

Fecha de aprobación: 21/06/2024

Guía docente de la asignatura

Aplicaciones de los SIG Ráster y la Teledetección (20811M1)

Grado	Grado en Geografía y Gestión del Territorio	Rama	Ciencias Sociales y Jurídicas				
Módulo	Tecnologías de la Información Geográfica (Tig)	Materia	Aplicaciones de los SIG Ráster y la Teledetección				
Curso	4º	Semestre	1º	Créditos	6	Tipo	Optativa

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda al alumno que, antes de esta asignatura, curse las asignaturas obligatorias Sistemas de Información Geográfica (6 créditos ECTS), Fundamentos de Teledetección Aérea y Espacial (6 créditos ECTS) y Cartografía digital y temática (6 créditos ECTS). Asimismo, se recomienda, complementariamente, cursar la asignatura optativa Aplicaciones con SIG Vectoriales para completar la formación aplicada en estas técnicas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Los SIG ráster y el tratamiento digital de imágenes. Modelo ráster y concepto de imagen digital. Tratamientos digitales ráster elementales. Organización y fases de un proyecto de tratamiento digital ráster y de Teledetección.
- Tratamiento digital con SIG ráster. Análisis de capacidad e impacto ambiental. Localización óptima de actividades. Tratamiento ráster de los Modelos Digitales del Terreno.
- Tratamiento digital de imágenes de satélite. Generación de variables continuas: Modelos en Teledetección, fusión de datos, índices de Vegetación y otras transformaciones, Componentes Principales. Clasificación digital de imágenes: Fase de entrenamiento, tipos de clasificadores, resultados estadísticos y cartográficos, verificación de resultados.
- Análisis multitemporal y dinámica espacio-temporal. Homogeneización de la información. Técnicas de análisis estacional y multianual. Teledetección y cambios de usos del suelo. Modelos de simulación espacio-temporal.
- Principales aplicaciones temáticas: análisis de áreas urbanas, estructura y ecología del paisaje, deforestación, incendios, capacidad e impacto ambiental, planificación territorial, cartografía estática y dinámica de usos del suelo, etc.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA



COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad de análisis y síntesis.
- CG02 - Capacidad para la comunicación oral y escrita en la propia lengua.
- CG03 - Conocimientos de informática aplicada.
- CG04 - Capacidad de gestión de la información.
- CG11 - Capacidad de aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG13 - Capacidad de organización y planificación.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE14 - Aprender el manejo de un software SIG en sus diferentes funciones: entrada de datos, edición y gestión, consultas espaciales, análisis espacial.
- CE30 - Utilizar la información geográfica como instrumento de interpretación del territorio.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Afianzar la formación básica en los principios del SIG ráster y del tratamiento digital de imágenes.
- Afianzar el manejo de un SIG ráster y de un software de tratamiento digital de imágenes.
- Adquirir conocimientos para la aplicación de herramientas TIG.
- Desarrollar habilidades para el análisis multitemporal y la dinámica espacio-temporal.
- Conocer las principales aplicaciones temáticas de los SIG ráster y la Teledetección.
- Elaborar e interpretar cartografía digital a través de ordenador.
- Utilizar los métodos de tratamiento de la información geográfica.
- Combinar las dimensiones temporal y espacial de la explicación de los procesos.
- Expresar cartográficamente la información.
- Interpretar la información cartográfica.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Presentación de la asignatura.

Tema 1 - Los SIG ráster y el tratamiento digital de imágenes.

- 1.1. Elección de la zona de trabajo, inventario y descarga de la base de datos (cartografía digital, ortofotografías, imágenes de satélite, ortoimágenes).
- 1.2. Conversión y recuperación de ficheros: recuperación y lectura de ficheros ráster y vectoriales, operaciones geométricas, modelo ráster y concepto de imagen digital.

Tema 2 - Tratamiento digital con SIG ráster.

