



MEMORIA DE LAS ACCIONES DESARROLLADAS
PROYECTOS DE MEJORA DE LA CALIDAD DOCENTE
VICERRECTORADO DE PLANIFICACIÓN Y CALIDAD
XI CONVOCATORIA (2009-2010)



❖ **DATOS IDENTIFICATIVOS:**

Título del Proyecto

ELABORACIÓN DE UN “LABORATORIO REMOTO DE TELEDETECCIÓN” PARA EL TRATAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES SATÉLITE

Resumen del desarrollo del Proyecto

En este proyecto se ha elaborado un “Laboratorio remoto de Teledetección” con objeto que el alumno pueda desarrollar de forma no presencial el proceso completo de tratamiento de imágenes satélite desde su adquisición con distintos formatos a la obtención final de una cartografía de cubiertas vegetales tanto agrícolas como forestales.

El desarrollo del proyecto se ha basado en cuatro fases principales:

- 1) Evaluación de los distintos softwares gratuitos de tratamiento de imágenes y elección del más indicado para el desarrollo de este proyecto.
- 2) Desarrollo metodológico de las principales técnicas de tratamiento digital de imágenes satélite.
- 3) Desarrollo práctico de los procesos de obtención de cartografía a partir de técnicas de Teledetección. La fase de desarrollo práctico está dividida en dos subfases: a) esquema metodológico de la realización de las prácticas en formato papel (documento pdf), b) grabación de la realización de las prácticas en vídeo (documento avi).
- 4) Implementación de la documentación en un libro electrónico (publicación en formato html).

La valoración final del proyecto ha sido positiva, pese a la dificultad inicial para encontrar un software libre/gratuito apropiado, que retrasó en gran medida la planificación del proyecto.

Coordinador/a:

| Nombre y apellidos | Código del Grupo Docente | Departamento |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| ISABEL LUISA CASTILLEJO GONZÁLEZ | 106 | DPTO. INGENIERÍA GRÁFICA Y GEOMÁTICA |
| MANUEL SÁNCHEZ DE LA ORDEN | 106 | DPTO. INGENIERÍA GRÁFICA Y GEOMÁTICA |

Otros participantes:

| Nombre y apellidos | Código del Grupo Docente | Departamento |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| ALFONSO GARCÍA-FERRER PORRAS | 106 | DPTO. INGENIERÍA GRÁFICA Y GEOMÁTICA |

Asignaturas afectadas

| <u>Nombre de la asignatura</u> | <u>Área de Conocimiento</u> | <u>Titulación/es</u> |
|---------------------------------------|--|---------------------------------------|
| TELEDETECCIÓN | Ingeniería Cartográfica, Geodesia Y Fotogrametría | Ingeniero de Montes |
| TELEDETECCIÓN | Ingeniería Cartográfica, Geodesia Y Fotogrametría | Ingeniero Agrónomo |
| SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA | Ingeniería Cartográfica, Geodesia Y Fotogrametría | Licenciado en Ciencias Ambientales |

MEMORIA DE LA ACCIÓN

Apartados

1. **Introducción** (justificación del trabajo, contexto, experiencias previas etc.)

La idea de crear un “Laboratorio remoto de Teledetección” surge tras la solicitud, por parte del Área de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría, de la inclusión de una asignatura de tratamiento digital de imágenes mediante Teledetección en el Campus Virtual Andaluz. En dicho momento ya se encontraba introducida en el Aula virtual de la Universidad de Córdoba la asignatura obligatoria “Teledetección” de 2º curso de Ingeniero de Montes y estaba en desarrollo el Proyecto de Mejora de la Calidad Docente del curso 2007/2008 “ELABORACIÓN DE UN MANUAL DIGITAL DE TRATAMIENTO DE IMÁGENES SATÉLITE E INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)”, donde se realizó un manual digital para que los alumnos pudieran llevar a cabo las principales técnicas de manejo de información geográfica, incluidas las técnicas de Teledetección.

