de resultats en cartografia categòrica. Mostreig

6. BIBLIOGRAFIA RECOMANADA

Atkinson, P.M. and Tatnall, A.R.L., 1997. Introduction Neural Networks in Remote Sensing. International Journal of Remote Sensing, vol. 18, no. 4, pp. 699-709 DOI 10.1080/014311697218700.

Ball and Hall (1965) ISODATA, a Novel Method of Data Analysis and Pattern Classification. Stanford Research Institute, Menlo Park, Cal.

Benson, B.J. and MacKenzie, M.D. (1995) Effects of sensor spatial resolution on landscape structure parameters. Landscape Ecology, 10: 113-120.

Bishop, C.M., 1995. Neural Networks for Pattern Recognition. Oxford University Press ISBN 0 19 853864

Caetano, M. and Painho, M. (2006) Proceedings of Accuracy 2006. 7th International Symposium on Spatial Accuracy Assessment. Instituto Geográfico Português, 924 p.

Chuvieco, E. (2002) Teledetección Ambiental, Barcelona, Ariel. [Prèviament: Chuvieco, E. (1996) Fundamentos de teledetección espacial. Rialp, Madrid, 3ª edició (reimpressió corregida, febrer 2000), 453 p.]

Chuvieco, Emilio. (1996): Fundamentos de Teledetección Espacial (3ª edición revisada). Editorial Rialp, Madrid. 568 p. ISBN: 84-321-3127-X.

Chuvieco, Emilio. (2010): Teledetección Ambiental (3ª edición revisada). Editorial Ariel, Barcelona. 528 p. ISBN: 978-8-434-43498-1.

Cipolletti, M.P., Delrieux, C.A., Perillo, G.M.E., Piccolo, M.C., (2012) Superresolution border segmentation and measurement in remote sensing images. Computers & Geosciences, 40:87-96.

Clinton, N., Holt, A., Scarborough, J., Yan L., Gong, P. (2010) Accuracy Assessment for Object-Based Image Segmentation Goodness. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing 76(3), 289-299.

Congalton, R.G. and Green, K. (2009) Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data—Principles and Practices. CRC Press, Boca Raton, 2ª edició, 183 p.

Cuadras C.M. (1996) Métodos de análisis multivariante. EUB, Barcelona.

Curran, Paul J. (1985): Principles of remote sensing. Longman Scientific and Technical. 282 p. ISBN: 978-0-582-30097-2.

Dalponte, M., Bruzzone, L., Vescovo, L. and Gianelle, D. (2009) The role of spectral resolution and classifier complexity in the analysis of hyperspectral images of forest areas. Remote Sensing of Environment, 113, 2345-2355.

Duda, R.O., Hart, P.E. and Stork, D.G. (2001) Pattern Classification. John Wiley & Sons, New York, 2a Edició, 654 p

Eastman, J.R. (2001) IDRISI32 Release 2: Guide to GIS and Image Processing. Clark University . Worcester, (2 vol.), 161+144 p.

Eklundh, J.O., Yamamoto, H. and Rosenfeld (1980) A relaxation method for multispectral pixel classification. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. PAMI-2, 72-75.

Foody, G.M. (2009) Classification accuracy comparison: Hypothesis tests and the use of confidence intervals in evaluations of difference, equivalence and non-inferiority. Remote Sensing of Environment, 113: 1658-1653.

Foody, G.M. and Mathur, A. (2004) Toward intelligent training of supervised image classifications: directing training data acquisition for SVM classification. Remote Sensing of Environment, 93: 107-117.

Foody, G.M. and Mathur, A. (2007) The use of small training sets containing mixed pixels for accurate hard image classification. Training on mixed spectral responses for classification by a SVM. Remote Sensing of Environment, 103: 179-189.

Franklin, J. (2010). Mapping Species Distributions. Spatial Inference and Prediction. Cambridge University Press, Cambridge.

Fukunaga, K. (1990) Introduction to Statistical Pattern Recognition. Elsevier, San Diego, 2ª edició, 591 p.

Goodchild, M. and Gopal, S. (eds) (1989) Accuracy of Spatial Databases. Taylor & Francis, London, 290 p.

Graham, Ron & Koh, Alexander (2002): Digital Aerial Survey, Theory and Practice. Whittles Publishing. 274 p. ISBN: 978-184995-085-5.

Graham, Ron & Read, Roger E. (1990): Manual de fotografía aérea. Omega, Barcelona. 359 p. ISBN: 84-282-0859-X.

Haralick, R. and Shapiro, L. (1985) Image segmentation techniques. Journal of Computer Vision, Graphics and Image Processing. 29:100-132.

Haralick, R.M., Shanmugam, K. and Dinstein, I. (1973) Textural features for image classification. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, vol. SMC-3, 610-621.

