

## 28317 - Sistemas de información geográfica

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2016/17
<b>Centro académico</b>	103 - Facultad de Filosofía y Letras
<b>Titulación</b>	419 - Graduado en Geografía y Ordenación del Territorio
<b>Créditos</b>	9.0
<b>Curso</b>	2
<b>Periodo de impartición</b>	Anual
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura

Conocimientos básicos de estadística y cartografía. Manejo de sistemas operativos de Windows

#### 1.2. Actividades y fechas clave de la asignatura

- Término del primer bloque de contenidos (temas 1, 2 y 3): prueba escrita (enero)
- Formación de los grupos para la elaboración del trabajo final de prácticas (febrero)
- Término del tercer bloque de contenidos (temas 4, 5, 6 y 7): prueba escrita (mayo)
- Fecha límite para la entrega de los trabajos de prácticas: 1 de junio

### 2. Inicio

#### 2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- Describir el espacio geográfico mediante los conceptos y términos que se utilizan para construir modelos operativos en los SIG. (Se relaciona con la competencia 1 y 3).
- Elaborar un modelo conceptual de una porción de la superficie terrestre y expresarlo mediante un texto y por gráficos y convenciones propias del área del modelado científico. (Se relaciona con la competencia 1 y 3).
- Aplicar los principios de construcción de bases de datos a la organización y estructuración de los datos geográficos. (Se relaciona con la competencia 2).
- Utilizar un programa SIG para modelar un problema de carácter territorial, que utilice los principios y elementos de los modelos de datos del ámbito de los SIG y que pueda aplicarse mediante un programa SIG. (Competencias 5 y 6).
- Aplicar técnicas básicas de análisis espacial de forma apropiada al contexto de

## 28317 - Sistemas de información geográfica

su uso. (Se relaciona con las competencias 4 y 7).

-Manejar un programa informático SIG para llevar a cabo análisis espaciales de los datos de un SIG, con un grado medio de dificultad. (Se relaciona con la competencia 2).

-Elaborar documentos de complejidad media, compuesto de textos, mapas, gráficos y tablas, para comunicar de forma clara e inequívoca las especificaciones de diseño de un modelo de datos de una aplicación SIG, así como sus resultados. (Se relaciona con las competencias 4 y 6).

-Participar en un equipo con el que desarrollar un proyecto de trabajo centrado en el uso de los sistemas de información geográfica. (Se relaciona con las competencias 7 y 8).

### 2.2.Introducción

Breve presentación de la asignatura

El conocimiento científico y las nuevas tecnologías, y en particular las nuevas tecnologías de la información (NTI o TI), han alcanzado gran importancia social y económica en las sociedades contemporáneas.

Los sistemas de información geográfica (SIG) conforman un subconjunto de las NTI, diseñados específicamente para el tratamiento de información geográfica en todas sus fases: creación, estructuración y almacenamiento, distribución, análisis, modelado, visualización y comunicación.

Las organizaciones y las personas necesitan información, conocimiento y tecnología apropiados y en magnitudes crecientes para desempeñar sus funciones o alcanzar sus objetivos en un contexto de competitividad y complejidad crecientes. En algunas instituciones y empresas privadas la información geográfica llega hasta el 80% e incluso se acerca al 100% de la información estratégica utilizada.

El uso creciente de los SIG entre profesionales y científicos de variadas disciplinas ha contribuido a modificar los modos de analizar y comunicar información geográfica y tomar decisiones apoyadas en la misma. La gran expansión que los SIG han alcanzado ha dado lugar también al nacimiento de nuevos perfiles laborales.

Los SIG, en tanto que campo disciplinar que aporta conocimiento científico sobre la información geográfica y como herramientas informáticas diseñadas para la gestión de ésta, constituyen un recurso valioso para elaborar información muy útil para la toma de decisiones, en los hogares, en las instituciones y en las empresas.

