



Jornadas In-Red 2014
Universitat Politècnica de València
Doi*****

Experiencias de innovación docente y uso de nuevas tecnologías en la enseñanza del *tratamiento de la imagen digital* en Geomática

María Joaquina Porres de la Haza, Alfonso Fernández-Sarría, Jorge Abel Recio Recio
Dpto. Ing. Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría, Universitat Politècnica de València. Camino de Vera s/n, 46022, Valencia (España). Tel: 963877000-ext 75574, Fax: 963877559, e-mail: mporres@cgf.upv.es, afernan@cgf.upv.es, jrecio@cgf.upv.es.

Resumen

La asignatura de Tratamiento de la imagen digital se encuentra en segundo de Grado en Ingeniería en Geomática y Topografía. Sus seis créditos se reparten en tres de teoría de aula y tres de prácticas de laboratorio.

En este trabajo se muestra cómo se ha organizado la docencia y las metodologías empleadas en la asignatura buscando el aprendizaje autónomo y significativo del alumno, intentando aumentar su motivación e implicación. Se pretende cambiar la tendencia pasiva del alumno hacia un aprendizaje activo dentro y fuera del aula que le permita llegar a las clases con el material trabajado y dispuesto a resolver las cuestiones que se planteen y a obtener e interpretar resultados.

Se diseñaron clases prácticas basadas en los contenidos teóricos, con videos de 10 minutos (Polimedias) sobre cómo ejecutar las prácticas y con un test que permite evaluar los resultados y recoger los comentarios que se derivan del desarrollo de las prácticas.

Sin embargo, es necesario avanzar en el diseño de actividades encaminadas hacia la docencia inversa (flip teaching), es decir hacia clases en las que el alumno debata y resuelva las dudas y cuestiones que se le planteen y que le permitan abandonar la posición de alumno pasivo.

Palabras clave: *Geomática, aprendizaje activo, organización del aprendizaje, docencia inversa, flip teaching.*

1. Introducción

La asignatura *Tratamiento de la imagen digital* se encuentra inserta en el segundo curso de los estudios de Grado en Ingeniería en Geomática y Topografía. Los seis créditos que cursa el alumno se reparten en tres de teoría de aula y tres de prácticas de laboratorio. Los conceptos desarrollados en la asignatura sirven de vehículo, de instrumento, para análisis y aplicaciones desarrolladas en asignaturas de cursos posteriores.

Durante los últimos tres años, el desarrollo de las tecnologías docentes ha favorecido la producción de material que permite un aprendizaje efectivo y un mejor aprovechamiento del tiempo por parte del alumnado. En el caso de esta asignatura, esta efervescencia de material no se acompañó de un cambio en las metodologías docentes, lo que provocó que el alumno adoptara posturas pasivas, poco motivadas y con escaso grado de implicación ya que los recursos elaborados por el profesorado recogían de forma organizada todo lo que era necesario aprender en la asignatura. Se observó que con todo el temario desarrollado en el material que tenían a su disposición, los alumnos acudían, en el mejor de los casos, a las clases magistrales únicamente a escuchar y se implicaban poco en el aprendizaje. Esta actitud produjo que el alumno redujera la capacidad de poner en práctica ciertos conceptos y buscara su aplicabilidad, además de que le resultaba difícil desarrollar algo que no figurara explícitamente en el material.

En este trabajo se pretende mostrar cómo se ha organizado la docencia y las metodologías empleadas en la asignatura con el fin de facilitar el aprendizaje autónomo y significativo del alumno, intentando aumentar su motivación e implicación. Se pretende dar un giro importante a la asignatura y tender al *flip teaching* o modelo de docencia inversa.

La docencia *flip teaching* trata de orientar la planificación de las clases de una asignatura, o parte de ella, desde una perspectiva contraria a la habitual. Consiste en hacer una clase al revés, el alumno asiste a una clase particular en casa sin el profesor y trabaja los deberes en clase con el profesor (Fidalgo, 2013). Para poder llevarla a cabo se han de elaborar materiales docentes diferentes a los clásicos manuales de apuntes y con un enfoque más interactivo. Clases grabadas en vídeo, apuntes online con enlaces a blogs, páginas web de organismos públicos, repositorio de datos,... por los que el alumno se pueda mover con total libertad y sin los condicionantes de una clase presencial.

