

**LICENCIATURA DE GEOGRAFIA. 3º CURSO. CURSO 2012-2013**  
**TEMARIO. LOS SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA (S.I.G.)**  
**PROFESOR: JUAN JESÚS LARA VALLE**

**OBJETIVOS FORMATIVOS DE LA ASIGNATURA**

-Los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.) ó (G.I.S) constituyen una poderosa **herramienta** , desarrollada en las últimas décadas por la ingeniería informática, sobre la base del desarrollo experimentado por la Geografía, la Ecología, la Planificación territorial y urbanística, etc, para el almacenamiento, la gestión , análisis y modelización de la información espacial.

-Su uso en la docencia o la investigación geográfica, para la exploración del territorio, representación de la realidad geográfica, elaboración de inventarios geográficos, composición de cartografía temática, análisis de procesos espaciales, etc califica el trabajo del geógrafo de una mayor **calidad y eficiencia**. Por ello, su conocimiento y puesta en práctica se ha vuelto imprescindible en la formación del geógrafo. En consecuencia, la formación en las nuevas Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) se va extendiendo desde los niveles universitarios a los niveles educativos inferiores (Bachillerato, ESO). (esto ocurre ya en otros países, aunque no en el nuestro).

-El carácter instrumental y aplicado, que está en la naturaleza de esta asignatura, no debe olvidar el aprendizaje de los fundamentos de los **principios tecnológicos y geográficos** en los que se sustenta. Este es el camino para hacer de su aprendizaje un saber estratégico y “con sentido” y no sólo la adquisición de un conocimiento instrumental y técnico.

-Así pues, teniendo en cuenta que el alumno de la Licenciatura de Geografía se enfrenta por primera vez a una asignatura específica sobre S.I.G , **los objetivos** a perseguir, en el aprendizaje de esta materia, serán, en gran medida de carácter propedéutico o fundamental, aunque apoyándose siempre sobre un conocimiento práctico de los fundamentos desarrollados; de tal manera que los objetivos los podemos fijar en los siguientes:

-Conocimiento de las bases conceptuales en las que se apoyan los S.I.G: las competencias de los SIG, Los requisitos de la infraestructura informática, las características de la Información geográfica, los modelos y formatos de datos con los que trabaja un SIG.

-Conocimiento de la metodología para la formación y gestión de un Sistema de Información Geográfica. Es decir, el almacenamiento y gestión de bases de datos espaciales: Entrada de datos en el sistema. Edición de la información geográfica.

-Formación en el uso de algunas aplicaciones de software de Sistemas de Información Geográfica. El aprendizaje en el uso de ARCGIS

-Conocimiento de la funcionalidad de los S. I. G. para el uso de bases de datos espaciales a fin de obtener representaciones cartográficas y elaboraciones de análisis espaciales.

**Las competencias**, por tanto, que se adquirirán con la realización de este curso se referiran a:

-Conocimiento de los principios técnicos para el desarrollo de un SIG

-Manejo de fuentes de información geográfica digitalizadas

-Capacitación para el manejo de un software de SIG para el desarrollo de sus diferentes funciones: creación de bases de datos espaciales; control de la información geográfica y funciones fundamentales de geoprocésamiento o análisis.

-Elaboración de cartografía digital de carácter temático.

## **PROGRAMA:**

### **TEMA 1.- ¿QUÉ SON LOS S. I. G.?**

- 1.- ¿Qué son los S.I.G.?
- 2.- Componentes de los SIG
3. Las funciones de los S.I.G
4. Evolución de los S.I.G.
5. Finalidades de los SIG.

### **TEMA 2. LOS COMPONENTES DE UN S. I. G. EL SOPORTE TÉCNICO..**

1. Componentes físicos: El soporte técnico. HARDWARE
2. Componentes lógicos: Sistema Operativos y SOFTWARE de programación
3. El soporte humano: LIVEWARE.
4. Introducción al Software ARCGIS: Módulos básicos del programa.- 4.1.ArcCatalog: 1. ArcCatalog. Funcionalidad.-2. La interface de ArcCatalog;. 4.2. ArcMap. Funcionalidad. La interface de ArcMap.
- 4.3. ArcTollbox. Funcionalidad. Acceso. Operaciones.