Hastie, T., R. Tibshirani and J. Friedman (2009), The Elements of Statistical Learning (2nd edition). Springer-Verlag. 763 p. http://statweb.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/

Höppner, F., F. Klawonn, R. Kruse and T. Runkler (1999) Fuzzy Cluster Analysis. Wiley, Chichester, 289 p.

IEEE (2011) Special volume: Spectral Unmixing of Remotely Sensed Data. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, Vol. 49.11.

Irons, J.R. and Petersen, G.W. (1981) Texture transformations of remote sensing data. Remote Sensing of Environment, 11:359-370.

Jansen, L.L.F. and Molenaar, M. (1995) Terrain objects, their dynamics and their monitoring by integration of GIS and remote sensing. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 33:749-758.

Jensen, J.R. (2004) Introductory Digital Image Processing. A Remote Sensing Perspective, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 3ª edició, 544 p.

Karimi, Y., Prasher, S.O., Patel, R.M. and Kim, S.H. (2006) Application of support vector machine technology for weed and nitrogen stress detection in corn. Computers and electronics in agriculture, 51:99-109.

Kaufman and Rousseeuw, (1990) Finding Groups in Data: an Introduction to Cluster Analysis. John Wiley and Sons. 342 p.

Lillesand, T.M. and R.W. Kiefer (2003) Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley & Sons. New York, 5ª edició, 784 p.

Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., & Chipman, J. (2015): Remote Sensing and Image Interpretation (7nd edition). John Wiley & Sons, Inc. New York. 768 p. ISBN : 978-1-118-34328-9.

Little R.J.A. and Rubin D.B. (2002) Statistical Analysis with Missing Data. John Wiley, New York. 2ª edició, 381 p.

Lobo, A. (1997) Image segmentation and discriminant analysis for the identification of land cover units in ecology IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 35: 1136-1145.

Lobo, A., Chic., O. and Casterad, A. (1996) Classification of mediterranean crops with multisensor data: perpixel versus perobject statistics and image segmentation. International Journal of Remote Sensing, 17: 2385-2400.

Lobo, A., Ibáñez Martí, J.J. and Carrera Giménez Cassina, C. (1997) Regional scale hierachical classification of temporal series of AVHRR vegetation index. International Journal of Remote Sensing, 18: 3167-3193.

Lu, W. and Weng, Q. (2007) A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance. International Journal of Remote Sensing, 28: 823 – 870.

Manly, B.F.J. (1994). Multivariate statistical methods. A primer. Chapman and Hall, London. 2ª Edició (reimpressió 2000)

Marceau, D., Howarth, P.J., Dubois, J.M.M. and Graton, D.J. (1990) Evaluation of the greylevel cooccurence matrix method for landcover classification using SPOT imagery. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 28: 513-519.

Mas, J.F. and Flores, J.J. (2008) The Application of Artificial Neural Networks to the Analysis of Remotely Sensed Data. International Journal of Remote Sensing, vol. 29, no. 3, pp. 617-663 DOI 10.1080/01431160701352154

Mather, P.M. (2004) Computer Processing of Remotely-Sensed Images J. Wiley & Sons, Chichester, 3ª edició, 324 p..

McCoy, R.M. (2005) Field Methods in Remote Sensing. The Guilford Press, New York. 159 p.

Michie, D., Spiegelhalter, D.J. and Taylor, C.C. (eds) (1994) Machine Learning, Neural and Statistical Classification. Ellis Horwood.

Moré G, Pons X (2008) Influencia del número de imágenes en la calidad de la cartografía detallada de vegetación forestal. Revista de Teledetección, 28: 61-68.

Mountrakis, G., Jungho, I., Ogole, C. (2011) Support vector machines in remote sensing: A review. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 66: 247-259

Ninyerola M, Pons X, Roure JM. (2000). A methodological approach of climatological modelling of air temperature and precipitation through GIS techniques. International Journal of Climatology 20: 1823-1841.

Paine, David P. & Kiser, James D. (2012): Aerial Photography and Image Interpretation (3rd edition). John Wiley & Sons Inc, New York. 648 p. ISBN: 978-0-470-87938-2.

Pedley, M. and Curran, P.J. (1991) Perfield classification: an example using SPOTHRV imagery. International Journal of Remote Sensing, 12: 2181-2192.

Persello, C. and Bruzzone, L. (2010) A Novel Protocol for Accuracy Assessment in Classification of Very High Resolution Images. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 48(3), 1232-1244.

Pons, X. and Arcalís, A. (2012) Diccionari terminològic de teledetecció Enciclopèdia Catalana i Institut Cartogràfic de Catalunya. Barcelona. 597 pàgs.

Richards, J. A. (2013) Remote Sensing Digital Image Analysis. An Introduction. Springer-Verlag, Berlin, 5ª edició, 494 p.