Sin embargo, pese a tener el material prácticamente preparado y todo previsto para una posible impartición de esta asignatura **a distancia** en el siguiente curso, se nos planteó la dificultad que puede suponer al alumno hacerse con el software comercial de trabajo. Por dicho motivo, y en vista de los cambios tanto a nivel de impartición de la enseñanza como de métodos de aprendizaje que se plantean con la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se decidió migrar las prácticas de las distintas asignaturas a software libre/gratuito. Con ello se busca que el alumno sea más autosuficiente a la hora de poder realizar los distintos procesos de tratamiento de información digital que son necesarios para superar las asignaturas, así como formarse en programas de libre disposición para futuras disposiciones laborales. Esto se ve afianzado debido a las características concretas de esta asignatura tan ligada a la realidad, donde las técnicas que se muestran se aplican directamente en el mercado laboral, y el grado de dependencia tan elevado al aspecto tecnológico, con la utilización de técnicas novedosas de tratamiento de imágenes, que permiten introducir muy fácilmente nuevas vías de conocimiento además de la clásica teoría-práctica, mejorando en muchos casos la comprensión y los rendimientos.

Este proyecto forma parte de un gran proyecto de migración de prácticas de otras asignaturas del departamento que están íntimamente relacionadas para, con vista a la nueva distribución de conocimientos y asignaturas en el EEES que comienza el año próximo, homogeneizar los softwares de trabajo y sus características ofreciendo más facilidad e independencia espacial (del laboratorio de trabajo) del alumnado. Por ello, y en vista de la unión de técnicas de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica (SIG) en una misma asignatura tanto para las Ingenierías de Agrónomos y de Montes así como para la Licenciatura de Ciencias Ambientales, se plantea unificar el software de trabajo. Hasta ahora se ha trabajado con un software comercial especializado en técnicas de tratamiento digital de imágenes para las asignaturas de Teledetección y otro software comercial especializado en técnicas SIG. Dada la gran interrelación entre dichas técnicas, cada vez son más los softwares mixtos que muestran la mayor parte de las técnicas de ambas disciplinas, y es esa proliferación de softwares la que ha hecho que se decida unificar el software de tratamiento para facilitar el aprendizaje al alumno. Por ello, y continuando con esta idea, en la X CONVOCATORIA (2010-2011) se ha solicitado el Proyecto de Mejora de la Calidad Docente “ELABORACIÓN DE UN LABORATORIO REMOTO SIG PARA EL TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA” para finalizar obteniendo un **Laboratorio Remoto de Tratamiento de Información Cartográfica.**

Por supuesto, la función de Laboratorio Remoto no sólo viene dada por la migración del software, sino por la asistencia de una plataforma virtual (actualmente Moodle) en la que el alumno pueda obtener todos los beneficios atribuidos a este tipo de Laboratorios como la no necesidad de desplazarse al centro, la flexibilidad de horarios, el acceso directo a los materiales del curso, la posibilidad de disponer de sistemas de autoevaluación etc. Esto facilita el trabajo de los alumnos del centro así como puede atraer a alumnos de otras universidades para la realización de la asignatura a distancia.

2. Objetivos

El principal objetivo de este proyecto es la elaboración de un “Laboratorio remoto de Teledetección” en el que se muestre el desarrollo metodológico y práctico de las principales técnicas de tratamiento de imágenes satélite para la obtención de cartografía temática de las cubiertas del suelo.

Los objetivos específicos perseguidos para la consecución del objetivo principal son:

1. Búsqueda de un software libre/gratuito con que tenga implementadas el mayor número de herramientas de tratamiento de imágenes necesarias para la impartición de la docencia.
2. Traspaso y actualización de las prácticas impartidas con software comercial al software libre/gratuito elegido.
3. Elaboración de una guía teórico-práctica en formato texto (pdf) que permita la realización de las prácticas así como la inclusión de conceptos básicos referentes a los temas que se están tratando.
4. Elaboración de una guía práctica en formato video (.avi) que explique paso a paso la realización de las prácticas así como las razones por las que se elijen unas técnicas u otras.
5. Elaboración de la guía de tratamiento digital a partir de la incorporación de toda la información en un sistema interactivo de fácil manejo para el alumno.