El uso eficiente y provechoso de los SIG debe fundamentarse en el conocimiento científico sobre la información geográfica y sus métodos de análisis, cuyo desarrollo ha dado lugar a una nueva disciplina científica ( *GIS science* ) nacida de las aportaciones convergentes de diversas ciencias, como la geografía, la economía, la geometría, la informática y otras.

### 3.Contexto y competencias

#### 3.1.Objetivos

Esta asignatura se articula en torno al logro de cuatro objetivos fundamentales:

## 28317 - Sistemas de información geográfica

- a) Conocer los fundamentos teóricos del modelado y de la aplicación de las funciones de análisis y visualización de los SIG.
- b) Describir los modelos de datos disponibles en los SIG así como sus capacidades y limitaciones para representar el espacio geográfico de forma consistente.
- c) Detallar la composición y aplicación de las principales funciones analíticas y de visualización de los SIG.
- d) Adquirir un nivel medio de manejo de un programa de sistemas de información geográfica

La importancia de estos objetivos deriva de varias necesidades principales inherentes al desempeño de la actividades de los geógrafos: a) en primer lugar, la complejidad de los problemas de naturaleza geográfica exige la utilización de varios modelos de datos y de información abundante y diversa, en su forma y contenidos; b) por otro, la integración de la información digital disponible se lleva a cabo de forma eficiente por los SIG; c) finalmente, los SIG disponen de funciones especializadas para la comunicación de los resultados mediante cartografía y otros modelos de visualización científica de datos.

### 3.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura forma parte del módulo "Herramientas y técnicas" del plan de estudios del grado y proporciona competencias metodológicas y técnicas para la valoración, modelado y análisis espacial de la información geográfica. La formación integral del geógrafo comprende, junto a conceptos y contenidos teóricos, conocimientos metodológicos y el dominio de tecnologías diseñadas para el modelado y análisis de la información geográfica. Esta competencia técnica es fundamental para los geógrafos, especialmente para los que se vayan a dedicar al ejercicio profesional a partir de la formación adquirida en un grado en geografía y ordenación del territorio.

### 3.3.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

CE6: Dominio de los fundamentos geográficos conceptuales y teóricos necesarios para explicar los contrastes espaciales y temporales en diferentes escalas de análisis

CE7: Manejo y aplicación de las técnicas y herramientas básicas en Geografía para abordar los estudios territoriales, ambientales y paisajísticos a diferentes escalas de análisis.

CE4: Dominio de la terminología científica de las diversas ramas de la Geografía y de la Ordenación del Territorio.

CE10: Capacidad para desarrollar en un contexto profesional los conocimientos adquiridos.

CG2: Aptitud para interpretar y valorar de forma crítica las diversas informaciones manejadas.

CG3: Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones adecuadas e iniciativas, tanto durante sus estudios como en su futura actividad profesional.

CG4: Manejo y dominio de las Técnicas de la Información y la Comunicación.

## 28317 - Sistemas de información geográfica

CG7: Capacidad para trabajar en equipo .

### 3.4.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje adquiridos en esta asignatura son esenciales para el ejercicio de la profesión de geógrafo y para modelar problemas geográficos en general. La elaboración de planes territoriales de diverso tipo suele comprender la construcción de un modelo territorial de la zona o problema estudiados y el análisis de los datos pertinentes. La característica distintiva de los análisis geográficos reside en la importancia fundamental de la localización, expresada de forma absoluta, como proximidad, vecindad, conexión o con otras topologías. Los resultados de aprendizaje de esta asignatura capacitan a los estudiantes para llevar a cabo con solvencia las actividades de modelado, análisis espacial y visualización de la información.