### **TEMA 3. COMPONENTES DE LOS S. I. G. LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

1. -La naturaleza de los datos geográficos. Variable y soporte.
- 2.- La componente espacial o geometría de los datos espaciales: Localización Absoluta y topológica; propiedades y relaciones espaciales.
- 3.- La componente temática. Medición de la información temática: variables; escalas de medida; variación de variable.
- 4.- La componente temporal.
- 5.- El comportamiento de los datos geográficos.
- 6.- Problemas y calidad de de la información geográfica.

### **TEMA 4. LA MODELIZACIÓN COMPUTERIZADA DE LA INFORMACIÓN GEOGRAFICA: EL MODELO VECTORIAL.**

1. Información analógica e información digital
2. Los modelos de datos.- El modelo vectorial.- Estructuras de datos en el modelo vectorial: la estructura arco-nodo.
- 3.Las relaciones espaciales de los elementos geográficos: La topología. Topología Arco-Nodo y Topología Arco-Polígono.

### **TEMA 5. LA MODELIZACIÓN COMPUTERIZADA DE LA INFORMACIÓN GEOGRAFICA: EL MODELO RASTER**

1. -El modelo raster. Los elementos del dataset raster: grid, celda, valores, zonas, regiones, no data; VAT; nombre. Georreferenciación del Raster.
- 2.- Representación de entidades en un sig raster.
- 3.- Estructuras de datos raster: codificación RUN-LENGTH; representación QUAD-TREE
- 4.- Métodos de asignación de valor al pixel.
- 5.-Representación de las relaciones espaciales en el modelo de datos raster.

### **TEMA 6. MODELOS DE DATOS PARA UN MODELO DIGITAL DEL TERRENO (M.D.T.). EL MODELO TIN**

1. -Concepto de superficie. Tipos de superficies.
- 2.-Concepto de TIN.
- 3.- Componentes del modelo TIN: nodos, ejes y triángulos.
- 4.- Construcción de un TIN en ArcScene.
- 5.- Funciones de análisis.

### **TEMA 7. EL ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN GEOGRAFICA: LOS FORMATOS DE DATOS DE LA INFORMACIÓN GEOGRAFICA VECTORIAL.**

1. El formato cobertura: Características
2. El formato Shapefile de Arcview. Características

3. El formato Geodatabase
5. El formato CAD.

#### **TEMA 8. EL FORMATO GEODATABASE.**

- 1.- Creación de Geodatabase. Tipos de Geodatabase.
- 3.- Componentes de una Geodatabase. Datasets. Clases de elementos.
- 4.- Importación y exportación de datos en una Geodatabase.
- 5.- Subtipos y dominios de atributos.
- 6.- Clases de relaciones

#### **TEMA 9: GEORREFERENCIACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

- 1.- Georreferenciación de la información geográfica.
- 2.- Geodesia y sistemas de coordenadas: Geográficas. Cartesianas.
- 3.- Datums geodésicos.-
4. Proyección de mapas. Tipos de proyección.
5. Cambios en los sistemas de proyección.

#### **TEMA 10.- CREACIÓN DE BASES DE DATOS ESPACIALES VECTORIALES MEDIANTE VECTORIZACIÓN DE IMAGENES**

- 1.- Georreferenciación de imagen a digitalizar
- 2.- Creación de nuevos elementos en ArcCatalog
- 3.- El uso de controles de digitalización: ajuste, tolerancias.
- 4.- Modos de digitalización: modo punto o modo continuo
- 5.- Herramientas de digitalización

#### **TEMA 11.- LA EDICIÓN DE INFORMACIÓN VECTORIAL.**

1. El menú Editor. El entorno de edición.: menús contextual. La barra de herramienta de Editor. Tareas de edición
2. El Proceso de edición: selección de elementos a editar. Realización de operaciones de edición: añadido, supresión, desplazamiento, copiado.- Adición de nuevos elementos. Modificación de las entidades existentes: recorte (TRIM); alargado (EXTEND); cambio de sentido (FLIP); división (DIVIDE), Cambio de forma /RESHAPE)..ETC.

