*Guía docente de la asignatura/módulo “MÉTODOS DE OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA”*

1. IDENTIFICACIÓN

* **Nombre de la asignatura/módulo: Métodos de obtención de información geográfica**
* **Código: 43383**
* **Titulación: Máster en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica**
* **Curso académico: 2018-19**
* **Tipo de asignatura/módulo: Obligatoria**
* **Créditos ECTS (horas): 6 (150h)**
* **Periodo de impartición: 2n semestre**
* **Idioma en que se imparte: Castellano, Català**
* **Responsable de la asignatura/módulo y mail de contacto: Xavier Pons, xavier.pons@uab.cat**
* **Otros profesores: Xavier Pons, Agustín Lobo, Carolina Puig, Miquel Ninyerola, José Ángel Burriel**

2. PRESENTACIÓN

El uso de imágenes obtenidas mediante percepción remota como fuente de información geográfica se basa principalmente en dos técnicas: la interpretación visual de las imágenes y la interpretación automática o semi-automática basada en criterios estadísticos. Este módulo aborda las metodologías que permitan generar nueva información a partir de las imágenes previamente tratadas según los contenidos del módulo de procesamiento de imágenes de este mismo máster.

3. OBJETIVOS FORMATIVOS

Al finalizar la asignatura, el alumno será capaz de:

1. Dominar herramientas de digitalización y estructuración topológica, así como herramientas de modelización, clasificación supervisada, no supervisada y mixta de imágenes.
2. Utilizar adecuadamente los conceptos estadísticos que sustentan la clasificación automática de imágenes de satélite así como los criterios más adecuados para la interpretación visual de imágenes remotas.

4. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

**COMPETENCIAS BÁSIQUES**

CB06- Poseer comprender conocimientos que aportan una base u oportunidades de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB08- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.

CB10- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que los permitan continuar estudiando de un modo que tendrá que ser en gran medida autodirigit o autónomo.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

E01 Utilizar diferentes softwares especializados de SIG y Teledetección así como otras softwares relacionados.

E01.06 Dominar las herramientas de digitalización y estructuración topológica, así como herramientas de modelización, clasificación supervisada, no supervisada y mixta de imágenes.

E05 Gestionar las diferentes técnicas utilizadas para la obtención de información a partir de imágenes remotas.

E05.01 Usar los conceptos estadísticos que sustentan la clasificación automática de imágenes de satélite así como los criterios más adecuados pera a la interpretación visual de imágenes remotas.

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

GT01- Identificar y proponer aplicaciones innovadoras y competitivas basadas en los conocimientos adquiridos.

GT04- Redactar, presentar y defender públicamente un trabajo realizado individualmente o en equipo en un contexto científico y profesional.

5. TEMARIO Y CONTENIDOS

**Fotointerpretación**

* 1. Criterios visuales para identificar cubiertas
  2. Reconocimiento de diferentes tipos de cubiertas
  3. Fotointerpretación: Principales aplicaciones al estudio del medio ambiente natural y artificial
  4. Interpretación de imágenes multiespectrales
  5. Cartografía de apoyo a la fotointerpretación

**Métodos estadísticos**

1. Introducción a los datos multivariantes. Caracterización de distribuciones. Verificación de normalidad. Correlación. Implicaciones en Teledetección. Estandarización. Análisis de componentes principales
2. Distancias estadísticas entre individuos, poblaciones y entre individuos y poblaciones. Implicaciones del escalado de las variables. Medidas de divergencia.
3. Obtención de nueva información (multitemporalidad, datos colaterales, índices y transformaciones diversas). Reducción de información a partir de las muestras y a partir de las variables. Introducción a la obtención de variables continuas y de variables categóricas: regresión lineal y no lineal, simple y múltiplo, clasificación, etc.
4. Regresión múltiple aplicada a la interpolación de superficies climáticas.
5. Modelos lineales generalizados aplicados a la obtención de superficies de idoneidad basadas en la modelización del nicho ecológico.
6. Clasificación jerárquica y no jerárquica. Clasificación supervisada, no supervisada y mixta; clasificación borrosa.
7. Segmentación de imágenes. Escaleras y modelos de escena. Métodos de procesamiento que tienen en cuenta la información espacial. Métodos de segmentación. Clasificación por segmentos.
8. Redes neuronales.
9. Generalización de resultados en cartografía categórica. Métodos directos y métodos inteligentes.
10. Verificación de resultados en cartografía binaria. Muestreo.
11. Verificación de resultados en cartografía categórica. Muestreo

6. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

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.

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

Benson, B.J. and MacKenzie, M.D. (1995) Effects of sensor spatial resolution donde 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 donde Spatial Accuracy Assessment. Instituto Geográfico Português, 924 p.

Chuvieco, E. (2002) Teledetección Ambiental, Barcelona, Ariel. [Previamente: Chuvieco, E. (1996) Fundamentos de teledetección espacial. Rialp, Madrid, 3ª edición (reimpresión corregida, febrero 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., Peligro, 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 edición, 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 monte areas. Remote Sensing of Environment, 113, 2345-2355.

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

Eastman, J.R. (2001) IDRISI32 Release 2: Guide tono 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 donde Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. PAMI-2, 72-75.

Foody, G.M. (2009) Classification accuracy comparison: Hypothesis tests and the uso of confidence intervalos 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 uso of small training sets containing mixed pixels for accurate hard image classification. Training donde 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 tono Statistical Pattern Recognition. Elsevier, San Diego, 2ª edición, 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 donde Systems, Man and Cybernetics, vol. SMC-3, 610-621.