- 2.1. Tratamiento ráster de los Modelos Digitales del Terreno: imágenes derivadas de un MDT, perfiles topográficos, cuenca visual.
- 2.2. Tratamientos digitales ráster elementales: extracción de información, reclasificación y reducción de datos, modificación de la base de datos, operaciones de superposición, de vecindad y operaciones zonales.
- 2.3. Evaluación multicriterio (homogeneización de las variables y elaboración de las restricciones, ponderación de los factores, EMC).
- 2.4. Localización óptima de actividades: evaluación multiobjetivo.



Tema 3 - Tratamiento digital de imágenes de satélite.

3.1. Generación de variables continuas: filtros, transformaciones de la imagen (regresión y correlación de las bandas de una imagen, índices de vegetación, análisis en componentes principales, transformación Tasseled Cap).

3.2. Clasificación digital de imágenes: clasificaciones no supervisadas o automáticas, clasificaciones supervisadas (fase de entrenamiento, clasificación).

Tema 4 - Análisis multitemporal y dinámica espacio-temporal.

4.1. Homogeneización de la información.

4.2. Técnicas de análisis estacional y multianual.

4.3. Modelos de simulación espacio-temporal: regresión, modelización temporal mediante Cadenas de Markov.

Tema 5 - Principales aplicaciones temáticas

5.1. Aplicaciones temáticas: análisis de áreas urbanas, estructura y ecología del paisaje, deforestación, incendios, capacidad e impacto ambiental, planificación territorial, cartografía estática y dinámica de usos del suelo, etc.

5.2. Ejemplo de estudio de caso: análisis, caracterización e impacto territorial de plataformas/plantas de energías renovables y propuesta de reubicación / nueva ubicación.

PRÁCTICO

Las sesiones prácticas amplían, complementan y enriquecen las clases teóricas. Constituyen la base sobre la que se sustenta el aprendizaje autónomo. A través de las clases prácticas al alumno profundiza en los conocimientos teóricos, aplicándolos en el desarrollo de un trabajo mediante un Sistema de Información Geográfica, que incluye tanto el proceso de tratamiento digital de bases de datos ráster e imágenes de satélite, como el análisis multitemporal y la iniciación a las principales aplicaciones temáticas.

Prácticas de aula y ordenador

Las prácticas están numeradas según el tema teórico al que corresponden:

- Práctica 1. Búsqueda de información: consulta y descarga de documentos digitales (cartografía digital, ortofotografías, imágenes de satélite, ortoimágenes) desde páginas web y servidores cartográficos.
- Práctica 2. Tratamiento digital con SIG ráster.
- Práctica 3. Tratamiento digital de imágenes de satélite.
- Práctica 4. Análisis multitemporal y dinámica espacio-temporal.
- Práctica 5. Principales aplicaciones temáticas. Búsqueda bibliográfica y estudio de caso aplicado.

Prácticas de Campo

- Se realizará una salida de dos días (que se compensará con 1 crédito en total), para comprobar in situ las aplicaciones digitales realizadas y los resultados obtenidos. Durante la misma, los alumnos expondrán oralmente los resultados obtenidos en las prácticas programadas en la asignatura.
- Con carácter general, la fecha o destino previstos de la salida de campo pueden sufrir alteraciones por motivos justificados o bien, en caso de suspensión, serán recuperadas en sesiones de aula.

Seminarios/Talleres

- Se programarán, en su caso, seminarios que versarán sobre temáticas afines a la asignatura

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL**

Toda la bibliografía mencionada en la guía docente está disponible en la Universidad de Granada, ya sea de forma online (acceso por vpn) o bien mediante ejemplares ubicados en las distintas bibliotecas de sus centros.

Con un asterisco * se destacan las obras preferentes.

*Baghdadi, N., Mallet, C., & Zribi, M. (2020): QGIS y las herramientas genéricas. ISTE. Chuvieco Salinero, E. (2006/2008/2010): Teledetección ambiental: La observación de la tierra desde el espacio. Ariel Ciencia. Barcelona.

