

**Guia docent de l'assignatura SISTEMES D'INFORMACIÓ GEOGRÀFICA I  
TELEDETECCIÓ Grup 2 – EF (Assignatura adaptada a crèdits ECTS)  
Curs 2004/05**

Nom de l'assignatura: <b>Sistemes d'Informació Geogràfica i Teledetecció</b>	
Nombre de crèdits Pla 2001: 4,5	Nombre de crèdits ECTS: 3,5
Caràcter (troncal T, obligatòria Ob, optativa Op): <b>Obligatòria</b>	
Titulació: Enginyer de Forest	Departament: Medi Ambient i Ciències del Sòl
Quadrimestre: 2	Idioma: Català/Castellà
Pàgina web: <a href="http://pv.sbd.udl.es/coursepage.asp?cid=1545">http://pv.sbd.udl.es/coursepage.asp?cid=1545</a> Clau d'accés: <b>SIGTEL</b>	Dossier electrònic (Si/No): SI
Professor coordinador: José Antonio Martínez Casanovas	e-mail: j.martinez@macs.udl.es
Altres professors:	e-mail:

## INTRODUCCIÓ

La matèria **Sistemes d'Informació Geogràfica i Teledetecció** (Grup 2 – EF) és una assignatura obligatòria de segon cicle de la titulació Enginyer de Forest. Els **Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG)** es poden definir com l'art, la ciència, l'enginyeria i la tecnologia associades a respondre o solucionar qüestions i/o problemes relacionats amb el territori. Aquests sistemes estan principalment orientats a l'anàlisi de la informació territorial d'una forma integrada. Per la seva part, la **Teledetecció** és utilitzada per a obtenir informació sobre les cobertes vegetals, usos del sòl i fenòmens que ocorren en la superfície terrestre, sense establir contacte físic amb ells, des de plataformes aèries remotes (avions o satèl·lits).

Els SIG i la Teledetecció són doncs tecnologies de la informació, basades en programes informàtics d'aplicació en diversitat de les matèries impartides amb la titulació d'Enginyer de Forest. En concret, aquestes tecnologies són d'especial interès en matèries relacionades amb la gestió de sòls i aigües en sistemes forestals, ordenació del territori i ordenació de monts, inventari forestal, avaluació de canvis en la coberta vegetal, anàlisi de patrons, anàlisi del paisatge i avaluació de l'impacte ambiental, entre d'altres.

## OBJECTIUS

Els objectius que es pretenen assolir amb la realització d'aquesta assignatura se expressen en els següents coneixements, habilitats i actituds a adquirir:

- a) Conèixer i comprendre el **paper de les tecnologies de la informació espacial** o geoinformació (SIG i Teledetecció) en la **adquisició, processament i anàlisi** de la informació del territori amb finalitat d'inventari, planificació i gestió.
- b) Conèixer i saber utilitzar els conceptes relacionats amb la naturalesa i els **bases físiques de la Teledetecció**, així com les **avantatges i inconvenients dels sensors remots** en l'aplicació a estudis i anàlisi relacionats amb el territori, en particular recursos naturals i medi ambient.
- c) Conèixer i saber utilitzar les **tècniques d'anàlisi d'imatges** (interpretació visual i processament digital) per a **resoldre casos particulars** d'aplicació de les eines de Teledetecció en recursos naturals i medi ambient.
- d) Conèixer i comprendre les **estructures de modelització de la informació geogràfica** (estructures de dades ràster i vectorial) en els SIG, així com les principals **tècniques i funcions d'anàlisi espacial** de la informació geogràfica.
- e) Saber aplicar els coneixements sobre aquestes estructures de dades a la **representació de la informació del territori** en la creació de bases de dades geogràfiques.
- f) Resoldre problemes plantejats sobre **planificació i gestió del territori**, mitjançant l'ús de **programes informàtics** de SIG i Teledetecció.
- g) Conèixer i saber buscar **informació complementària i altres recursos** relatius a aquestes tecnologies de la informació geogràfica i sobre la seva aplicació als camps del recursos naturals i medi ambient.