### 4.Evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

#### I Convocatoria

##### *a) Sistema de evaluación continua*

-Pruebas escritas 1 y 2 (50% de la calificación final): El programa se estructura en dos bloques: al final de cada bloque se realizará una prueba escrita con preguntas de diverso tipo (test, definiciones, resolución de supuestos breves) sobre los contenidos de cada bloque. Cada prueba se calificará de 0 a 10. Los valores de cada prueba se promediarán siempre que la calificación de cada una sea superior a 4. Criterios de evaluación: orden lógico de los contenidos de la respuesta, pertinencia y rigor de los conceptos utilizados, precisión de la terminología

-Trabajo de prácticas/examen práctico: (30% de la calificación final). Consiste en un trabajo personal, o de un grupo reducido, que contenga el planteamiento e implementación de una aplicación "SIG" a un supuesto de complejidad media elegido por el alumno y que cuente con el visto bueno del profesor. Se califica de 0 a 10 y para superar la asignatura es necesario obtener, al menos, 4,5 puntos. Criterios de evaluación: corrección de la estructura general; precisión en la definición de los objetivos; adecuación y corrección de la metodología; pertinencia del modelo de datos y de las funciones aplicadas; diseño correcto de los mapas y gráficos; uso adecuado de bibliografía; corrección formal.

-Actividades desarrolladas en las clases (20% de la calificación final): Consisten en ejercicios prácticos sobre la teoría y el manejo de un programa SIG. Se valorará la corrección de las respuestas a las preguntas planteadas, la adecuación de los métodos utilizados en la resolución de los ejercicios planteados, la calidad formal de los modelos cartográficos. Se califica de 1 a 10 del modo que sigue: hasta 10: se han resuelto correctamente más del 75% de los ejercicios; hasta 7: entre el 50% y el 75%; hasta 4: entre el 25% y el 50% y 1 menos del 25% de los ejercicios. Se superará esta prueba si se obtienen 4,5 o más puntos

##### *b) Prueba de evaluación global*

A) Pruebas: Examen final de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. El examen consistirá en una prueba escrita sobre los contenidos de la asignatura y estará formada por preguntas de tipo test, preguntas abiertas, y ejercicios. Supone el 70% de la calificación final. Para superar la asignatura la calificación de este ejercicio deberá ser igual o

## 28317 - Sistemas de información geográfica

superior a 5. Además cada estudiante realizará el correspondiente trabajo prácticas o examen de prácticas igual que en la modalidad de la evaluación continua (cada trabajo o examen de prácticas supone el 30% de la calificación final).

B) Criterios de evaluación. Examen escrito: orden lógico de los contenidos de la respuesta, pertinencia y rigor de los conceptos utilizados, precisión de la terminología. Trabajo práctico / examen de prácticas: corrección de estructura general; precisión en la definición de los objetivos; adecuación y corrección de la metodología; pertinencia del modelo de datos utilizado y de las funciones aplicada.

### II Convocatoria

*Prueba de evaluación global (a realizar en la fecha fijada en el calendario)*

A) Pruebas: Examen final de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. El examen consistirá en una prueba escrita sobre los contenidos de la asignatura y estará formada por preguntas de tipo test, preguntas abiertas, y ejercicios. Supone el 70% de la calificación final. Para superar la asignatura la calificación de este ejercicio deberá ser igual o superior a 5. Además cada estudiante realizará el correspondiente trabajo prácticas o examen de prácticas igual que en la modalidad de la evaluación continua (cada trabajo o examen de prácticas supone el 30% de la calificación final).

B) Criterios de evaluación. Examen escrito: orden lógico de los contenidos de la respuesta, pertinencia y rigor de los conceptos utilizados, precisión de la terminología. Trabajo práctico / examen de prácticas: corrección de estructura general; precisión en la definición de los objetivos; adecuación y corrección de la metodología; pertinencia del modelo de datos utilizado y de las funciones aplicada

## 5.Actividades y recursos

### 5.1.Presentación metodológica general

Las actividades de aprendizaje se han diseñado y programado para alcanzar los objetivos de la asignatura. Comprenden un rango variado de clases teóricas, actividades prácticas, sesiones de tutoría, trabajo individual y en equipo de los estudiantes, ordenadas en una secuencia lógica relacionada con la creación, organización, análisis y uso de la información geográfica. Para adquirir las competencias de la asignatura se requiere la participación continuada de los estudiantes en todas las actividades del curso. En el sitio web de la asignatura del Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza (ADD) se ha dispuesto el material necesario para el desarrollo de todas las actividades programadas.