Respecto a la parte presencial, los alumnos deben trabajar sobre los contenidos expuestos en los vídeos, por ejemplo, bien para aplicarlos, criticarlos o desarrollarlos. Esta fase de trabajo puede ser de tipo colaborativo en grupos en los que además, se definan roles dentro de cada uno para aportar una perspectiva más constructiva a ese trabajo y se genere aprendizaje.

Este modelo, al combinar la enseñanza presencial y virtual en el entorno de las nuevas tecnologías de la comunicación, permite aprovechar el interés de los estudiantes por estas nuevas herramientas tecnológicas (Tobar, 2012) lo que puede redundar positivamente en la motivación e interés que muestren hacia los contenidos y actividades planteadas.

Bishop y Verleger, 2013, citan los resultados de múltiples trabajos con una línea común a todos ellos: Los resultados de esta estrategia docente son muy positivos, aunque hay estudiantes que pueden mostrarse reacios. Los alumnos que tienen clases en vídeos a su disposición asisten a las clases mucho mejor preparados que aquellos que disponen de libros de texto y el rendimiento académico mejora.

2. Objetivos

La experiencia tiene como objetivo invertir la tendencia pasiva del alumno hacia un aprendizaje activo dentro y fuera del aula que le permita llegar a las clases prácticas con el material trabajado y dispuesto a resolver las cuestiones que se planteen y con los conocimientos necesarios para ejecutarlas.

El segundo objetivo pretende que el alumno adquiriera el hábito de organizar y planificar el tiempo de trabajo. Conociendo la programación y los contenidos así como los recursos que tiene a su disposición, debe realizar una organización y planificación temporal optimizada desde el primer momento de la asignatura reduciendo en lo posible los picos de trabajo.

Todas las acciones de mejora previstas en la asignatura conllevan dedicar más tiempo a casos de estudio y aplicaciones. Las actividades se centran en la fase analítica más que en el uso sucesivo de una serie de comandos de un determinado software. El objetivo de ello es que aumente la motivación del alumno hacia la materia al comprender mejor su utilidad.

3. Desarrollo de la innovación

El proyecto comienza por la planificación temporal de la asignatura. La distribución de las clases prácticas a lo largo del cuatrimestre se realiza cuidando que los conceptos teóricos necesarios para desarrollar las aplicaciones se desarrollen, siempre que sea posible, una semana antes de su puesta en práctica.

En las clases teóricas se explican los conceptos y el manejo de las herramientas que deberán tratar durante la parte práctica, aludiendo repetidamente, tanto en la clase magistral como en los recursos, a las posibles aplicaciones de dichas herramientas. Los recursos teóricos consisten en apuntes docentes de cada una de las unidades. Algunos de ellos están

publicados en *Riunet* como artículos docentes (<http://hdl.handle.net/10251/30214>), los cuales abarcan partes importantes del temario.

La innovación docente se pone en marcha principalmente en la parte práctica de la asignatura. Para ello se diseñaron clases prácticas basadas en los contenidos comentados en teoría, con videos introductorios de 10 minutos que les muestran cómo ejecutar las prácticas y con un test que permite evaluar los resultados y recoger los comentarios que se derivan de la ejecución de las prácticas.

Cada práctica, asociada a una unidad, se realiza en dos o tres sesiones. El material de cada práctica lleva consigo una serie de recursos, disponibles para el alumno desde comienzos de curso, que le permitirán preparar la ejecución de las mismas:

- El guión de cada una de las sesiones, con las instrucciones y herramientas necesarias para el desarrollo de las aplicaciones (figura 1). A lo largo del guión se intercalan las preguntas del cuestionario que se deben ir rellenando conforme se avanza en el desarrollo de la práctica.

OPERADORES ESPACIALES: FILTROS

Envi v 4.5

1.- Introducción: Aplicación de filtros.
2.- Aplicación de filtros paso-bajo: reducción del ruido.
3.- Aplicación de filtros paso-alto: realce de altas frecuencias.
4.- Aplicación de filtros de gradiente: detección de bordes.
5.- Aplicación de filtros en Modelos Digitales de Elevación (MDE).