3. Descripción de la experiencia

La experiencia se ha desarrollado en tres fases claramente diferenciadas:

- Testeo de softwares de tratamiento digital de imágenes y elección del más idóneo para la realización de las prácticas.
- Migración de las prácticas actualmente impartidas al software elegido mediante la elaboración de manuales teóricos-prácticos en formato texto y vídeo.
- Elaboración del sistema interactivo de fácil manejo para el alumno.

La fase primera ha sido con diferencia la más compleja del proyecto y la que ha retardado más la planificación al no encontrarse un software que cumpliera bien los requisitos que se pedían (implementación de un número adecuado de herramientas de tratamiento digital de imágenes). Tras un testeo exhaustivo de los diferentes softwares libres/gratuitos de tratamiento de imágenes se observó que ninguno cumplía los requisitos al contener un número muy limitado de herramientas (muchas de ellas especializadas para determinados subprocesos). Finalmente, se decidió utilizar el software HyperCube (Centro de Ingeniería Topográfica del Ejército de los Estados Unidos) por ser el que mejor se ajustaba a los objetivos, quedando parte de la asignatura sin posibilidad de impartirse con este método. Sin embargo, tras la asistencia a un congreso referente a estas técnicas en el mes de junio el grupo de trabajo contactó con una empresa desarrolladora de software gratuito (IVER Tecnologías de la Información) que nos comunicó que la actual versión estable de su software gvSIG 1.1

no disponía de estas funciones, pero que la versión actual en desarrollo gvSIG 1.9 (versión alfa inestable) si tenía implementado la mayor parte de las herramientas mencionadas. Por tanto, y en vista que permitía desarrollar toda la asignatura así como continuar con los tratamientos SIG (siguiente proyecto), se decidió cambiar de nuevo el software y tomar éste “temporal” con vistas a la salida de una versión estable que tenga resuelta parte de los problemas que pueda presentar la versión aquí trabajada.

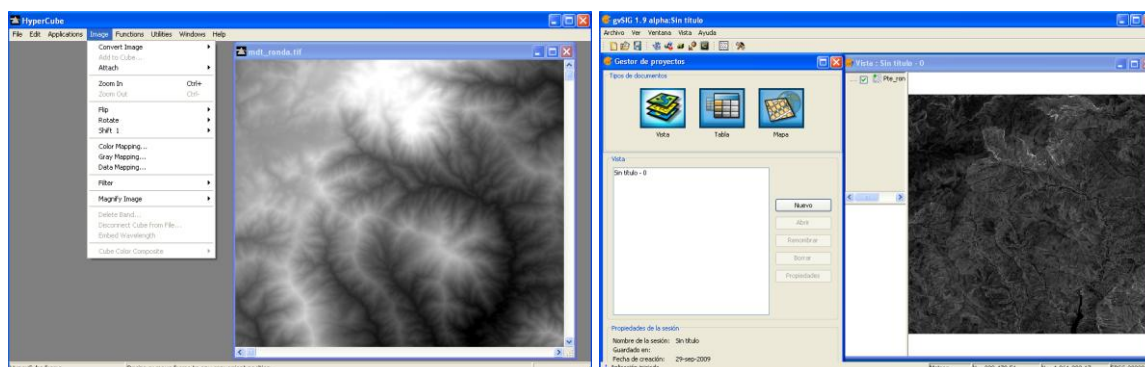


Fig.1. Ejemplo del software HyperCube (izquierda) y gvSIG (derecha)

Por su parte, la elaboración teórico-práctica de la guía ha supuesto el trabajo extra de migrar dos veces las prácticas al nuevo software, así como la grabación de videos. Por este motivo, la consecución del proyecto se ha visto muy forzada a última hora. Además, está prevista la mejora de algunos documentos (textos y vídeos) que actualmente no presentan los datos correctamente por bugs del software.

Todo lo referente a la forma de trabajo se explicará en el siguiente apartado.

4. Materiales y métodos

Para el desarrollo de este proyecto se ha seguido la siguiente metodología.

