



*Escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de
Ingeniería de Minas*

UPCT



Guía docente de la asignatura:
Teledetección aplicada a Ecosistemas Acuáticos

*Titulación: Máster Universitario en Ingeniería del
Agua y del Terreno por la UPCT*

Curso: 2012-2013

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	TELEDETECCIÓN APLICADA A ECOSISTEMAS ACUÁTICOS		
Materia	EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y GESTIÓN DEL AGUA		
Módulo	II: CIENCIA E INGENIERÍA DEL AGUA		
Código	210701038		
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería del Agua y del Terreno por la UPCT		
Plan de estudios	BOE: 29/04/2010		
Centro	Escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas		
Tipo	Optativa para las especialidades CIA, IITRNG e II		
Periodo lectivo	Cursos 1º a 3ª, cuatrimestre 1º o 2º en función del interés de los alumnos	Curso	2012-2013
Idioma	Español		
ECTS	5	Horas / ECTS	25
		Carga total de trabajo (horas)	125
Horario clases teoría	Jueves de 16:00 a 21:00 Viernes de 16:00 a 21:00 Sábados de 10:00 a 14:00 (posibilidad de cambio de horario conforme disponibilidad de alumnos y profesor)	Aula	Aula G.2
Horario clases prácticas	Las prácticas se desarrollan en aula de informática en horario habitual de clase.	Lugar	

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Javier Gilabert Cervera		
Departamento	Ingeniería Química y Ambiental		
Área de conocimiento	Ecología		
Ubicación del despacho	Edificio ETSINO, 1ª Planta, nº 33		
Teléfono	968325669	Fax	968325435
Correo electrónico	javier.gilabert@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual		
Horario de atención / Tutorías	En horario abierto, por e-mail o Aula Virtual		
Ubicación durante las tutorías	Despacho nº 33, 1ª Planta - Edificio ETSINO		

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La teledetección es una herramienta que ha pasado a ser de obligado uso en cualquier rama de las ciencias acuáticas. Su interés se basa en la amplia cantidad de parámetros susceptibles de ser medidos a través de imágenes de satélite. La asignatura está compuesta de una introducción para aquellos alumnos no familiarizados con esta técnica y una parte específica correspondiente en la elaboración de un caso de estudio. Para ello se toman imágenes de libre difusión como las de MODIS y se realiza un trabajo de curso sobre un aspecto de interés para el alumno utilizando software de análisis de imagen como pueda ser BILKO.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura se imparte en el primer o segundo cuatrimestre en función de la disponibilidad horaria de los alumnos matriculados.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

La asignatura parte de los principios de teledetección. Resolución espectral, espacial y temporal de las imágenes de satélite. Se describe básicamente el funcionamiento de los satélites, tipos de órbitas e imágenes resultantes. Se profundiza en los fundamentos de óptica - tanto de las propiedades ópticas aparentes como inherentes - para pasar a comprender la naturaleza de los algoritmos utilizados en ciencias acuáticas. Seguidamente se procede a estudiar la corrección de las imágenes (geográfica y atmosférica) y los niveles de elaboración de las imágenes L0, L1, L2 y L3 (de MODIS). Una vez se conoce la naturaleza de los algoritmos se abordan los más utilizados en agua como puedan ser los utilizados para calcular la concentración de clorofila en el agua, el coeficiente de extinción de la luz, la cobertura de vegetación sumergida, producción primaria en masas de agua, etc. Tras conocer los formatos en los que se reciben las imágenes (básicamente .HDF – Hierarchical data format) los alumnos deben desarrollar un caso de estudio de libre elección donde aplicar los conocimientos adquiridos tanto del software de análisis de imagen como de los algoritmos a aplicar.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

Se relaciona parcialmente con las siguientes asignaturas: Metodología de la investigación; Hidrología superficial y subterránea; Hidráulica fluvial; Sistemas de Información Geográfica. Sirve de base y/o complemento a las asignaturas: Problemas medioambientales relacionados con el agua; Hidrología de humedales; Modelación de ecosistemas acuáticos. El plan de estudios no incluye pre-requisitos.