### 5.2.Actividades de aprendizaje

el programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

-Sesiones teóricas en el aula (50 horas aproximadamente).

-Actividades prácticas individuales en el aula con el programa ArcSIG (40 horas aproximadamente).

-Trabajo de prácticas tutelado (se elabora, preferiblemente, en equipo) (50 horas aproximadamente).

-Pruebas e evaluación (5 horas)

## 28317 - Sistemas de información geográfica

-Estudio personal (80 horas)

-Visita a las instalaciones del Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). Visita didáctica programada para el mes de febrero con la finalidad de que los estudiantes conozcan las instalaciones funcionales de un sistema de información geográfica (2 horas).

### 5.3.Programa

Área temática I: Introducción. Modelos de datos. Gestión y organización de los datos

0.Introducción: Sobre la enseñanza de los "sistemas de información geográfica" en el grado de "geografía y ordenación del territorio"

1. Contexto, componentes, definición, y aplicaciones de los sistemas de información geográfica
2. La representación del espacio geográfico en los SIG: Modelos de datos
3. Obtención y organización de la información. Creación y mantenimiento de bases de datos geográficos

Área temática II: Funciones de análisis espacial y visualización

4. Los SIG y el análisis geográfico: conceptos básicos
5. Introducción al análisis de datos vectoriales
6. Modelado y análisis básicos con datos ráster
7. Visualización de datos geográficos en los SIG

### 5.4.Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Mes	Pruebas escritas	Actividades	Mes	Pruebas escritas	Actividades

## 28317 - Sistemas de información geográfica

<b>S</b>		Desarrollo de las actividades teóricas y prácticas de los temas 0 a 3	<b>F</b>		Primera semana lectiva de febrero: límite para la formación de los equipos para la elaboración del trabajo final de prácticas.
<b>O</b>			<b>M</b>	Eval. continua: segunda prueba de prácticas	
<b>N</b>			<b>A</b>		
<b>D</b>	Eval. continua: primera prueba de prácticas		<b>M</b>	Eval. continua: tercera prueba de prácticas  Eval. continua: segunda prueba parcial (temas 4 a 7)	Visita al IGEAR  Desarrollo de las actividades teóricas y prácticas de los temas 4 a 7.  Elaboración y seguimiento del trabajo final de prácticas
<b>E</b>	Eval. Continua.  Primera prueba parcial (temas 0 a 3)				

En la página web de la asignatura del Anillo Digital Docente (ADD) de la Universidad de Zaragoza se detalla para cada curso académico el desarrollo semanal de las actividades.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

#### 1. Textos básicos

## 28317 - Sistemas de información geográfica

- Bernhardsen, T. (2002): *Geographic Information Systems. An Introduction*, Jonh Wiley & Sons, Nueva York. (428 páginas)
- Bosque, J. (1992): *Sistemas de información geográfica*, Rialp, col.: *Monografías y tratados GER*, Madrid.
- Escolano, S. (2015): *Sistemas de información geográfica. Una introducción para estudiantes de Geografía*, Universidad de Zaragoza, colección "Textos Docentes", Zaragoza (255 páginas).
- Gutiérrez, J., y Gould, M. (1994): *Sistemas de información geográfica*, Síntesis, Madrid. (256 páginas).
- Longley, P. A; Goodchild, M. F.; Maguire, D.J. y Rhind D. W. (2001): *Geographic Information Systems and Science*, John Wiley & Sons, Inc, Chichester. (453 páginas) (reedición: 2010).
- Olaya, V . (2012, v1.0): *Sistemas de información geográfica* , (tomo I. 476 páginas, tomo 2: 435 página; disponibles on line en formato pdf: <http://www.bubok.es/libros/191920/Sistemas-de-Informacion-Geografica>
- Smith, J. M. de, Longley, P. y Goodchild, M (2013). *Geospatial Analysis. A comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools* , 4ª edición; disponible on line en format .pdf y de página web: <http://www.spatialanalysisonline.com/>