1. Revisión de softwares gratuitos. En esta fase se realizó un testeo exhaustivo de los distintos software gratuitos de tratamiento de imágenes para la elección del que mejor se adaptara a las condiciones de la asignatura. Los factores que se han tenido en cuenta a la hora de analizar los programas son los siguientes:
 - Facilidad en la instalación
 - Facilidad del a compresión del interface del software.
 - Facilidad en la visualización de las imágenes e interacción con ellas.
 - Capacidad de realizar las tareas básicas definidas.
2. Desarrollo metodológico de las prácticas. Esta fase se ha llevado a cabo a partir de varias reuniones con el equipo de trabajo y el trabajo individual posterior a dichas reuniones en el que se han fijando las principales técnicas de tratamiento digital mediante la Teledetección que se esperaban incorporar en la docencia futura de la asignatura.
3. Elaboración del material teórico-práctico en formato papel en base al apartado anterior. Este material explica los conceptos fundamentales de cada una de las técnicas que se incluyen en las prácticas así como desarrolla paso a paso la consecución de los

objetivos. Esta fase se ha llevado a cabo a partir del trabajo con el software de prácticas y el registro de capturas de pantalla que se incluyen en un documento pdf.

4. Elaboración del material práctico en formato vídeo en base al apartado 1. Este material explican paso a paso y con indicaciones precisas el desarrollo de todas las prácticas de la asignatura hasta la consecución de los objetivos solicitados. Para la realización de este material se ha utilizado el programa Camtasia Studio 4, el cual permite la grabación de vídeos así como el procesado posterior de éstos.
5. Elaboración de la guía de tratamiento digital reuniendo la información obtenida en los apartados anteriores. Este material es la recopilación de todo lo anterior de una forma ordenada y con explicaciones. Su manejo es sencillo y no necesita la instalación de ningún software para su visualización. La realización de esta guía se ha realizado con el software CourseLab 2.4.

5. Resultados obtenidos y disponibilidad de uso

Como resultado de este proyecto se ha obtenido un DVD (que se enviará por correo interno) en el que se encuentra todo el material creado para este fin. Realmente, con la idea del Laboratorio Remoto se plantea la inclusión de esta información en una plataforma virtual (Moodle) para poder acceder a ella desde cualquier punto. Sin embargo, en vista de que todavía no ha finalizado el proyecto del **Laboratorio Remoto de Tratamiento de Información Cartográfica** (comentado en el apartado Introducción), la primera aproximación a los alumnos se hará mediante la entrega de DVD con toda la información.

Tras la elección de software, se procede a migrar las prácticas y generar la documentación, siendo todo esto recogido en un DVD. Este DVD se divide en cinco módulos en función del tipo de técnicas que trate:

1. *Introducción al tratamiento digital de imágenes*

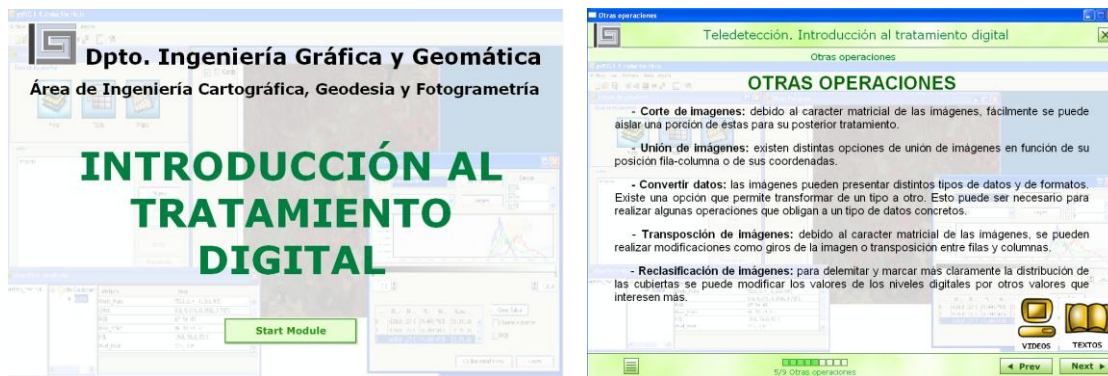


Fig.2. Ejemplo del módulo Introducción al tratamiento digital de imágenes

En el primer bloque, *Introducción al Tratamiento Digital*, se presenta una breve descripción del sistema, tanto del software como de su sistema de organización de datos. Además, se muestra las formas más usuales de introducir información satélite y las operaciones básicas de manipulación de imágenes.