Schowengerdt, R. A. (2006) Remote Sensing. Models and methods for image processing. Academic Press, San Diego, California, 2ª edició, 560 p.

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: 1441–1449.

Shahshahani, B.M., Landgrebe, D.A. (1994) The Effect of Unlabeled Samples in Reducing the Small Sample Size Problem and Mitigating the Hughes Phenomenon, IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. Vol. 32-5.

Shi, W., Fisher, P. and Goodchild, M. (2002) Spatial Data Quality. Taylor & Francis, 313 p.

Shirabe, T. (2005) Classification of Spatial Properties for Spatial Allocation Modeling. GeoInformatica, 9(3): 269–287.

Sokal, R. i Rohlf, J. 1995. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. 3ª edició. Ed. Freeman and Company. New York.

Sonka, Hlavac, and Boyle, (1993) Image Processing, Analysis, and Machine Vision. Chapman & Hall.

Spiegel, M.R. (1991) Estadística. McGraw Hill, 556 p.

StatSoft, Inc. (1999). STATISTICA for Windows [Computer program manual]. Tulsa, OK: StatSoft, Inc., WEB:http://www.statsoft.com

Stehman, S.V., Arora, M K., Kasetkasem, T., and Varshney, P.K. (2007) Estimation of Fuzzy Error Matrix Accuracy Measures Under Stratified Random Sampling. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 73(2): 165-173.

Strahler, A., Woodcock, C and Smith., J.A. (1986) On the nature of models in remote sensing. Remote Sensing of Environment, 20: 121-139.

Tso, Br. and Mather, P.M. (2009) Classification methods for remotely sensed data. Taylor and Francis Grup, Boca Raton, 2ª edició.

Vázquez Maure, Francisco & Martín López José (1988): Fotointerpretación. Instituto Geografico Nacional, Madrid. 301 p. ISBN: 84-505-7312-2

Vogelmann, J.E., Tolk, B. and Zhu, Z. (2009) Monitoring forest changes in the southwestern United States using multitemporal Landsat data. Remote Sensing of Environment, 113: 1739-1748.

Woodcock, C.E. and Strahler, A.H. (1987) The factor of scale in remote sensing. Remote Sensing of Environment, 21: 311-332.

Yu, Q., Gong, P., Tian, Y.Q., Pu, R. and Yang, J. (2008) Factors Affecting Spatial Variation of Classification Uncertainty in an Image Object-based Vegetation Mapping. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 74: 1007-1018.

Documentación SIOSE2005. L'Anexo IV i la Guía, amb imatges de cobertes. http://www.ign.es/siose/documentacion.jsp

Manual de Fotointerpretación SIOSE2005. http://www.ign.es/siose/Documentacion/Guia\_Tecnica\_SIOSE/Manual\_Fotointerpretacion\_SIOSE2005.pdf

Anexo IV: Fichas Fotointerpretación Zonas Agrícolas y Forestales - Coberturas simples http://www.ign.es/siose/Documentacion/Guia\_Tecnica\_SIOSE/070206\_Manual\_Fotointerpretacion\_anexoIV\_ficha\_AgriForestales.pdf

Anexo IV: Fichas Fotointerpretación Zonas Agrícolas y Forestales – Asociaciones http://www.ign.es/siose/Documentacion/Guia\_Tecnica\_SIOSE/070122\_Manual\_Fotointerpretacion\_anexoIV\_fichas\_Asociaciones.pdf

Anexo IV: Fichas Fotointerpretación Coberturas Artificiales http://www.ign.es/siose/Documentacion/Guia\_Tecnica\_SIOSE/070727\_Manual\_Fotointerpretacion\_anexo\_IV\_fichas\_Artificialcomp.pdf

Guía orientativa de color para composiciones en infrarrojo color

http://www.ign.es/siose/Documentacion/Guia\_Tecnica\_SIOSE/061101\_Manual\_Fotointerpretacion\_anexoIV\_Tabla\_color.pdf

Guía técnica del Mapa de Usos y Coberturas Vegetales del Suelo de Andalucía 1:25.000. Conté imatges de cobertes.