El libro de Gutiérrez y Gould es una síntesis asequible y recomendable para un curso introductorio sobre SIG. Aún es más condensado el libro de J. Albrech, que constituye un resumen muy breve, pero muy recomendable, de los contenidos de los SIG. Más extenso, pero muy bien estructurado y completo es el manual de Bernhardsen. En el libro de Bosque se presta especial atención a las funciones de análisis. El libro de Longley *et al.* contiene una panorámica muy completa de los SIG; además de la excelente edición, ofrece abundante información complementaria (páginas web; revistas) y destaca y propone temas de reflexión sobre los diferentes aspectos de los SIG. El texto de V. Olaya y el de J. de Smith *et al.* proporciona una explicación clara de los principales conceptos del análisis geoespacial y describen de forma exhaustiva los procedimientos de análisis cuya aplicación está bien ilustrada mediante ejemplos y gráficos.

### 2. Obras complementarias

- Bonham-Carter, G. (1994): *Geographic Information systems for Geoscientists: Modelling with GIS*, Pergamon, Londres.
- Bosque, J. y Moreno, A (Eds), (2004): *Sistemas de información geográfica y localización optima de instalaciones y equipamientos* , Ra-ma, Madrid.
- Bosque, J., Escobar, García, y Salado (1994): *Sistemas de Información geográfica. Prácticas con PC ARC/INFO e IDRISI*, Ra-ma, Madrid.
- Buzai, G. y Baxendale, C. (2010). *Análisis socioespacial con sistemas de Información Geográfica. Tomo I: perspectiva científica. Temática de bases ráster*, Lugar Editorial, buenos Aires.
- Calvo, M. (1993): *Sistemas de Información Geográfica Digitales. Sistemas Geomáticos*, IVAP, Oñati.
- Cebrián, J.A. (1992): *Información geográfica y sistemas de información geográfica (SIG)*, Serv. Public. Univ. de

## 28317 - Sistemas de información geográfica

Cantabria, Santander.

-Chrisman, N. (2002): *Exploring Geographic information systems*, Jonh Wiley & Sons, Nueva York.

-Comas, D., y Ruiz, E. (1993): *Fundamentos de los sistemas de información geográfica*, Ariel, *Ariel Geografía*, Barcelona  
Chrisman, N. (2002): *Exploring Geographic information systems*, Jonh Wiley & Sons, Nueva York.

-DeMers, M. N. (1999): *Fundamentals of Geographic Information Systems*, Jonh Wiley & Sons, Nueva York.

-Felicísimo, A.M. (1994): *Modelos digitales del terreno. Introducción y aplicaciones en las ciencias ambientales*, Pentalfa, Oviedo. Se puede obtener en: <http://www.etsimo.uniovi.es/~feli/TextosP.html>

-Fuenzalida, M., Gustavo D. Buzai, Antonio Moreno-Jiménez, y A. García de León (ed.) (2015). *Geografía, geotecnología Y análisis espacial: Tendencias, Métodos Y Aplicaciones*. Santiago (Chile): Tirángulo. Se puede obtener en: [http://www.uahurtado.cl/pdf//Fuenzalida et al. 2015 Geografa Geotecnologa y Anlisis Espacial.pdf](http://www.uahurtado.cl/pdf//Fuenzalida_et_al._2015_Geografa_Geotecnologa_y_Analisis_Espacial.pdf)

-Gómez, M. y Barredo, J. I. (2005): *Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*, Ra-ma, Madrid (2ª edición).

-Hearnshaw, H., y Unwin, D. (1994): *Visualization in Geographical Information Systems*, Jonh Wiley, Londres.

-Heywood, I., y Cornelius, S. y Carver, S. (2002): *An introduction to geographical information systems*, Prentice Hall, Harlow.

-Kraak, M. y Brown, A. (eds) (2001): *Web Cartography. Developments and prospect*, Taylor & Francis, Londres.