2. Correcciones de la imagen

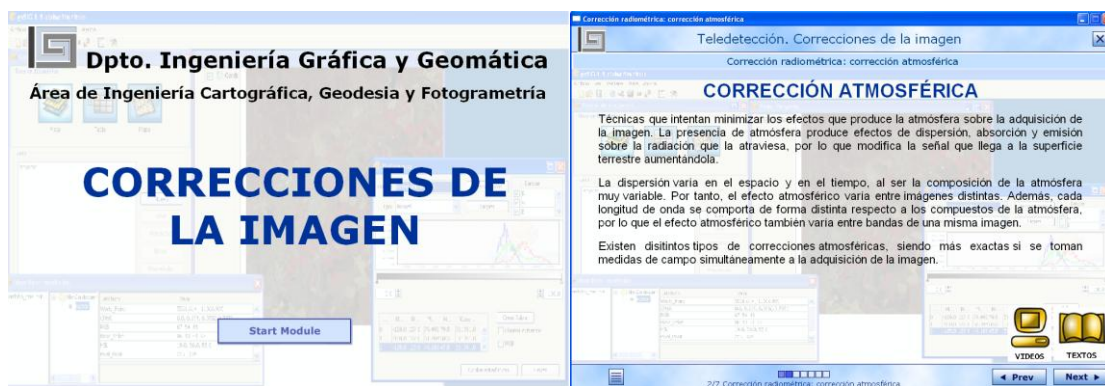


Fig.3. Ejemplo del módulo Correcciones de la imagen

En este bloque, *Correcciones de la Imagen*, se explican las principales técnicas de corrección de la información de una imagen satélite para la realización de trabajos posteriores. En él se explican técnicas de corrección radiométrica como la corrección atmosférica así como correcciones geométricas. Además, se explican métodos para obtener parámetros físicos (reflectividad o temperatura) a partir de los Niveles Digitales de la imagen.

3. Realces y Mejoras de la imagen.

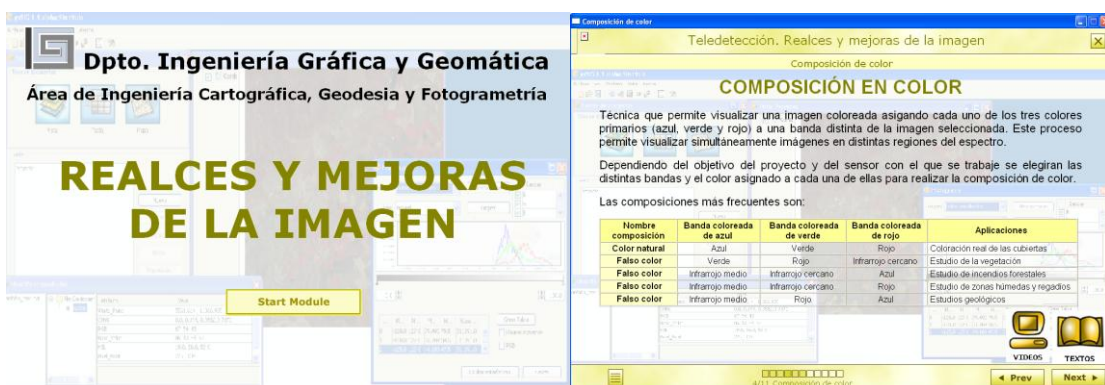


Fig.4. Ejemplo del módulo Realces y Mejoras de la imagen

Este tercer bloque, *Realces y Mejoras de la Imagen*, expone las técnicas que permite mejorar la visualización de la imagen según el fin que persiga. Así, se comentan técnicas de ajuste de contraste, coloración de las imágenes o filtrado.