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.04dc44281e5d53cf8ca78ca731525ea0/?vgnextoid=de07cb4af9245110VgnVCM1000000624e50aRCRD

Mapa forestal de España escala 1:25.000 Manual de fotointerpretación. No conté imatges de boscos però és un bon recull de metodologia i de descripció de categories.

http://www.nasdap.ejgv.euskadi.net/contenidos/informacion/inventario\_forestal\_2011/es\_agripes/adjuntos/Manual%20Fotointerpretacion%20MFE25\_v5\_feb2010\_2.pdf

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD): "Fotointerpretación y mapificación". Especialment per fotografia aèria analògica.

http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201722/FOTOINTERPRETACION\_eXe\_2011/index.html

Organización de los Estados Americanos (OEA): "El Salvador - Zonificación Agrícola - Fase II - Sistema de Información para el Desarrollo", Annex I.2 metodologías basadas en la fotointerpretación aérea. Especialment per metodologia d'ús de la fotografia aèria analògica per obtenir informació.

http://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea35s/ch26.htm

González Vázquez, X.P. & Marey Pérez, M.F. (2006) "Fotointerpretación de los usos del suelo". Síntesi de fotointerpretació d'usos del sòl com a tècnica. http://www.cartesia.org/data/apuntes/fotointerpretacion/articulo\_fotointerpretacion\_metacortex.pdf

Universidad de Múrcia. "Fotointerpretación. Geología y Geomorfología". Orientat cap a Geologia.

http://www.um.es/geograf/sig/teledet/fotogeol.html

Universidad Nacional de San Luis: "Apuntes para Trabajos Prácticos. Fotointerpretación". Orientat cap a Geologia. <http://www0.unsl.edu.ar/~geo/materias/Elementos_de_Geologia/documentos/contenidos/apoyo_teorico/APU-2011-Fotointerpret.pdf> http://rscc.umn.edu

Iowa State University: "Natural Resource Photogrammetry and Geographic Information Systems". Molt complet sobre el tema del títol, un resum de Fotointerpretació a Week 6. http://www.nrem.iastate.edu/class/nrem345.htm

García Rodríguez, P.; Sanz Donaire, J.J.; Pérez González, M.E.; Navarro Madrid, A. (Universidad Complutense de Madrid) (2013): “Guía práctica de teledetección y fotointerpretación”. Petita part teòrica i part pràctica orientada a Geologia. http://eprints.ucm.es/17444/1/GUIA\_PRACTICA\_TELEDETECCION.pdf

Tortosa, Delio: "Remote Sensing Course". This guide was produced as part of a remote sensing course for Lake Superior State University. El Topic 5 està dedicat a fotointerpretació. http://hosting.soonet.ca/eliris/remotesensing/bl130intro.htm

Japan Association of Remote Sensing (1993): "Remote Sensing Note". Reedició i actualització d'un llibre de 1975, l'arxiu 08\_Chapter07.pdf fa referència a fotointerpretació. http://www.jars1974.net/pdf/rsnote\_e.html

7. METODOLOGIA DOCENT

Activitats d’aprenentatge:

1. Dirigides:
	1. Classes magistrals / expositives
2. Supervisades:
	1. Pràctiques d’aula
	2. Tutories
3. Autònomes:
	1. Elaboració de treballs
	2. Estudi personal
	3. Lectura d’articles / informes d’interès

**7.1 ACTIVITATS DE FORMACIÓ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Títol** | **UD** | **Hores** | **ECTS** | **Resultats d’aprenentatge** |
| **Tipus: Dirigides** |  |   |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Classes magistrals / expositives |  | 38 | 1.5 | E01.06, E05.01 |
|  |  |
| **Tipus: Supervisades** |  |  |  | . |
|  |  |  |  |  |
| Pràctiques d’aula |  | 37 | 1.5 | E01.06, E05.01 |
|  |  |
| Tutories |  |
|  |  |
| **Tipus: Autònomes** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Elaboració de treballs |  | 75 | 3 | E01.06, E05.01 |
|  |  |
| Estudi personal |  |
|  |  |
| Lectura d’articles / informes d’interès |  |
|  |  |

8. SISTEMA D'AVALUACIÓ

L’avaluació d’aquesta assignatura consta del següent sistema:

1. La realització de diferents treballs pràctics proposats al llarg de la docència del mòdul i lliurats dins del termini fixat, que valdran un 100% de la nota final. Es valorarà una presentació formal correcta i una elaboració acurada

**8.1 ACTIVITATS D’AVALUACIÓ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Títol** | **Pes** | **Hores** | **ECTS** | **Resultats d’aprenentatge** |
| Treballs pràctics | 100% | 104.60 | 4.20 | E01.06, E05.01 |
|  |  |  |  |  |
| Observacions | Es realitzen un mínim de tres activitats entre les dues tipologies descrites anteriorment. Cap de les activitats d'avaluació representarà més del 50% de la qualificació final del mòdul |
|  |

9. PLANIFICACIÓ DE LA DOCÈNCIA

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **SETMANA** | **TEMA** | **MÈTODE** | **HORES** |
| 16-19 | Mètodes Estadístics | Classes magistrals / expositivesClasses de resolució d’exercicisPràctiques d’aulaTutoriesElaboració de treballsEstudio personalLectura d’articles/informes d’interès | 34 |
| 17 | Fotointerpretació | 6 |