*Chuvieco Salinero, E. (2019): Teledetección ambiental: La observación de la tierra desde el espacio. Digital Reasons. Madrid.

*González Pavón, C. (2024): [Introducción a QGIS](#) [1ª edición]. Valencia: Tirant lo Blanch, 2024
Martínez Delgado, S. (2019): Introducción a Quantum GIS (QGIS): aplicaciones en ingeniería civil y territorial. Garceta.

Martínez Marín, R., Marchamalo Sacristán, M., & Álvarez Gallego, S. (2018): Introducción a los sistemas de información geográfica : Quantum GIS (QGIS) (4a ed.). Ibergarceta.

Martínez-Vega, J. y Martín, P. (edit) (2011): Guía didáctica de Teledetección y Medioambiente. C.S.I.C. – A.E.T. – R.N.T.A. Disponible online:

http://www.aet.org.es/files/guia_teledeteccion_medio-ambiente_papel.pdf

*Olaya, V. Disponible online: <http://volaya.github.io/libro-sig/index.html>

Ordóñez Galán, C. y Martínez Alegría López, R. (2003): Sistemas de información geográfica: aplicaciones prácticas con Idrisi32 al análisis de riesgos naturales y problemáticas medioambientales. Madrid, Ra-Ma.

Pardo Igúzquiza, E. (2022): [Satélites artificiales y cambio climático : Una visión global del complejo sistema climático desde el espacio](#). Sevilla: Punto Rojo Libros, 2022

*Quirós Hernández, M. (2011): Tecnologías de la información geográfica (TIG), cartografía, fotointerpretación y SIG. Ediciones Universidad de Salamanca.

*Rodríguez Pérez, D. et al. (2015): Cuestiones de teledetección. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Disponible online: <https://elibro.net/es/ereader/ugr/48836>

Ruíz Fernández, L.A. (2003): Prácticas de Teledetección (Idrisi, Erdas, Envi). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

*Santos Preciado, J.M. y Cocero Matesanz, D. (2019): Los SIG raster en el campo medioambiental y territorial. Ejercicios prácticos con Idrisi y Miramón. UNED.

*Warner. T.A. and Campagna, D.J. (2009): Remote Sensing with IDRISI Taiga. A Beginner's Guide. Geocarto International Centre, Hong Kong.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

* Baghdadi, N., Mallet, C., & Zribi, M. (2020): QGIS y aplicaciones en la ordenación del territorio. ISTE.

* Baghdadi, N., Mallet, C., & Zribi, M. (2020): QGIS y sus aplicaciones en la agricultura y la silvicultura. ISTE.

* Baghdadi, N., Mallet, C., & Zribi, M. (2020): QGIS y sus aplicaciones en agua y en gestión del riesgo. ISTE.

Bhatta, B. (2009): Remote Sensing and GIS. Oxford University Press.

Chandra, A., & Ghosh, S. (2007): Remote sensing and geographical information system. Alpha Science International.

Chuvieco Salinero, E (2016): Fundamentals of Satellite Remote Sensing. An Environmental Approach. CRC Press.

Gómez Delgado, M. y Barredo Cano, J.I. (2005): Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio. Madrid, Ra-Ma.

Guo, H., Goodchild, M., & Annoni, A. (2020): Manual of Digital Earth (1st ed. 2020.). Springer Singapore. Disponible online: <https://doi.org/10.1007/978-981-32-9915-3>

Kumar, P. (2021): Remote sensing and GIScience: challenges and future directions (1st ed. 2021.). Springer. Disponible online: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-55092-9>



Moya Fuero, A., & Temes Cordovez, R. (2020): SIG revolution : ordenación del territorio, urbanismo y paisaje. Síntesis.

Ortega Pérez, E. (2016): Sistemas de información geográfica : teoría y práctica . Dextra.

Paruelo, J., Di Bella, C., & Milkovic, M. (2014): Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica : Sus aplicaciones en Agronomía y Ciencias Ambientales. Ediciones Hemisferio Sur.