-Lo, C. P. and A. K. W. Yeung (2007): *Concepts and Techniques of Geographic Information Systems*, Saddle River, NJ, Prentice Hall.

-Longley, P., Smith, M. y Goodchild, M. (2007): *Geospatial Analysis, A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools*, Matador, Leicester,

-MacEachren, A.M., y Fraser, D.R. (Ed.), (1994): *Visualization in Modern Cartography*, Pergamon.

-Maguire, D., Batty, M. y Goodchild, M. (2005): *GIS, Spatial Analysis and Modeling*, ESRI Press, Redlands, CA.

-Mancebo Quintan, S.; Ortega Pérez, E.; Valentin Criado, A.C.; Martín Ramos, B.; Martín Fernández, L. (2008): *Libro SIG: aprendiendo a manejar los SIG en la gestión ambiental*, Madrid. <http://oa.upm.es/1244/>

-Martin, D. (1996): *Geographic information systems. Socioeconomic applications*, Roudledge, Londres y Nueva York.

-Mitchell, A. (1999): *The ESRI Guide to GIS Analysis*, ESRI Pres, Redlands, CA.

-Moldes, F.J. (1995): *Tecnologías de los Sistemas de Información Geográfica*, Ra-ma, Madrid.

## 28317 - Sistemas de información geográfica

- Moreno, A. (ed.) (2005): *Sistemas y análisis de la información geográfica. Manual de autoaprendizaje con ArcGis*, Ra-ma, Madrid.
- Moreno, A., Buzai, G. D. Fuenzalida, M. Colsa, A. (2012): *Sistemas de información geográfica. Aplicaciones en diagnósticos territoriales y decisiones geoambientales*, Ra-ma, Madrid
- Peña, J. (2006): *Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión de territorio. Entrada, manejo, análisis y salida de datos espaciales. Teoría general y práctica para ESRI ArcGIS 9*, Departamento de Ecología, Universidad de Alicante, Alicante.
- Pickles, J. (Ed.), (1995): *Ground Truth. The Social Implications of Geographic Information Systems*, The Guilford Press, Nueva York.
- Santos, J. M. (2008): *Los sistemas de información geográfica vectoriales: el funcionamiento de ArcGis*, Cuadernos de prácticas, UNED, Madrid.
- Spence, R. (2001): *Information Visualization*, ACM Pres, Addison-Wesley, Pearson Education Limited, Harlow.
- Zeiler, M. (1999): *Modeling Our World. The ESRI Guide to Geodatabase Desing*, ESRI Press, Redland.

### 3. Diccionarios y glosarios

- GIS Glossary : [http://wiki.gis.com/wiki/index.php/GIS\\_Glossary](http://wiki.gis.com/wiki/index.php/GIS_Glossary)
- González, R. 1994. *Diccionario de términos SIG. Madrid: Instituto de Economía y Geografía, (IEG), CSIC.*
- GIS Dictionary (ESRI): <http://support.esri.com/en/knowledgebase/Gisdictionary/browse>
- GISWEB (Universidad de Alcalá de Henares, the University of Melbourne): <http://www.geogra.uah.es/gisweb/>
- National Center for Geographic Information Analysis (NCGIA): <http://www.ncgia.ucsb.edu>

### 4. Publicaciones periódicas

- GEOFocus* : <http://geofocus.rediris.es/>
- Cartography and Geographic Information Systems* . Journal of the American Congress on Surveying and Mapping
- GEO Europe*. (antes *GIS Europe*). The geographic tecnology magazine for the British Isles, mainland Europe, the Middle East and Africa: ( <http://www.geoplance.com> ).

## 28317 - Sistemas de información geográfica

-*GEO Informatics*. Magazine for GEO-IT Professionals, GEO-IT, Holanda: ( <http://www.geoinformatics.com> )

-GeoSpatialSolutions: ( <http://www.geospatial-online.com> )

-*GIS World* . GIS World Inc, Fort Collins, US

-*International Journal of Geographic Information Sciences*, Taylor & Francis, Londres

-*Mapping* . Revista de Cartografía, Sistemas de Información Geográfica, Teledetección y Medio Ambiente. Cartosig Editorial, S.L. Madrid.

