

## TELEDETECCIÓN, SENSORES REMOTOS Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

**Javier Bustamante**

Estación Biológica de Doñana-CSIC

**CARÁCTER**

**Optativa**

**ECTS**

**3**

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer el potencial de las técnicas de teledetección para general cartografías de variables ambientales.
- Conocer los distintos tipos de sensores disponibles activos y pasivos (fotografía, multiespectrales, hiperspectrales, radar, lidar) y las plataformas sobre las que pueden ser operados (satélites, aviones, UAVs).
- Conocer la disponibilidad de productos de teledetección existentes, datos brutos, productos derivados. Fuentes de datos de teledetección.
- Conocer el software para análisis de datos de teledetección y las técnicas básicas de tratamiento de imágenes.
- Conocer las fuentes básicas de información de teledetección disponibles en la actualidad.

### CONTENIDOS

#### CLASES TEÓRICAS

1. ¿Qué es la teledetección? Componentes, orígenes e historia. Ventajas e inconvenientes. Las imágenes digitales y tipos de sensores. Aplicaciones y contribuciones científicas en el ámbito de la ecología.
2. Principios físicos de la teledetección. El formato ráster. Concepto de resolución. Visualización y análisis de imágenes de teledetección (multi e hiperspectral). Filtros y mejora del contraste. Composiciones RGB. Concepto de paleta de color. Firmas espectrales y representación bi-espectral de diferentes cubiertas.
3. Álgebra de rasters. Correcciones básicas de las imágenes de teledetección.
4. Clasificación digital de imágenes de teledetección. Validación de campo mediante radiometría y verdad-terreno. Matrices de confusión.
5. Índices de vegetación e índices espectrales. Teledetección cuantitativa. Métodos de análisis en series temporales de imágenes.

#### CLASES PRÁCTICAS

- Búsqueda, descarga y visualización de imágenes Landsat y productos MODIS. Lectura y discusión de artículos de aplicación de la TD en el ámbito de la conservación de la biodiversidad.
- Carga y visualización de composiciones RGB y escala de grises de diferentes imágenes. Estiramiento del histograma. Slicing. Consulta y extracción de valores. Adquisición de firmas espectrales en laboratorio con el radiómetro ASD FieldSpec (suelo, vegetación, panel, etc.). Valoración de las diferencias entre firmas.
- Operaciones aritméticas con imágenes (cociente simple, sustracción entre diferentes fechas).

Corrección geométrica y radiométrica de una imagen de teledetección.

- Creación de áreas de entrenamiento. Clasificación no supervisada y supervisada de una imagen Landsat. Validación mediante matrices de confusión.
- Cálculo de diferentes índices de vegetación y análisis temporal. Análisis de Componentes Principales. Clasificaciones y umbrales multitemporales. Principios de genética de poblaciones. Genética de poblaciones pequeñas: deriva y endogamia.

#### **Bibliografía**

- Asner G. P. et al., Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.111, 5604 (2014).
- Cord A. F., R. K. Meentemeyer, P. J. Leitao, T. Vaclavik, J. Biogeogr. 40, 2226 (2013).
- Dandois J. P., E. C. Ellis, Remote Sens. Environ.136, 259 (2013).
- Fretwell P. T. et al., PLOS ONE 7, e33751 (2012).
- Horning N., J. A. Robinson, E. J. Sterling, W. Turner, S. Spector, Remote Sensing for Ecology and Conservation (Oxford Univ. Press, New York, NY, 2010).
- Organelli E. et al., Appl. Opt. 52, 2257 (2013).
- Pearson R. G. et al., Nat. Clim. Change 4, 217 (2014).
- Pettorelli N. et al., J. Appl. Ecol. 51, 839 (2014).
- Rockstrom J. et al., Nature 461, 472 (2009).
- Scholes R. J. et al., Curr. Opini. Environ. Sustain. 4, 139 (2012).
- Stoeger A. S., M. Zeppezauer, A. Baotic, Bioacoustics 23, 231 (2014).
- Swatantran A. et al., PLOS ONE 7, e28922 (2012).
- Thomsen P. F. et al., PLOS ONE 7, e41732 (2012).
- Wedding L. M., A. M. Friedlander, M. McGranaghan, R. S. Yost, M. E. Monaco, Remote Sens. Environ.112, 4159 (2008).

