



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente

Convocatoria 2014

Nº de proyecto 170

Título del proyecto: GUIA PARA REALIZAR UNA CARTOGRAFÍA TEMÁTICA BASADA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA:

Nombre del responsable del proyecto: MARÍA DEL PILAR GARCÍA RODRÍGUEZ

Centro: FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

Departamento: ANÁLISIS GEOGRÁFICO REGIONAL Y GEOGRAFÍA FÍSICA

1.- Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

1.- El objetivo principal es realizar una TERCERA Guía didáctica (impresa y en DVD), aplicando fotografía convencional, fotografía aérea, imágenes de satélite y Sistemas de Información Geográfica en la que se explique cómo realizar una cartografía

2.- Selección de áreas y campos de estudio en la Comunidad de Madrid o sus proximidades incluyendo aspectos específicos: geomorfología, hidrología, edafología, sellado y degradación de suelos, cambios de uso, urbanismo y vegetación.

3.- Inculcar a los alumnos la importancia de los cambios de escala para pasar de una cartografía de detalle en la fotografía aérea a una general en las imágenes de satélite.

4.- Explicar leyendas (ej. Geomorfológica del ITC de Enschede): agregar a los conceptos y la definición topográfica de los elementos distintivos de reconocimiento geomorfológicos mediante elementos de reconocimiento en el campo.

5.- Explicar la delimitación de las áreas homogéneas ¿sobre qué criterios? Ejemplos varios con interpretaciones diferentes.

6- La guía estará enfocada a materias específicas de Máster y Doctorado, si bien puede resultar útil a los alumnos de Grado que deseen profundizar en estas técnicas. Se pretende que sea de especial ayuda en la realización de los trabajos de Fin de Grado, Máster y Tesis Doctorales.

7- Elaborar material de apoyo que pueda ser utilizado en los numerosos trabajos de campo que se realizan en los Grados y Másteres impartidos en la facultad.

2. - Objetivos alcanzados

- Realización de una tercera Guía didáctica (impresa y en DVD), aplicando fotografía convencional, fotografía aérea, imágenes de satélite y Sistemas de Información Geográfica en la que se ha explicado cómo realizar una cartografía para temas concretos de impacto ambiental.
- Selección de áreas y campos de estudio en la proximidades de la Comunidad de Madrid incluyendo aspectos específicos: geomorfología, hidrología, edafología, sellado y degradación de suelos, cambios de uso, urbanismo y vegetación.
- Se ha inculcado a los alumnos la importancia de los cambios de escala para pasar de una cartografía de detalle en la fotografía aérea a una general en las imágenes de satélite.
- Explicación de cómo delimitar áreas homogéneas e interpretación de los resultados
- Enfoque de la Guía a estudios de Grado, Máster y Doctorado y a la realización de Trabajos fin de Grado y Máster.

- Elaboración material de apoyo que pueda ser utilizado en los numerosos trabajos de campo que se realizan en los Grados y Másteres impartidos en la facultad.
- Estudio del sellado del suelo en un área piloto mediante TIGS con el fin de poder extrapolarlo a otras áreas.

3.- Metodología empleada en el proyecto

Se han utilizado fotografías aéreas, tanto actuales como de la serie histórica, e imágenes de satélite y fotografías tomadas en el campo.

Las fotografías aéreas corresponden a los vuelos y fotogramas:

Vuelo americano (1956-57) serie B, fotogramas nº 133-134-135, 205-206-207

Vuelo interministerial (1973-86), MTN 584 y 607

Vuelo nacional 1980-86, MTN 607 Pasada J fotogramas 5- 6- 7 Pasada M 5- 6-7

Ortofoto forestal (2000-2003) Provincias de Guadalajara y de Cuenca

Ortofoto de 2010 del IGN

Las imágenes de satélite corresponden al satélite Spot 5 y a dos satélites de la serie Landsat (5 y 8) y se han obtenido del Instituto Geográfico Nacional (Plan Nacional de Teledetección www.ign.es), de la Universidad de Maryland (<http://glcf.umiacs.umd.edu>) y del Servicio Geológico de Estado Unidos (<http://glovis.usgs.gov/>), Tabla 1.

<i>SATÉLITE</i>	<i>SENSOR</i>	<i>ESCENA</i>	<i>FECHA</i>	<i>FUENTE</i>
LANDSAT 5	TM	201-3	18-08-1984	http://glcf.umiacs.umd.edu
LANDSAT 8	OLI	201-32	16-06-2013	http://glovis.usgs.gov/
SPOT 5	HRG	269-36	09-08-2013	http://www.ign.es

Las imágenes se han sometido a distintos tratamientos visuales y digitales: mejoras espaciales, mejoras radiométricas, mejoras espectrales, índices y clasificaciones, entre las que cabe destacar:

- Mejoras espaciales: filtros y mezclas de imágenes con distintas resoluciones
- Mejoras radiométricas: ecualización del histograma

- Mejoras espectrales: mezcla de bandas, análisis en componentes principales, Tasseled cap, transformaciones IHS a RGB y RGB a IHS.
- Índices: Índice de Edificación de la diferencia normalizada (NDBI), Índice de suelos, óxidos de hierro, composición mineral, composición hidrotermal, Índice de Vegetación de la diferencia normalizada (NDVI), Índice de vegetación ajustada con el suelo (SAVI), mejora de la absorción de clorofila, Índice del agua, índice de stress a la humedad, índice del suelo e índice de infrarrojos medios.
- Comparación de imágenes de diferentes fechas
- Clasificación sin supervisar y evaluación de los resultados mediante la matriz de confusión.