Santos Preciado, J.M. y Borderías Uribeondo, M.P. (2001): Introducción al análisis medioambiental de un territorio. UNED, Madrid.

Santos Preciado, J.M. (2004): Sistemas de Información Geográfica. Universidad Nacional de Educación a Distancia. 459 pp. Madrid.

Shekhar, S., Xiong, H., & Zhou, X. (2020): Encyclopedia of GIS. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-23519-6>

Steinberg, J. (2002): Cartographie: systèmes d'information géographique, télédétection. Armand Colin.

Temes Cordovez, R.R. (2021): [QGIS aplicado al urbanismo](#). Madrid: Ra-Ma, 2021

Wimberly, M.C. (2023): [Geographic data science with R : visualizing and analyzing environmental change](#). Boca Raton : Chapman & Hall , 2023

ENLACES RECOMENDADOS

Organismos e instituciones:

- Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, Universidad de Granada: <http://geofireg.ugr.es>
- Asociación Española de Teledetección: <http://www.aet.org.es/>
- Grupo de Tecnologías de la información Geográfica, Asociación Española de Geografía (AGE): <http://www.age-geografia.es/tig/>
- Asociación Española de Geografía (AGE): <https://www.age-geografia.es/site/>
- Colegio de Geógrafos de España: <http://www.geografos.org>
- Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/>
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía: <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia>
- Instituto Geográfico Nacional (IGN): <http://www.ign.es>

Revistas electrónicas:

- Revista española de Teledetección: <http://www.aet.org.es/?q=revista>
- Revista Geofocus: <http://www.geofocus.org/>
- Boletín de la Asociación Española de Geografía (AGE) : <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage>
- Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada: <https://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo>

Recursos educativos/foros/software:

- EDUCATEL Plataforma educativa sobre Teledetección, de Emilio Chuvieco Salinero, que incluye secciones de manuales, prácticas, casos de estudio, software, presentaciones y vídeos: <http://www.educatelweb.org/>
- EDUCATEL Vídeos de introducción a la Teledetección espacial, de Emilio Chuvieco Salinero y de Juan de la Riva: <http://www.educatelweb.org/?q=categories/v%C3%ADdeos>
- MOOC de la ESA sobre Copernicus: <https://mooc.copernicus.eu/index.php?>
- Vídeos de la ESA: http://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/
- Web GIS Geography: <https://gisgeography.com/>
- Web GIS and beers: <http://www.gisandbeers.com/>
- Software Quantum GIS: <https://www.qgis.org/es/site/>
- Software TerrSet: <https://clarklabs.org/terrset/>
- Software TerrSet vídeos tutoriales: <https://clarklabs.org/tutorial-videos/>



Enlaces de descarga de imágenes de satélite y ortofotografías:

- Web de U.S. Geological Survey (Además de la consulta y visualización de un buen número de imágenes de satélite, originales o transformadas, el usuario puede descargarse productos gratuitos. Se recomienda la descarga de escenas completas del satélite LANDSAT. Es necesario registrarse previamente): <http://glovis.usgs.gov/>
- Otros portales de descarga de imágenes de satélite: <https://www.eoportal.org/satellite-missions>
- Centro de descargas CNIG: <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/>
- Centro de descargas de la Junta de Andalucía: <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/acceso-rediam>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 – Lección magistral/expositiva
- MD03 – Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD05 – Prácticas de campo
- MD06 – Prácticas en sala de informática
- MD07 – Seminarios
- MD08 – Ejercicios de simulación
- MD09 – Análisis de fuentes y documentos
- MD10 – Realización de trabajos en grupo
- MD11 – Realización de trabajos individuales

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)**EVALUACIÓN ORDINARIA**

La evaluación se realizará a partir de la consecución de los objetivos y capacidades planteados en el apartado de competencias. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

La **evaluación ordinaria** será **continua**. La calificación final de la asignatura se realizará en base a las modalidades y criterios siguientes:

- Examen teórico/práctico sobre los conocimientos y habilidades adquiridos acerca de los aspectos conceptuales, metodológicos e instrumentales concernientes a los distintos bloques o unidades temáticas, con una valoración global del **40%** de la calificación total, una vez superado con una calificación de 5.
- Trabajos prácticos para comprobar la adquisición de competencias, habilidades y destrezas relacionadas con los objetivos de la asignatura. Entrega por escrito (en forma de memoria) de las prácticas propuestas en la asignatura, salida de campo y, en su caso, seminarios celebrados. Exposición oral de la práctica 5 durante la salida de campo. La valoración de cada práctica en la calificación total, una vez superada con una calificación de 5, es la siguiente:
 - Práctica 1: **10%**
 - Práctica 2: **10%**
 - Prácticas 3 y 4: **10%**
 - Práctica 5 y exposición oral en salida de campo: **20%**
 - Memoria de bibliografía y recursos, salida de campo y, en su caso, seminarios: **5%**
- Participación activa de los estudiantes y asistencia, con una valoración global del **5%** de



la calificación total.

Dado el carácter práctico de la asignatura, el **mínimo de asistencia a las clases es del 80%** (del total programado), siendo **obligatoria la asistencia** a las salidas de campo.

La asignatura no se podrá superar si en alguna de las pruebas no se ha obtenido una **calificación de 5**.

Los sistemas de evaluación se adaptarán a las necesidades especiales de los estudiantes con discapacidad, garantizando en todo caso sus derechos y favoreciendo su inclusión en los estudios universitarios, según se establece en el art 11. De la normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada. Las pruebas de evaluación se adaptarán a sus necesidades, de acuerdo a las recomendaciones de la Unidad de Inclusión de la Universidad de Granada.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Si el alumno ha asistido a un mínimo del 80% de las clases (del total programado), será evaluado en la **convocatoria extraordinaria** con los mismos criterios que rigen en la **evaluación ordinaria (continua)**.

Si el alumno no ha asistido a un mínimo del 80% de las clases (del total programado), será evaluado en la **convocatoria extraordinaria** con los mismos criterios que rigen en la **evaluación única final**.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Queda regulada según lo establecido en el Artículo 8 de la “NCG71/2: Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada”, aprobada en la sesión extraordinaria del Consejo de Gobierno de 20 de mayo de 2013 (última modificación tras corrección de errores de 24 de mayo de 2017).

En este caso, la **evaluación única final** se fundamentará en:

- Examen de los contenidos teóricos de la asignatura: **20%** de la calificación final.
- Examen / prueba de los contenidos prácticos:
 - Práctica 1: **20%** de la calificación total
 - Práctica 2: **20%** de la calificación total
 - Prácticas 3 y 4: **20%** de la calificación total
 - Práctica 5: **20%** de la calificación total

Las condiciones de evaluación para la evaluación única final se mantendrán en la **convocatoria extraordinaria**.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Todo el material asociado a esta asignatura (cuya disponibilidad se ofrecerá a partir de la plataforma PRADO de la Universidad de Granada), será de uso exclusivo para el alumnado de la misma. Por tanto, queda prohibida su reproducción o difusión, en todo o en parte, sea cual sea el medio o dispositivo utilizado (incluyendo plataformas y páginas web tales como Wuolah, Docsity y similares). Cualquier actuación indebida comportará una vulneración de la normativa vigente, pudiendo derivarse las pertinentes responsabilidades legales.

En este sentido, se entenderá como plagio y/o delito la difusión de los materiales de clase (todo o en parte) en cuya elaboración haya participado el profesorado de la asignatura. Esto incluye: mapas, textos (incluyendo los textos de las diapositivas PowerPoint), gráficos, esquemas, figuras, etc.



La apropiación indebida de los derechos de autor constituye un delito y, por tanto, conllevará las penalizaciones y medidas correspondientes.
Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

SOFTWARE LIBRE

Software Quantum GIS: <https://www.qgis.org/es/site/>