#### **TEMA 12. LAS BASES DE DATOS DE ATRIBUTOS GEOGRÁFICOS.**

1. Las Bases de Datos Geográficas. El concepto de Sistema de Gestión de Bases de Datos (S.G.B.D.). Las tablas de datos.
2. Estructura de una tabla o S.G.B.D.: Definición y características de campos o variables: nombre de campo: tipo de campo; ancho de campo.
3. Bases de Datos relacionales.
4. El control de calidad de los datos geográficos. Validación de datos.
5. La gestión de la base de datos geográficos.

#### **TEMA 13.- LA GESTION DE BASES DE DATOS DE ATRIBUTOS.**

1. Gestión de Tablas en ArcCatalog: Añadido y supresión de campos. Definición de alias. Dominios y subtipos.
2. Formatos de Tablas en ArcCatalog.
3. Visualización de datos
4. Configuración de formato de tablas
5. Búsqueda de datos
6. Edición de atributos en ArcMap.: Abrir tabla de atributos. Operaciones sobre campos de la tabla: ordenar, estadísticas, borrado de campo. Edición de registros: añadido, borrado y modificación de atributos.
7. Unión y relaciones entre tablas.

#### **TEMA 14. CONSULTA DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.**

- 1.- Concepto

- 2.- Objetos de selección.: Tablas de atributos: registros. Entidades geográficas.
- 3.- Métodos de selección: Selección interactiva; Selección mediante lookup table; Selección mediante criterios lógicos.
4. Selección interactiva en registros.
5. Selección de registros por atributos
6. Identificación de entidades
7. Selección interactiva de entidades.
8. Selección gráfica de entidades.
9. Selección de entidades en la tabla de atributos.
10. Selección de entidades mediante expresiones SQL.

**TEMA 15.- EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN EL MODELO VECTORIAL: GENERALIZACIÓN Y SELECCIÓN.**

1. - Finalidades del análisis espacial.
- 2.- Metodología para el análisis espacial: el modelo cartográfico.
- 3.- Operaciones de análisis espacial.
- 4.- Recuperación y manipulación selectiva de información geográfica. (EXTRACT)
- 5.- Reducción de entidades mediante operaciones lógicas. (SELECT)
- 6.- Eliminación de entidades mediante criterios lógicos. 7.- Generalización de entidades. (DISSOLVE)

**TEMA 16.- ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. CAMBIO DE LÍMITES**

- 1.- Operaciones de límites. Concepto y clases.
- 2.- Reducción de entidades de la cobertura mediante superposición de coberturas. (CLIP)
- 3.- Eliminación de entidades de cobertura mediante superposición. (ERASE)
- 4.- División de cobertura mediante superposición..(SPLIT)
5. -Actualización y unión de coberturas. (UPDATE)

**TEMA 17.- EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. ANÁLISIS DE DISTANCIA .**

- 1.- Análisis de distancia y vecindad.
2. –El establecimiento de corredores: Creación de BUFFER.
3. – La función NEAR
- 4.- La función point distance
- 5.- La función poligonos Thiessen.

**TEMA 18.-EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. ANÁLISIS DE SUPERPOSICIÓN (OVERLAY).**

- 1.- – Unión y Superposición de coberturas.
2. Generación de nuevas coberturas mediante UNION.
3. Generación de nuevas coberturas mediante intersección. (INTERSECT)
4. Generación de nuevas coberturas mediante identificación. - -El uso de las órdenes IDENTITY (IDENTIDAD) , INTERSECT (INTERSECCIÓN) Y UNION.

**TEMA. 19.-EL USO DE LOS S.I.G. PARA LA COMPOSICIÓN DE MAPAS.**

- 1.- Las funciones del mapa.
- 2.- Tipos de mapas: topográficos, generales, temáticos
- 3.- Elementos del mapa: entidades geográficas y elementos cartográficos.
- 4.- El mapa como representación simbólica de la realidad: Símbolos y tipos de símbolos.
- 5.- El uso de ARCMAP en la composición de mapas: Adición de elementos del mapa. Edición de los elementos. Simbolización de los datos. Etiquetado. Composición e impresión.

**SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA**

- El sistema de evaluación sobre el aprovechamiento obtenido por parte del alumno en el aprendizaje de esta asignatura se referirá tanto a la parte teórica como práctica de la misma.
- Los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura serán objeto de un examen parcial, a la finalización del primer cuatrimestre, y un examen final en junio. Aquellos que superen el examen parcial eliminarán materia para el examen final.
- La nota final será, pues, el resultado de haber superado ambas partes. Bien entendido, por lo tanto, que será condición *imprescindible* para superar la asignatura haber aprobado tanto la parte teórica como la práctica.
- En la composición de la nota final la parte práctica representará el 60 por ciento de la nota.

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

- \*-BARREDO José L. (1996): Sistemas de Información Geográfica y Evaluación Multicriterio en la ordenación del territorio. Ed. Rama. Madrid.
- BURROUGH, P.A. (1986): Principles of geographical information systems for land resources assessment. Clarendon Press. Oxford.
- \*-BOSQUE SENDRA, J. 1992.: Sistemas de Información Geográfica. Ed. Rialp. Madrid.
- BOSQUE SENDRA, J & MORENO JIMENEZ, A (2004): Sistemas de Información Geográfica y localización de instalaciones y equipamientos. Editorial Ra-Ma. Madrid.
- CAROL A. JOHNSTON (1998): Geographic Information Systems in Ecology. Blackwell Science.
- CEBRIAN J.A. (1992): Información Geográfica y sistemas de Información Geográfica (SIGs). Servicio de Publicaciones Universidad de Cantabria. Santander.
- COMAS, D. Y RUIZ, E. 1993.: Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica. Ed. Ariel Geografía. Barcelona.
- GUIMET PEREÑA, J. 1992.: Introducción conceptual a los Sistemas de Información Geográfica. Estudio Gráfico. Madrid.
- \*-GUTIÉRREZ PUEBLA, J. y GOULD, M. (1994). SIG: Sistemas de información Geográfica. Ed. Síntesis. Madrid.
- LONGLEY, Paul A. ,GOODCHILD, Michael F., MAGUIRE, David J. & RHIND, David W. (2002): Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons, Ltd.
- MOLDES TEO, FRANCISCO JAVIER (1995): Tecnología de los Sistemas de Información Geográfica. Editorial Ra-Ma. Madrid
- MOLDES TEO, JAVIER (2002): Proyectos GIS con Autocad 2002. Ediciones Anaya. Madrid.
- \*-MORENO JIMÉNEZ, ANTONIO (Coord)(2005) Sistemas y análisis de la información geográfica. Manual de autoaprendizaje con ArcGis.Ed. Rama. Madrid.
- ORDOÑEZ, Celestino & MARTINEZ ALEGRÍA, Roberto (2002): Sistemas de Información Geográfica. Aplicaciones prácticas con Idrisi 32 al análisis de riesgos naturales y problemáticas medioambientales. Editorial Ra-Ma. Madrid
- SANTOS PRECIADO, José Miguel (2004): Sistemas de Información Geográfica. UNED. Madrid.
- STAR, J. y ESTES, J. (1990): Geographic Information Systems. an introduction. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey.
- VARIOS: El uso de los Sistemas de Información Geográfica. Aplicaciones con Arc/Info. Esri-España.
- WORRAL, L. (Ed.) Geographic Information Systems. Developments and Applications. Londres. Belhaven Press.

### **FUENTES DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

- JUNTA DE ANDALUCÍA. C.O.P.T. ICA. Mapa Digital de Andalucía 1:400.000.
- JUNTA DE ANDALUCIA. C.O.P.T. I.C.A. Mapa topográfico de Andalucía 1:100.000 (edición 2005)

Contenido:

- relieve.-hidrografia.-medio marino. Sistema urbano.-viario.-infraestructuras de transporte.- infraestructuras hidraulicas.- infraestructuras energétiucas.- infraestructuras de telecomunicaciones.- patrimonio.- servicios.- divisiones administrativas.- zonas militares.