## TEMARI I PLANIFICACIÓ TEMPORAL

## **Temari**

### 0. Presentació de l'assignatura

1. Conceptes sobre la informació geogràfica: Naturalesa de la informació geogràfica. Mètodes de representació de la informació geogràfica. Representació de fenòmens amb continuïtat espacial.

2. El model de dades en malla regular o ràster en SIG: Característiques generals del model "ràster": Creació d'un model "ràster". Resolució espacial. Representació de objectes en models "ràster". Topologia en models "raster". Operacions de anàlisi en "ràster".

3. El model de dades vectorial en SIG: Característiques generals i tipus de models vectorials. Model de dades topològic. Model de dades "Shapefile". Operacions de anàlisi en vectorial.

4. Models digitals de terreny - Estructures de dades i aplicacions: Introducció y concepte. Generació de models digitals de terreny. Xarxes irregulars de triangles (TIN). Matrius regulars (MDT "ràster"). Anàlisi e interpretació de MDT: Extracció de informació y aplicacions.

5. La energia electromagnètica - Naturalesa i fonts: Concepte d'energia electromagnètica. Definició. L'espectre electromagnètic. Interaccions de la radiació amb l'Atmosfera i amb la superfície terrestre. Tipus de reflexió. Tipus de dispersió.

6. Característiques espectrals de la superfície terrestre: Característiques espectrals de la vegetació. Característiques espectrals dels sòls. Diferències entre respostes espectrals de vegetació i sòls. Característiques espectrals de l'aigua.

7. Tècniques d'adquisició de dades de teledetecció: Fotografia aèria. Sensors electro-òptics. Característiques i tipus de sensors electro-òptics. Escaners d'escombrat.

Característiques de las imatges captades por sensors electro-òptics. Resolució: Espacial, espectral, radiomètrica i temporal. Sistemes operacionals.

8. Introducció al processament digital d'imatges - Operacions de preprocessament: Classificació de les operacions de processaments digital de imatges. Visualització de imatges. Correccions radiomètriques i geomètriques.

9. Operacions de transformació d'imatges: Operacions aritmètiques entre bandes. Resta entre bandes i detecció de canvis. Quocient entre bandes. Compensació de efectes topogràfics. Índex de vegetació. Anàlisi de components principals.

10. Classificació d'imatges multiespectrals: Conceptes sobre l'espai espectral. Classificació supervisada. Procediment per la classificació supervisada. Avaluació de la qualitat temàtica.

### **Activitats pràctiques**

1. Introducció als SIG: Maneig i anàlisi d'informació geogràfica en SIG Raster. El programa IDRISI.

2. Modelització cartogràfica en SIG Raster. Identificació de zones de bosc (*Pinus halepensis*) per a tala, en àrees amb baix impacte ambiental i paisatgístic.

3. Visualització i consulta d'informació espacial en ArcView.

4. Anàlisi i modelització en el entorn ArcView. Aplicació a l'anàlisi de les possibilitats de regeneració de la coberta vegetal després d'incendis forestals.

5. Anàlisi de models digitals de terreny i càlcul de rutes òptimes.

6. Visualització de dades de teledetecció.

7. Correccions radiomètriques i geomètriques d'una imatge de satèl·lit.

8. Transformació d'imatges. Aplicació a l'obtenció d'índex de vegetació i anàlisi de components principals.

9. Classificació supervisada d'imatges multiespectrals. Aplicació a la cartografia de vegetació i usos del territori.

## Activitats complementàries

Conferència: Aplicacions dels SIG a projectes forestals.

## Programació temporal

Activitat	Contingut	Hores presencials	Objectiu formatiu
Teoria	(T) Presentació de l'assignatura	1	a – g
Teoria	(T) Conceptes sobre la informació geogràfica	1	a – b
Teoria	(T) El model de dades en malla regular o ràster en SIG	4	d – e – f
Teoria	(T) El model de dades vectorial en SIG	2	d – e – f
Pràctica Inf.	(P1) Introducció als SIG: Maneig i anàlisi d'informació geogràfica en SIG Raster. El programa IDRISI.	2	c – f
Teoria	(T) Models digitals de terreny: Estructures de dades i aplicacions	4	d – e – f
Pràctica Inf.	(P2) Modelització cartogràfica en SIG Raster. Identificació de zones de bosc ( <i>Pinus halepensis</i> ) per a tala, en àrees amb baix impacte ambiental i paisatgístic.	2	d – e – f
Pràctica Inf.	(P3) Visualització i consulta d'informació espacial en ArcView.	2	d – e – f
Teoria	(T) La energia electromagnètica - Naturalesa i fonts.	1,5	b – c
Teoria	(T) Característiques espectrals de la superfície terrestre.	1,5	b – c
Pràctica Inf.	(P4) Anàlisis i modelització en el entorn ArcView. Aplicació a l'anàlisi de les possibilitats de regeneració de la coberta vegetal després d'incendis forestals.	2	d – e – f
Teoria	(T) Tècniques d'adquisició de dades de teledetecció.	2	b - c