3.5. Medidas especiales previstas

El alumno que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales debe comunicarlo al profesor al inicio de la asignatura.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Con ello los futuros titulados podrán abordar el estudio y elaboración de informes y publicaciones sobre los temas relacionados con la asignatura, en especial aquellos que contiene o utilizan la teledetección como herramienta para la gestión de recursos acuáticos, en especial la relacionada con los ecosistemas dependientes del agua.

Se pretende que el alumno disponga de la información y el conocimiento necesario para tener criterios de análisis de teledetección que le permitan elaborar e interpretar imágenes de satélite.

4.2. Competencias genéricas / transversales

- CG1 Aprender a aplicar a entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares), los conceptos, principios, teorías o modelos relacionados con su área de estudio.
- CG2 Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones literarias o argumentos motivados, de redactar planes, proyectos de trabajo o artículos científicos o de formular hipótesis razonables.
- CG3 Emitir juicios en función de criterios, de normas externas o de reflexiones personales.
- CG4 Presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación, de transmitir emociones o de asesorar a personas y a organizaciones.

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- CG5 Capacidad de análisis y síntesis
- CG6 Capacidad de organización y planificación
- CG7 Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- CG8 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CG9 Capacidad de gestión de la información
- CG10 Resolución de problemas
- CG11 Toma de decisiones

COMPETENCIAS PERSONALES

- CG12 Trabajo en equipo
- CG13 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- CG14 Habilidades en las relaciones interpersonales
- CG15 Razonamiento crítico
- CG16 Compromiso ético, practicando la ingeniería en coherencia con la seguridad y el bienestar de los ciudadanos y el mantenimiento del medio

	ambiente
<input checked="" type="checkbox"/>	CG17 Aprendizaje autónomo
<input checked="" type="checkbox"/>	CG18 Capacidad de adaptación a nuevas situaciones
COMPETENCIAS SISTÉMICAS	
<input checked="" type="checkbox"/>	CG19 Creatividad
<input type="checkbox"/>	CG20 Iniciativa y espíritu emprendedor
<input checked="" type="checkbox"/>	CG21 Motivación por la calidad
<input checked="" type="checkbox"/>	CG22 Sensibilidad hacia temas medioambientales

4.3. Objetivos generales / competencias específicas del título

El objetivo general de la asignatura es adquirir mediante el estudio de casos prácticos los conceptos y conocimientos técnicos necesarios para elaborar e interpretar el significado de las imágenes obtenidas por diferentes sensores remotos aplicadas a ecosistemas acuáticos. Este objetivo general se materializa en un trabajo de curso donde se elabora un artículo científico a partir de las imágenes obtenidas y la elaboración de algoritmos propios para su tratamiento.

4.4. Resultados esperados del aprendizaje

Al final de la asignatura el alumnado deberá ser capaz de:

1. Conocer y comprender los conceptos básicos de Teledetección
2. Conocer y comprender los principales algoritmos utilizados ecosistemas acuáticos
3. Conocer el software básico para el tratamiento de imágenes.
4. Interpretar y obtener imágenes de satélite de diferentes parámetros de interés para los ecosistemas acuáticos.

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Introducción. Conceptos avanzados de óptica hidrológica. Propiedades ópticas. Naturaleza y características de las imágenes de satélite. Satélites, orbitas y sensores. Correcciones de las imágenes y productos elaborados. Algoritmos utilizados en ciencias acuáticas. Imágenes y bases de datos (MODIS, MERIS). Software de tratamiento de imágenes (BILKO, ERDAS). Aplicación de imágenes de teledetección a ecosistemas acuáticos.

5.2. Programa de teoría

1. Introducción.
2. Conceptos avanzados de óptica hidrológica. Propiedades ópticas aparentes e inherentes. Clasificación óptica de las aguas.
3. Escala de observación satelital. Satélites (hardware, elementos fundamentales y su funcionamiento). Tipos de órbitas. Resolución espectral, espacial y temporal.
4. Naturaleza de los algoritmos utilizados en ciencias acuáticas.
5. Formatos de imágenes. .HDF. Bases de datos de imágenes. Software de tratamiento de imágenes. BILKO. ERDAS.
6. Funciones básicas del tratamiento de imágenes: Corrección atmosférica y georreferenciación. Histogramas, *look up tables*, falso color, composición de imágenes, operaciones con imágenes.
7. Aplicación de imágenes de satélite a ecosistemas acuáticos:

- 7.1. Humedales,
- 7.2. Ríos
- 7.3. Lagos y embalses
- 7.4. Lagunas y aguas someras
- 7.5. Zonas marinas costeras
- 7.6. Mar abierto.