### 5. Actas de congresos

-Actas de las ediciones de "Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica" (COFIBSIG): <http://www.gesig-proeg.com.ar/link-confibsig.htm>

-Actas de los coloquios y congresos del grupo de "Tecnologías de la Información Geográfica" de la Asociación de Geógrafos Españoles" (AGE) : <http://age.ieg.csic.es/metodos/>

### 6. Servidores de datos en Internet

-Confederación hidrográfica del Ebro . SITEbro : Sistema de información territorial del Ebro <http://iber.chebro.es/sitebro/sitebro.aspx>

-Gobierno de Aragón. Instituto geográfico de Aragón (IGEAR). Información y documentación geográfica sobre ordenación del territorio aragonés. Plataforma de información sobre el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón Acceso a cartografía, mapas y datos geográficos de Aragón: <http://idearagon.aragon.es>

-Instituto Geográfico Nacional. SIGNA: sistema de información geográfica Nacional de España: <http://signa.ign.es/signa/>

Varias comunidades autónomas disponen también de servicios o institutos geográficos que elaboran y distribuyen información geográfica a través de la Internet.

### 7. Programas SIG

Existen bastantes programas que manejan información geográfica: unos poseen unas cuantas funciones para registrar información y elaborar mapas temáticos simples, en el otro extremo se encuentran los que se pueden denominar propiamente SIG, que disponen de abundantes funciones analíticas, de visualización y de estructuración de la información.

## 28317 - Sistemas de información geográfica

- ArcGIS v.xx Es uno de los SIG más potentes y el más utilizado; prácticamente es el estándar de los SIG. Este programa es el que se utiliza para las prácticas: <http://www.esri.com/>

Otros programas SIG gratuitos

-Crime Stats&reg; III . (A Spatial Statistical Program for the Analysis of Crime Incident Location) Este programa está diseñado específicamente para analizar las distribuciones espaciales de los actos delictivos. Por tanto, contiene numerosas funciones del análisis geoes estadístico: <http://www.icpsr.umich.edu/CrimeStat/>

-Diva GIS . Es un programa de manejo sencillo pero con potentes funciones analíticas orientadas especialmente al estudio de fenómenos ambientales: <http://www.diva-gis.org/>

-Grass GIS . GRASS (Geographic Resources Analysis Support System) es un potente programa para el manejo, análisis y visualización de datos geoespaciales. Tal vez su característica más destacable reside en su completo conjunto de funciones para el análisis de datos en modelo ráster, tanto para el análisis de un sólo mapa (capa) como de varias (multibanda, imágenes de teledetección por satélite): <http://grass.osgeo.org/>

- gvSIG . Sistema de información geográfica desarrollado por la "Asociación para la promoción de la geomática libre y el desarrollo de gvSIG". Es un programa libre, muy extendido por su gran capacidad para el análisis y visualización de información geográfica: <http://www.gvsig.org/web/>

-Quantum GIS . Es una aplicación GIS con numerosas funciones de análisis y de organización de la información, de código abierto y que funciona en varias plataformas: <http://qgis.org/>

### 8. Otros recursos en Internet

Internet se ha convertido en un medio imprescindible para la difusión de información geográfica, tanto la referida a bases geográficas digitales como a la investigación y conocimiento. Cualquier búsqueda con la expresión "sistemas de información geográfica" (SIG; GIS), o con el vocablo "cartografía" (*cartography*), produce numerosas, a veces excesivas, referencias. Algunos ejemplos se clasifican a continuación pero, por la naturaleza del medio, es aconsejable explorar periódicamente la red

Además de los buscadores más conocidos de propósito general, los siguientes son de interés para interrogaciones sobre información geográfica.

<http://www.metacrawler.com>

<http://www.geoplaces.com>

<http://www.gisdatadepot.com>