Pràctica Inf.	(P5) Anàlisi de models digitals de terreny i càlcul de rutes òptimes.	2	d – e – f
Avaluació	Avaluació matèria Examen 1	2	Tots
Teoria	(T) Introducció al processament digital d'imatges. Operacions de preprocessament.	2	b – c – f
Teoria	(T) Operacions de transformació d'imatges.	2	b – c – f
Pràctica Inf.	(P6) Visualització de dades de teledetecció.	2	b – c – f
Teoria	(T) Classificació d'imatges multiespectrals.	2	b – c – f
Pràctica Inf.	(P7) Correccions radiomètriques i geomètriques d'una imatge de satèl·lit.	2	b – c – f
Pràctica Inf.	(P8) Transformació d'imatges. Aplicació a l'obtenció d'índex de vegetació i anàlisi de components principals.	2	b – c – f
Pràctica Inf.	(P9) Classificació supervisada d'imatges multiespectrals. Aplicació a la cartografia de vegetació i usos del territori.	2	b – c – f
Avaluació	Avaluació matèria Examen 2	2	Tots
Conf.	(AC) Conferència: Aplicacions dels SIG a projectes forestals.	2	Tots

(T): Contingut de tipus teòric; (P) Contingut de tipus pràctic; (AC) Activitat complementària

El calendari detallat de l'assignatura es pot consultar en el dossier electrònic: <http://pv.sbd.udl.es/coursepage.asp?cid=1545>, Clau d'accés: **SIGTEL**

## **BIBLIOGRAFIA DE REFERÈNCIA**

### **Bibliografia bàsica**

- Bernhardsen, T., 1999. Geographic Information Systems. An Introduction. Second edition. John Wiley & Sons, Inc., New York, 372 pp.
- Burrough, P.A. y McDonnell, 1998. Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press, New York, 333 pp.
- Chuvieco, E., 2002. Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio. Ariel, Madrid.
- Felicísimo, A., 1994. Modelos digitales de terreno. Introducción y aplicaciones en las ciencias ambientales. Pentalfa Ediciones, Oviedo, 220 pp.
- Lillesand, T.M. y Kiefer, R.W., 1994. Remote sensing and image interpretation, 3<sup>rd</sup> Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York, 750 pp.

### **Bibliografia complementària**

- Avery, T.E. y Berlin, G.L., 1985. Fundamentals of remote sensing and airphoto interpretation. 5<sup>th</sup> edition. MacMillan Publishing Company, New York, 472 pp.
- Bonham-Carter, G.F., 1994. Geographic Information Systems for geoscientists. Pergamon, Kidlington, 398 pp.
- Mather, P.M., 1999. Computer processing of remotely-sensed images. An introduction. 2<sup>a</sup> Edición. John Wiley & Sons, Chichester, 292 pp.
- Pinilla, C., 1995. Elementos de teledetección, Ra-ma, Madrid.
- Sabins, F.F., 1996. Remote sensing. Principles and interpretation, 3<sup>rd</sup> edition, W.H. Freeman and Company, New York.

Publicacions periòdiques més rellevats que es troben a la biblioteca de l'ETSEA són:

- Geomatics Info Magazine. GITC bv, Lemmer, The Netherlands.
- Geoinformatics. Magazine for Geo-IT professionals
- International Journal of Geographic Information Sciences. Taylor & Francis, London, UK.