- JUNTA DE ANDALUCIA. C.O.P.T. ICA. Ortofotografía digital de Andalucía. 2001-2002. Escala 1:20.000. serie provincial
- JUNTA DE ANDALUCIA. C.O.P.T. ICA.
- JUNTA DE ANDALUCIA. C.O.P.T. ICA. Modelo Digital de elevaciones 100 metros
- JUNTA DE ANDALUCIA. C.O.P.T. ICA. Modelo Digital de Elevaciones. 10 metros.
- JUNTA DE ANDALUCIA. C.O.P.T. ICA. Modelo Digital del Terreno de Andalucía. Relieve y Orografía.2001-2002.
- JUNTA DE ANDALUCIA. C.O.P.T. ICA. Mapa Topográfico de Andalucía. (MTA 10) Escala 1:10.000. raster
- JUNTA DE ANDALUCÍA. C.O.P.T. ICA. Mapa Topográfico de Andalucía. Escala 1:10.000. vectorial
- JUNTA DE ANDALUCIA. C.O.P.T. ICA. Mapa Topográfico del Litoral y Aglomeraciones Urbanas de Andalucía 1:5000 (MTA 5). 2004. Huelva, Cádiz, Málaga, Sevilla.
- JUNTA DE ANDALUCIA. C.O.P.T. ICA. Cartografía urbana. Escalas 1:2000 /1:1000 / 1:500.
- JUNTA DE ANDALUCIA. I.E.A. SIMA
- JUNTA DE ANADLAUCIA. C.O.P.T. ICA. Fotografía aérea. (1957) 1984-2004. Escalas 1:20.000 y 1:60.000.
- JUNTA DE ANDALUCIA. C.O.P.T. ICA. Ortoimágenes: 1998-99.- 2001-02.-2004.

### **PORTALES GIS WEB**

-<http://www.gis.com/>

Portal de la empresa ESRI que informa sobre cuestiones básicas de los SIG: Qué es un SIG, para qué sirve, glosario de términos GIS, etc.

-[http://egsc.usgs.gov/isb/pubs/gis\\_poster/](http://egsc.usgs.gov/isb/pubs/gis_poster/)

ofrece información sobre qué es un GIS, cómo trabaja, aplicaciones, etc. Ilustraciones sobre los procesos que desarrolla un GIS.

-<http://gislounge.com/what-is-gis/>

Proporciona diversas conceptualizaciones de lo que es un SIG.

-<http://www.gisdevelopment.net/tutorials/>

-<http://www.mapa.es/es/sig/sig1.htm>

Portal del Ministerio de Medio Ambiente y medio rural y marino contiene y facilita la consulta de los sistemas de bases de datos de los ministerios de medio ambiente, agrícola SIGPAC /SIGMAPA / SIGA

-<http://www.cesga.es/ca/defaultC.html?Gis/Conf.html&2>

Centro de supercomputación de Galicia. Contiene un apartado sobre información de la funcionalidad de los SIG.

-<http://www.geog.ubc.ca/courses/klink/gis.notes/ncgia/u23.html>

Unidades didácticas sobre los SIG, evolución histórica, etc

-<http://www.humboldt.org.co/humboldt/mostrarpagina.php?codpage=70001#1>. (español)

Portal del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos A. Von Humboldt Naturaleza de los Gis, funcionalidad, aplicaciones, bibliografía

-<http://www.recursos.gabrielortiz.com> (español)

Contiene información sobre teoría de los GIS en nivel de iniciación y avanzado. Metodología y programación

-<http://www.geogra.uah.es/gisweb/> (Universidad de Alcalá de Henares)

Curso de autoaprendizaje sobre las cuestiones fundamentales de los SIG.

-<http://www.nosolosig.com/seccionblog/articulos.html>

(para mantenerse informado sobre la evolución de los SIG) (portal que mantiene noticias, artículos, bibliografía sobre SIG)

-<http://sig.caceres.es/>

Ejemplo de construcción de un SIG municipal