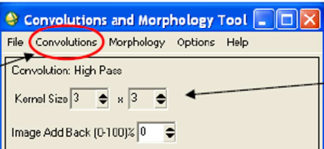
Los datos se encuentran en [\\Pirineox\td\datosP2-S3](#)

1. INTRODUCCIÓN: DEFINICIÓN DE FILTROS (15')

Responde a las preguntas 1 y 2 del cuestionario PRÁCTICA 3.

A continuación se explica cómo utilizar los filtros incluidos en el programa y cómo definir nuevos filtros que podrán aplicarse y almacenarse en las bibliotecas de filtros creadas por el usuario.

FILTER / Convolutions and Morphology: Permite la aplicación de operadores espaciales (filtros) sobre la imagen. En el menú **Convolutions** de esta ventana existen algunos filtros básicos del tamaño (3x3, 5x5, 7x7, etc.) especificado por el usuario. Seleccionándolos podemos ver sus pesos o coeficientes de ponderación e identificar cada uno de ellos.



Menú para la elección del tipo de filtro

Tamaño del filtro

Fig. 1. Guión de una práctica.

- Un *Polimedia* explicando cómo usar las herramientas descritas previamente en teoría (figura 2).



Fig. 2. Ejemplo de una grabación Polimedia.

- Un cuestionario de evaluación en PoliformaT en el que se combinan preguntas objetivas y cortas e incluso se adjuntan algunos de los archivos resultantes de la práctica (figura 3). Este cuestionario está formado, mayoritariamente, por preguntas acerca de la metodología seguida en el desarrollo de la práctica, de los resultados, de su análisis e interpretación.



Fig. 3. Ejemplo de una pregunta del cuestionario de evaluación.

En alguna ocasión se introduce inicialmente alguna pregunta teórica que permite al alumno comprobar si comprende el uso de la metodología correctamente (figura 4).

T.D.I.-PRÁCTICA2-SESIÓN3_PL1

Tabla de Contenidos

Parte 1 de 5 -

Preguntas 1 de 12

Observa el gráfico adjunto y aplica el filtro de la derecha sobre el píxel de la imagen de la izquierda resaltado en color rojo. El resultado es:

1	2	3	3	2
1	2	1	4	5
6	7	7	6	7
1	3	3	9	7
5	4	3	2	3

$f(x,y)$

9	8	7
6	5	4
3	2	1

$w(i,j)$

A.267

B.137

C.179

D.105

[Borra selección](#)

Fig. 4 Ejemplo de una pregunta del cuestionario de evaluación.

El cuestionario se habilita a través de *PoliformaT/Exámenes*, durante el periodo que dura la sesión de prácticas. El profesor, durante la sesión, ayuda al alumno con las cuestiones que le resulten más complicadas. Sin embargo, para poder completar con éxito toda la práctica, será necesario que el alumno haya preparado y leído los contenidos teóricos para poder resolver en la sesión las cuestiones requeridas. En el caso contrario, es posible que no llegue a completar el cuestionario.

La evaluación de las prácticas es continua y en ocasiones inmediata. Cada cuestionario se califica y su nota promedia con el resto. A los alumnos con ausencias justificadas se le permite la posibilidad de realizar la práctica habilitándoles, por un tiempo igual al de sus compañeros, el cuestionario.

La elaboración del material, la organización de las prácticas y su evaluación permiten a los alumnos organizar su aprendizaje, aumentar su motivación y llegar a las clases prácticas dispuestos a poner en práctica lo aprendido y a obtener e interpretar resultados.

4. Resultados y conclusiones

Si bien hay que trabajar en obtener evidencias objetivas que permitan medir el grado de mejora en el aprendizaje, sí que existen apreciaciones que indican el cambio a la hora de enfrentarse a las prácticas. La postura pasiva del alumnado, una vez entendida la dinámica de la asignatura, se vuelve inquietud incluso en las clases teóricas, donde intentan, mediante sus preguntas, aclarar lo que seguro después van a emplear en las prácticas.