En la imagen del satélite Landsat 8 solo se han utilizado seis bandas: azul, verde, rojo, infrarrojo próximo y dos infrarrojos medios a las que hemos asignado una numeración del 1 al 6 respectivamente, pero que en realidad corresponden a las bandas 2 al 7 de este sensor, ya que hemos descartado la primera banda (0,43-0,45 micrómetros, aerosoles de costa) por no resultar adecuada para nuestro estudio.

También se ha utilizado como cartografía y bases de datos de apoyo:

- Mapa Topográfico Nacional 1:25.000 digital 584-3 (Mazuecos) y 607-1 (Tarancón), (www.ign.es)
- Mapa Geológico del IGME (www.igme.es) de la serie MAGNA, escala 1:50.000. Corresponde a la Hoja 584 (21-23) de Mondéjar.
- Mapa de suelos 1:250.000 de la provincia de Guadalajara (Guerra *et al.* 1970) y se ha adaptado a la clasificación WRBSR, FAO 2011
- Fotografía aéreas de los años 50 - 80 del pasado siglo, obtenidas del visor de la Información Territorial y Cartografía Regional de la Comunidad de Madrid (<http://www.madrid.org/>)
- Servidores de Cartografía de la sede virtual del catastro, incorporados la información del SIGPAC (Ministerio de Agricultura, Alimentación y medioambiente, (<http://sigpac.mapa.es/fega/visor/>) y el PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea, www.ign.es/pnoa)
- Base de datos municipales de Caja España (www.internotes.cajaespana.es)
- Base de datos del Nomenclator de entidades de población (www.ine.es/nomen2/)
- Mapa forestal

Los programas utilizados para este estudio son: Erdas Imagine 2013 y ArcGis10.1.

5.- Recursos humanos

Dra M^a del Pilar García Rodríguez

Dra M^a Eugenia Pérez González

Dr. José María García Alvarado

Dra M^a Manuela Redondo García

Dr. Juan José Sanz Donaire

Dr. Ángel Navarro Madrid

Todos los integrantes del equipo de trabajo son miembros del departamento de Análisis Geográfico regional y Geografía Física.

6.- Desarrollo de las actividades

- Elección de casos de estudio
 - Recopilación de información bibliográfica y cartográfica
 - Trabajo de campo
 - Análisis e interpretación de imágenes
 - Realización de cartografía
 - Resolución de problemas de escala
 - Establecimiento de una leyenda
 - Elaboración de la guía
-
- M^a Pilar García Rodríguez: dirección del equipo, revisión bibliográfica y cartográfica, trabajo de campo, selección de imágenes de satélite, análisis e interpretación mediante teledetección. Cartografía de suelos y de sellado del mismo. Redacción de la Memoria final del proyecto.
 - M^a Eugenia Pérez González: revisión bibliográfica y cartográfica, selección de imágenes de satélite, análisis e interpretación mediante teledetección, trabajo de campo. Cartografía de sellado de suelos.
 - Juan José Sanz Donaire: revisión bibliográfica y cartográfica, trabajo de campo, análisis e interpretación de fotografías aéreas. Cartografía geomorfológica.
 - Ángel Navarro Madrid: revisión bibliográfica y cartográfica, trabajo de campo, descripción de fotografías convencionales. Cartografía urbana.
 - José María García Alvarado: revisión bibliográfica y cartográfica, trabajo de campo. Sistemas de Información Geográfica.
 - M^a Manuela Redondo García: revisión bibliográfica y cartográfica, trabajo de campo, análisis e interpretación de fotografías aéreas. Cartografía de la vegetación.
 - Todos los miembros del grupo han participado en la elaboración de la Guía didáctica

7.- Anexos

La guía ha sido realizada en el marco del Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente, pero dado que no se concedió financiación y que la realización de esta Guía ha requerido trabajo de campo, ha sido financiada por el Proyecto CSO2012-34785 del Ministerio de Ciencia y Tecnología (Proyecto I+D, Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica).

Asimismo quiere agradecerse la financiación y mantenimiento del software científico utilizado (ERDAS imagine) por parte de la Facultad de Geografía e Historia de la Universidad Complutense de Madrid, imprescindible para la realización de esta guía.