- International Journal of Remote Sensing. Taylor & Francis, London, UK.
- ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, NL.
- Mapping. Revista de Cartografía, Sistemas de Información Geográfica, Teledetección y Medio Ambiente. Cartosig Editorial, S.L., Madrid.
- Revista de Teledetección. Asociación Española de Teledetección.

## **METODOLOGIA**

La metodologia consisteix en la impartició de classes teòriques (23 hores), activitats pràctiques (pràctiques de laboratori amb programes informàtics de SIG i Teledetecció) (18 hores) i altres activitats complementàries com una conferència que pretén oferir aplicacions dels SIG i la Teledetecció en el camp específic de l'agricultura (2 hores). A aquestes activitats s'ha d'afegir el temps dedicat a l'avaluació continuada de l'assignatura en la primera convocatòria (4 hores).

## **AVALUACIÓ DE L'APRENTATGE**

L'avaluació de l'aprenentatge es realitzarà de la següent manera:

### 1a Convocatòria: Avaluació continuada.

- **Teoria i conceptes explicats durant les classes teòriques i pràctiques:** Realització de dos exàmens. La duració dels exàmens serà com a màxim de dues hores cadascú. Aquesta part tindrà un pes del 70 % de la qualificació final de l'assignatura en la primera convocatòria.
  - El exàmens parcials faran promig a partir de notes de 4 ó superiors.
  - Els exàmens qualificats amb notes menors de 4 no faran promig i s'hauran de torna a realitzar en la segona convocatòria.
- **Assistència a les classes pràctiques, presentació i avaluació de qüestionaris** relatius a les classes pràctiques. Aquest qüestionaris s'hauran de presentar a la finalització de cada pràctica. Aquesta part tindrà un pes del 30 % de la qualificació final de l'assignatura en la primera convocatòria.
  - La qualificació de les pràctiques es considerarà en el còmput de la nota final de l'assignatura sempre i quan les notes dels exàmens parcials sigui igual o major que 4.



- Les pràctiques a les que l'estudiant/a no assisteixi es qualificaran com a 0.
- Els estudiants/es tindran la possibilitat de practicar amb els programes i dades utilitzats en les classes de pràctiques a la Sala d'Usuaris del Servei d'Informàtica. Aquests exercicis no comptabilitzaran en el còmput de la nota de pràctiques.
- Per als estudiants que no hagin superat la part de pràctiques amb una qualificació de 5 ó superior durant la primera convocatòria, podran realitzar un examen de pràctiques a la segona convocatòria.

2a convocatòria: Avaluació única.

- **Teoria i conceptes explicats durant les classes teòriques i pràctiques:** Realització d'un examen. Aquesta part tindrà un pes del 70 % de la qualificació final de l'assignatura en la segona convocatòria. (Se guardaran les qualificacions de les parts superades amb nota de 4 ó superior en la primera convocatòria).
- **Pràctiques:** Realització d'un examen pràctic. Aquesta part tindrà un pes del 30 % de la qualificació final de l'assignatura en la segona convocatòria. (Se guardarà la qualificació de les pràctiques en cas de ser aprovada aquesta part en la primera convocatòria).

## VOLUM DE TREBALL

Assignatura: Sistemes d'Informació Geogràfica i Teledetecció – 72631 Grup 2 – EF

Crèdits ECTS: 3,5

Descripció activitat	Activitat presencial de l'estudiant/a (hores)	Activitat no presencial de l'estudiant/a (hores) (1)	Avaluació			Total hores ECTS	Crèdits ECTS
			Procediment	Temps (hores)	Pes qualificació		
Classes teòriques	23	44	Proves escrites	4	70 %	71	2,3
Classes pràctiques	18	18	Proves escrites	Incloues a les classes pràctiques (2)	30 %	36	1,1
Activitats complementàries	2	–	–	–	–	2	0,1
Total	43	62		4		109	3,5

(1) Valoració de l'activitat no presencial: aproximadament 1,9 hores per cada hora de classe teoria impartida i 1 hora per cada hora de classe pràctica impartida.

(2) La resolució dels qüestionaris de pràctiques, que juntament amb l'assistència a les classes constitueixen l'avaluació de les activitats pràctiques, es realitza al mateix temps que es desenvolupen els exercicis, per això s'ha considerat inclòs dintre de les hores dedicades a pràctiques.