El resultado es un alumno que, a lo largo del cuatrimestre, aprende a organizar y optimizar el aprendizaje y se concentra en aplicarlo. El alumnado acepta la nueva metodología, ya que entre otras ventajas, le resulta más motivador poner en práctica lo asimilado previamente, sin quedarse a la espera de que se lo cuenten y le permite optimizar su tiempo sin tener que redactar y editar memorias o trabajos a posteriori en horario extraescolar. Se ha dado el caso de ser el alumno el que exige al profesor el material de una práctica para poder preparársela antes de la clase correspondiente, en el caso de no estar disponible este material en los plazos acordados.

Con las prácticas guiadas y el cuestionario, el alumno se concentra más en el análisis de los resultados metodológicos y no tanto en el empleo de una serie de herramientas sin valorar sus resultados. Además, y gracias a la inmediatez de las calificaciones, el alumno puede medir sus esfuerzos, rectificar su trayectoria y mejorar sus resultados dedicando más tiempo a las prácticas posteriores. La tasa de rendimiento obtenida en el total de la asignatura llega al 81%, lo que corrobora que los esfuerzos realizados van en la dirección correcta.

Es necesario destacar algunas consideraciones a tener en cuenta en cursos sucesivos:

- a. El alumnado debe ser consciente desde el primer día del tipo de metodología a emplear. Para ello, sería conveniente organizar algún tipo de actividad que permita asegurarse que el alumno conoce cómo se va a proceder. Se podría presentar la metodología mediante la lectura de un artículo sobre docencia inversa y la participación en foros habilitados para ello.
- b. Los cuestionarios deben ser sencillos en las primeras prácticas e ir aumentando en contenidos específicos a medida que avanza el cuatrimestre. De esta manera, el alumno se va adaptando progresivamente a la metodología.
- c. Este tipo de metodologías permite trabajar competencias transversales como la gestión efectiva del tiempo, la aplicación del pensamiento práctico y el análisis y resolución de problemas, por lo que es necesario buscar un equilibrio eficiente que permita al alumno trabajarlas sin detrimento de las competencias específicas.
- d. El alumno se enfrenta a los cuestionarios como si de un examen se tratara. Esto causa cierto estrés que debe tratarse mediante la explicación del sistema de evaluación y el correcto escalado de los contenidos asociados a cada una de las prácticas.

- e. La necesidad de preparar eficientemente las clases prácticas induce al alumno a participar de forma activa en las clases teóricas. Sin embargo es necesario avanzar en el diseño de actividades que encaminen mejor las clases magistrales hacia la docencia inversa (*flip teaching*), es decir, hacia clases en las que el alumno debata y resuelva las dudas y cuestiones que se le planteen y que le permitan abandonar la posición de alumno pasivo.

5. Referencias

BISHOP, J. L. y VERLEGER, M. A. (2013). "The Flipped Classroom: A survey of the research". En *120th ASEE Annual Conference & Exposition*. Atlanta. Disponible en <http://www.asee.org/file_server/papers/attachment/file/0003/3259/6219.pdf> [Consulta: 11 de junio de 2014].

FIDALGO, A. (2013) 'Qué es Flip Teaching, Flipped Classroom o Clase Inversa' en *Innovación Educativa, Blog de Angel Fidalgo para reflexionar sobre innovación educativa*, 14 de febrero. <<http://innovacioneducativa.wordpress.com/2013/02/14/que-es-flip-teaching-flipped-classroom-o-clase-inversa/>> [Consulta: 10 de junio 2014]

TOBAR, E. (2012) 'Flip Teaching: un modelo distinto de enseñanza' en *Maestros del web*, 11 de diciembre. <<http://www.maestrosdelweb.com/editorial/flip-teaching-un-modelo-distinto-de-ensenanza/>> [Consulta: 11 de junio 2014].

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA. *Guía para la creación de objetos de aprendizaje*. <<http://www.upv.es/contenidos/DOCENRED/infoweb/docenred/info/guia.pdf>> [Consulta: 14 de junio de 2014].

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA. *Portal Polimedia*. <<http://polimedia.blogs.upv.es/>> [Consulta: 2 de junio de 2014].