Hastie, T., R. Tibshirani and J. Friedman (2009), The Elementos 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 donde 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 donde Geoscience and Remote Sensing, 33:749-758.

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

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

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

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

Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., & Chipman, J. (2015): Remote Sensing and Image Interpretation (7nd edition). John Wiley & Sonidos, 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 edición, 381 p.

Lobo, A. (1997) Image segmentation and discriminando analysis for the identification of land cover unidos in ecology IEEE Transactions donde 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 serías 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 primero. Chapman and Hall, London. 2ª Edición (reimpresión 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 donde Geoscience and Remote Sensing, 28: 513-519.

Mas, J.F. and Flores, J.J. (2008) The Application of Artificial Neural Networks tono 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 & Sueños, Chichester, 3ª edición, 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.

Moreno G, Pones 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, Pones 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 & Sonidos 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 Protocolo for Accuracy Assessment in Classification of Very High Resolution Images. IEEE Transactions donde Geoscience and Remote Sensing, 48(3), 1232-1244.

Pons, X. and Arcalís, A. (2012) Diccionario terminológico de teledetección Enciclopèdia Catalana e Instituto Cartográfico de Cataluña. Barcelona. 597 pàgs.

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

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

Sierra, P., Moreno, 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 donde 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. y Rohlf, J. 1995. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. 3ª edición. 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) Donde the nature of modelos 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 Grupo, Boca Raton, 2ª edición.

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 monte 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) Factores Affecting Spatial Variation of Classification Uncertainty in an Image Object-based Vegetation Mapping. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 74: 1007-1018.

Documentación SIOSE2005. El Anexo IV y la Guía, con imágenes de cubiertas. 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. Contiene imágenes de cubiertas.

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.04dc44281e5d53cf8ca78ca731525ea0/?vgnextoid=de07cb4af9245110vgnvcm1000000624e50arcrd

Mapa forestal de España escala 1:25.000 Manual de fotointerpretación . No contiene imágenes de bosques pero es una buena compilación de metodología y de descripción de categorías.

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". Especialmente por fotografía aérea analógica.

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", Anexo I.2 metodologías basadas en la fotointerpretación aérea. Especialmente por metodología de uso de la fotografía aérea analógica para obtener información.

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". Síntesis de fotointerpretación de usos del suelo como técnica. http://www.cartesia.org/data/apuntes/fotointerpretacion/articulo\_fotointerpretacion\_metacortex.pdf

Universidad de Murcia. "Fotointerpretación. Geología y Geomorfología". Orientado hacia Geología.

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

Universidad Nacional de San Luis: "Apuntas para Trabajos Prácticos. Fotointerpretación". Orientado hacia Geología. [http://www0.unsl.edu.ar/~geo/materias/Elementos\_de\_Geología/documentos/contenidos/apoyo\_teorico/APU-2011-Fotointerpret.pdf](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". Muy completo sobre el tema del título, un resumen de Fotointerpretación 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”. Pequeña parte teórica y parte práctica orientada a Geología. http://eprints.ucm.es/17444/1/guia\_practica\_teledeteccion.pdf

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

Japan Association of Remote Sensing (1993): "Remote Sensing Noto". Reedición y actualización de un libro de 1975, el archivo 08\_Chapter07.pdf hace referencia a fotointerpretación . http://www.jars1974.net/pdf/rsnote\_e.html

7. METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades de aprendizaje:

1. Dirigidas:
   1. Clases magistrales / expositivas
2. Supervisadas:
   1. Prácticas de aula
   2. Tutorías
3. Autónomas:
   1. Elaboración de trabajos
   2. Estudio personal
   3. Lectura de artículos / informes de interés

**7.1 ACTIVIDADES DE FORMACIÓN**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Título** | **UD** | **Horas** | **ECTS** | **Resultados de aprendizaje** |
| **Tipo: Dirigidas** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Clases magistrales / expositivas |  | 38 | 1.5 | E01.06, E05.01 |
|  |  |
| **Tipo: Supervisadas** |  |  |  | . |
|  |  |  |  |  |
| Prácticas de aula |  | 37 | 1.5 | E01.06, E05.01 |
|  |  |
| Tutorías |  |
|  |  |
| **Tipo: Autónomas** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Elaboración de trabajos |  | 75 | 3 | E01.06, E05.01 |
|  |  |
| Estudio personal |  |
|  |  |
| Lectura de artículos / informes de interés |  |
|  |  |

8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de esta asignatura consta del siguiente sistema:

1. La realización de diferentes trabajos prácticos propuestos a lo largo de la docencia del módulo y entregados dentro del plazo fijado, que valdrán un 100% de la nota final. Se valorará una presentación formal correcta y una elaboración cuidadosa

**8.1 ACTIVIDADES De EVALUACIÓN**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Título** | **Pes** | **Horas** | **ECTS** | **Resultados de aprendizaje** |
| Trabajos prácticos | 100% | 104.60 | 4.20 | E01.06, E05.01 |
|  |  |  |  |  |
| Observaciones | Se realizan un mínimo de tres actividades entre las dos tipologías descritas anteriormente. Ninguno de las actividades de evaluación representará más del 50% de la calificación final del módulo | | | |
|  |

9. PLANIFICACIÓN DE LA DOCENCIA

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **SEMANA** | **TEMA** | **MÉTODO** | **HORAS** |
| 16-19 | Métodos Estadísticos | Clases magistrales / expositivas  Clases de resolución de ejercicios  Prácticas de aula  Tutorías  Elaboración de trabajos  Estudio personal  Lectura de artículos/informes de interés | 34 |
| 17 | Fotointerpretación | 6 |