#### **COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES**

CG1 - Analizar y caracterizar de forma integrada los distintos elementos del medio natural, así como los procesos en que participan y los sistemas de relaciones en que se organizan.

CG2 - Proponer y diseñar acciones y/o estrategias de gestión encaminadas a la conservación y recuperación de especies y espacios, así como a la restauración ambiental de ambientes degradados.

CG3 - Diseñar y aplicar Instrumentos específicos para la Conservación de la Biodiversidad: planes de seguimiento y vigilancia; programas de conservación; planes de protección, defensa, mitigación o compensación frente a los efectos negativos de los impactos antropogénicos, etc.

CG4 - Resolver problemas y tomar decisiones relacionadas con la gestión de la Biodiversidad.

CG5 - Manejar las principales herramientas científico-técnicas aplicables a la gestión de la Biodiversidad.

CG6 - Manejar e integrar de forma eficiente la información sobre Biodiversidad, controlando las fuentes principales y manejando técnicas e instrumentos para su gestión.

CB1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB4 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB5 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>		
CT1 - Dominar en un nivel intermedio una lengua extranjera, preferentemente el inglés		
CT2 - Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación		
CT3 - Gestionar la información y el conocimiento		
CT4 - Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.		
CT5 - Definir y desarrollar el proyecto académico y profesional		
CT7 - Fomentar el espíritu crítico		
CT8 - Fomentar la curiosidad y la inquietud como impulso a nuevos aprendizajes		
CT9 - Incentivar el trabajo en equipo		
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Analizar y utilizar correctamente los métodos para el estudio de la biodiversidad.		
CE3 - Manejar las fuentes de información científica, tanto en bibliotecas convencionales como virtuales.		
CE4 - Aplicar métodos y técnicas de Matemáticas, Estadística e Informática al estudio de la biodiversidad.		
CE5 - Manejar instrumental científico de campo.		
CE7 - Muestrear, caracterizar y manejar poblaciones y comunidades.		
CE11 - Reconocer la importancia de las variaciones espaciales y temporales en el análisis y la conservación de la biodiversidad.		
CE12 - Gestionar, conservar y restaurar poblaciones y ecosistemas.		
CE27 - Manejar herramientas estadísticas.		
CE28 - Capacidad para manejar Sistemas de Teledetección e Información Geográfica.		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Sesiones de teoría	7	100
Sesiones prácticas en laboratorios especializados o en aulas de informática	20	100
Actividades académicamente dirigidas presenciales: seminarios, debates, tutorías colectivas y otras presentaciones públicas	2	100
Asistencia a seminarios y conferencias dirigidos o impartidos por otros expertos en biodiversidad	0	0
Tutorías (genéricas y específicas para la preparación de la memoria y exposición del Trabajo Fin de Máster)	1	100
Actividades académicamente dirigidas no presenciales: elaboración de trabajos y ensayos, resolución de problemas y casos prácticos, redacción de memorias, búsquedas de información, análisis de audiovisuales, etc.	20	0
Trabajo autónomo del estudiante: preparación de clases y exámenes, lecturas, búsquedas autónomas y estudio en general	25	0
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo/Lección magistral con participación activa del alumno		
Sesión de trabajo grupal en laboratorio: construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno con la realidad.		
Sesión de trabajo grupal en prácticas de campo		
Sesiones de trabajo grupal o individual orientadas por el profesor: búsqueda de información y datos,		

realización de trabajos y problemas, resolución de casos prácticos, biblioteca, red, etc.		
Exposición individual o en grupo sobre temas de la asignatura con participación compartida		
Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción entre tutor y alumno.		
Conjunto de pruebas orales o escritas en la evaluación inicial, formativa o sumatoria del alumno		
Trabajo autónomo del alumno, tanto individual, como en red con otros compañeros.		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Pruebas de evaluación escrita (examen) de teoría	30	70
Pruebas de evaluación escrita (examen) de prácticas	0	50
Evaluación continua de la asistencia y aprovechamiento de las actividades formativas presenciales	0	10
Trabajos escritos realizados por el estudiante	0	25
Exposición oral de ejercicios, temas y trabajos	0	25
Aprovechamiento de Actividades Prácticas (elaboración de memorias de prácticas)	0	30