4. Transformaciones de la imagen

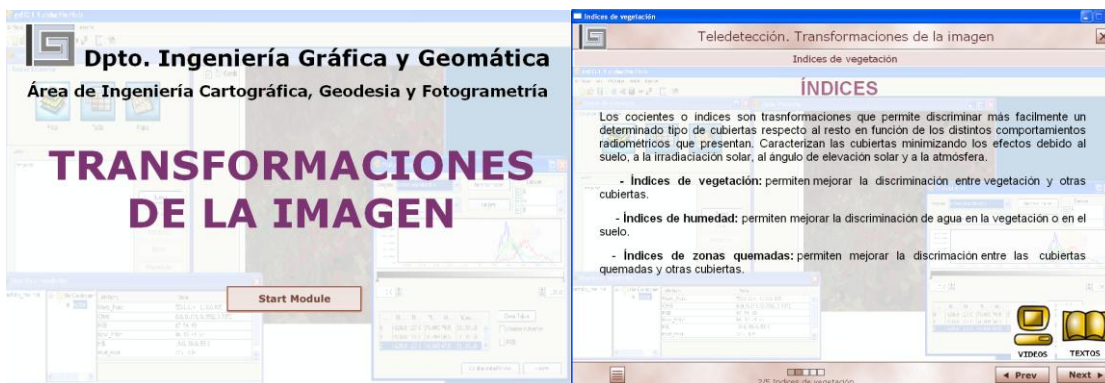


Fig.5. Ejemplo del módulo Transformaciones de la imagen

El cuarto bloque, *Transformaciones de la imagen*, se centra en aquellas operaciones que, tras la combinación de bandas existentes, consiguen nueva bandas donde se realiza la información deseada. En este caso se comentan la metodología para la obtención de diversos índices (vegetación y agua) así como el análisis de componentes principales.

5. Clasificación digital

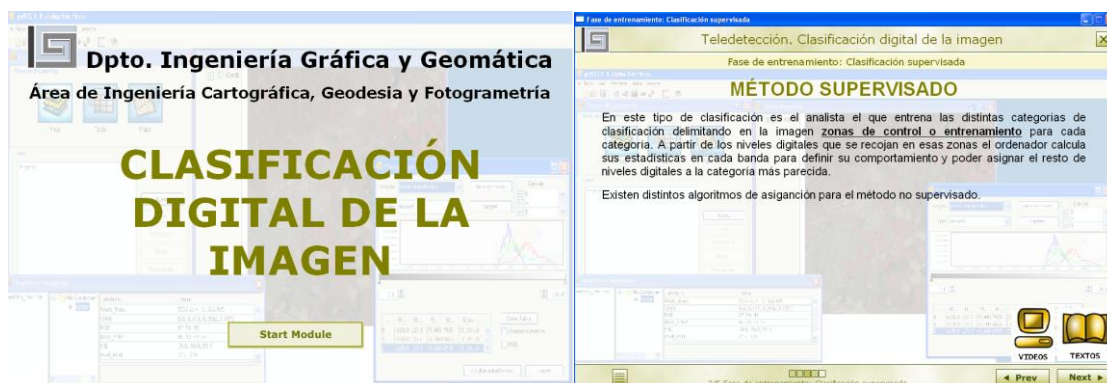


Fig.6. Ejemplo del módulo Clasificación digital

Este último bloque, *Clasificación Digital de la Imagen*, se centra en las técnicas de clasificación que permite, a partir de imágenes satélite, obtener una cartografía con los usos del suelo. En él se comentan técnicas de clasificación no supervisada y clasificación supervisada.

En todos los bloques propuestos anteriormente se observa la misma estructuración. Al inicio de bloque se hace una pequeña introducción al tema tratado. A continuación se explican las principales técnicas propuestas en el bloque. Estos apartados están provistos de unos iconos de vídeo y texto que te conduce directamente a los archivos del tema seleccionado. Debido a que algunas técnicas que se encuentran en una sola pantalla pueden presentar más de un vídeo o texto y que eso llenaría de etiquetas la pantalla, se ha tomado la decisión de ordenar todos los vídeos y textos en unas pantallas independientes, pudiendo elegir allí el alumno el archivo que quiere consultar.



Fig.7. Ejemplo de los iconos que conducen al vídeo, al texto o permiten volver al apartado anterior



Fig.8. Ejemplo de los apartados de vídeos y texto

En cuanto a la disponibilidad de uso y como se ha comentado anteriormente, la disponibilidad en una plataforma virtual se realizará cuando hayan concluido los dos proyectos (X y XI Convocatoria) y se pueda crear el **Laboratorio Remoto de Tratamiento de Información Cartográfica**. Este momento coincidirá con la implantación de las nuevas asignaturas del EEES y con la existencia de una versión estable del software utilizado.