5.3. Programa de prácticas

1. Descarga de imágenes de satélite de diferentes fuentes.
2. Uso de software para el análisis de las imágenes descargadas.
3. Corrección de imágenes.
4. Elaboración de algoritmos para aplicar a un caso práctico de libre elección.

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas

Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Teoría	Desarrollo en aula de los contenidos teóricos por el profesor	Presencial: Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	1,5
		No presencial: Estudio y trabajo personal.	0,3
Prácticas	Aula de informática	Presencial: Resolución de ejercicios.	1
		No presencial: Estudio y trabajo personal.	0,2
Elaboración de caso práctico	Realización seguimiento de los diferentes pasos para la elaboración del caso práctico	Presencial: Participación, elaboración y entrega de informe breve.	1,5
		No presencial: Realización del caso práctico.	0,4
Tutorías y evaluación	Tutorías y evaluación	Presencial: Planteamiento de dudas en tutorías y estudio previo a la elección del caso práctico	0,1
		No presencial: Planteamiento de dudas por correo electrónico y aula virtual	
			5

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación

Instrumentos	Realización / criterios	Peso	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Resultados (4.4) evaluados
Participación activa en clases teoría	Respuesta a cuestiones previas a cada clase	10 %	CG4, CG5, CG6, CG9, CG15, CG19; CG21, CG22	1,2,3,4

Elaboración informes clases prácticas	Elaboración informes	10 %	CG5, CG6, CG8, CG9, CG11, CG17, CG21, CG22	1,2,3,4
Elaboración caso práctico	Búsqueda bibliográfica, Hipótesis de estudio, Metodología, Resultados, Discusión y Conclusiones. Presentación en clase	Hasta 80 %	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG11, CG12, CG14, CG15, CG16, CG17, CG18, CG19, CG21, CG22	1,2,3,4

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El número de alumnos en clase permite realizar un seguimiento personalizado del aprendizaje al tratarse de un trabajo de realización conjunta entre profesor y alumnos. Por otro lado, el seguimiento individualizado para cada grupo de no más de 2/3 personas en la elaboración del caso práctico permite garantizar la adquisición de los conocimientos requeridos establecidos en el punto 4.4.

8. Distribución de la carga de trabajo del alumnado

8.1. Temporalización

La asignatura se impartirá en el 1er cuatrimestre del curso, en horario intensivo de jueves y viernes por la tarde y sábados por la mañana. Las prácticas de informática se elaborarán en el horario de clases.

9. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

Chuvienco, E. 1996. Fundamentos de Teledetección Espacial. 3ª Ed. Rialp. Madrid. 568 p.
 Asrar , G. (Ed.). 1989. Theory and Applications of Optical Remote Sensing. John Wiley & Sons. Nueva York. 734 p.
 Casanova, J.L. y Sanz, J. (Eds.). 1997. Teledetección. Usos y Aplicaciones. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Valladolid. Valladolid. 541 p.
 Curran, P.J. 1995. Principles of Remote Sensing. Longman Group Limit. Essex. 282 p.
 Jensen, J.R. 1986. Introductory Digital Image Processing. A Remote Sensing Perspective. Prentice-Hall. New Jersey .
 Schanda, E. 1986. Physical Fundamentals of Remote Sensing. Springer-Verlag. Berlín.
 BILKO manual, tutorales y lecciones. <http://www.noc.soton.ac.uk/bilko/>

9.2. Bibliografía complementaria

Se especificará en el aula virtual para cada caso práctico de elección de los alumnos.

9.3. Recursos en red y otros recursos

Material subido al Aula Virtual.

<http://www.noc.soton.ac.uk/bilko/software.php>

<http://modis.gsfc.nasa.gov/>