Sin embargo, hasta ese momento el alumno podrá disponer del material generado mediante un DVD. Dentro del presupuesto se ha integrado la compra de material que permitirá poner a disposición de cada alumno de las asignaturas “Teledetección” tanto en la titulación de Ingeniero Agrónomo como de Montes y “Sistemas de Información Geográfica” de la titulación Licenciado en Ciencias Ambientales de un manual en DV. Además, en cursos pasados han existido solicitudes, por parte de otros alumnos ajenos a esta asignatura o que ya la han cursado pero que quieren refrescar sus conocimientos en estas técnicas, de este tipo de material, por lo que se podrá entregar a partir de ahora. Estas solicitudes se deben a que alumnos de los últimos cursos, tras la realización de prácticas en empresa o tras introducirse en las necesidades del mercado laboral, observan que son técnicas muy valoradas por las empresas de gestión de recursos humanos, por lo que acuden al departamento para que se les guíe en como refrescar los conocimientos que en algunas titulaciones como Ciencias Ambientales se cursa en el primer curso.

6. Utilidad

Puesto que este proyecto es la primera fase de un proyecto mayor, todavía no se ha podido poner en práctica con el alumnado. Durante el curso 2009/2010 se intentará probar con algunos alumnos de las distintas asignaturas afectadas para ver el funcionamiento y corregir los posibles errores o dificultades del sistema. Finalmente, se planea ponerlo en funcionamiento para el curso 2010/2011 cuando ya se encuentre terminado el **Laboratorio Remoto de Tratamiento de Información Cartográfica** y comience la implantación de las nuevas asignaturas del EEES.

7. Observaciones y comentarios

Como se ha comentado anteriormente, el proyecto no ha llegado a finalizar del todo debido a la migración de las prácticas a un software inestable. Aún así, y sabiendo que eso supone un sobreesfuerzo en el futuro para poder mejorar la documentación (sobre todo los vídeos), el grupo de trabajo valoró favorablemente la inclusión de este software en detrimento de otros que eran estables pero no presentaban todas las herramientas de tratamiento digital necesarias.

Para la realización de este proyecto han sido de gran ayuda la realización de algunos cursos de formación de profesorado impartidos en la Universidad de Córdoba, al mostrar el manejo de distintos softwares avanzados de tratamiento. Tanto el manejo básico del software Camtasia Studio como del CourseLab han sido mostrados en estos cursos.

Finalmente, tras los buenos resultados obtenidos en este proyecto (pese a las dificultades técnicas de software), el grupo de trabajo se está planteando ampliar la creación de Laboratorios Remotos para otras asignaturas con la idea de introducir la enseñanza virtual.

8. Autoevaluación de la experiencia

Pese a que todavía no se ha podido poner en funcionamiento el Laboratorio Remoto y las dificultades finales para el desarrollo de este proyecto, los resultados obtenidos han sido satisfactorios para el equipo de trabajo. Se han cumplido todos los objetivos que se habían

marcado en el proyecto para la realización del material, quedando pendiente la revisión de las prácticas cuando exista una versión libre/gratuita así como la realización de un Laboratorio Remoto de SIG que se una al ya realizado.

9. Bibliografía

- Chuvieco, E. 2.002. TELEDETECCION ESPACIAL. LA OBSERVACIÓN DE LA TIERRA DESDE EL ESPACIO. Ariel Ciencia. Barcelona.
- Floyd, F. Sabins. 2000. REMOTE SENSING. PRINCIPLES AND INTERPRETATION. W. H. Freeman and Company. New York.
- Lillesand, Thomas M, Kiefer, R. W. REMOTE SENSING AND IMAGE INTERPRETATION. John Wiley & Sons, Inc. USA.
- Pinilla, C. 1.995. ELEMENTOS DE TELEDETECCION. RA-MA. Madrid.
- Websoft. 2007. COURSELAB USER`S GUIDE. Websoft Ltd. Russia.

Lugar y fecha de la redacción de esta memoria

Córdoba, 29 de septiembre de 2009