

Web 2.0 en Topografía, Cartografía y Fotogrametría

Web 2.0 in Engineering Surveying, Mapping and Photogrammetry

Tomás Herrero-Tejedor¹, Enrique Pérez-Martín¹, Miguel Ángel Conejo-Martín¹, Juan López de Herrera¹,
Juan F. Prieto-Morin², Jesús Velasco-Gómez²
tomas.herrero.tejedor@upm.es, enrique.perez@upm.es, miguelangel.conejo@upm.es, juan.lz.herrera@upm.es,
juanf.prieto@upm.es, jesus.velasco@upm.es

¹ Department of Cartographic Engineering, Geodesy
and Photogrammetry – Technical Drawing
Technical University of Madrid
Madrid, Spain

² Department of Engineering Survey and
Cartographic
Technical University of Madrid
Madrid, Spain

Resumen- A partir de la experiencia en la enseñanza-aprendizaje de la materia de Topografía, Cartografía y Fotogrametría en diferentes planes de estudio de grados de ingeniería, un grupo de profesores de la Universidad Politécnica de Madrid proponemos una metodología abierta, activa y basada en la web 2.0.

Este trabajo se alinea con el Proyecto de Innovación Educativa Tutoriales 2.0 (2010-2014) (Herrero-Tejedor, Conejo-Martín y Pérez-Martín, 2011), incorporando nuevas tendencias de las redes sociales y herramientas TICs al servicio de un aprendizaje proactivo.

Los objetivos planteados tratan de reducir el absentismo de los alumnos, así como elaborar nuevos materiales y formas de aprender que motiven al estudiante de cara a conseguir los resultados de aprendizaje que inicialmente se proponen en la guía docente.

La metodología 2.0 que desarrollamos se basa en la colaboración, compartiendo y trabajando en grupo, con la revisión permanente del entorno de enseñanza-aprendizaje en el ámbito de la Tecnologías de la Información Geográfica. Los resultados obtenidos en los últimos cursos refuerzan esta metodología. Es imprescindible que los estudiantes se identifiquen con un perfil de egreso y las competencias específicas que deben alcanzar, en este caso en relación con la expresión gráfica, topografía, cartografía, fotogrametría, teledetección y sistemas de información geográfica.

Palabras clave: *Topografía, Cartografía, Fotogrametría, Web 2.0, Grados, Ingeniería, Redes sociales*

Abstract- From the experience gained in the teaching and learning of the subject of Surveying, Mapping and Photogrammetry in different curricula of engineering degrees, a group of professors at the Technical University of Madrid, we propose a methodology open, active and based on web 2.0.

This work aligns with Tutorial Educational Innovation Project 2.0 (2010-2014) (Herrero-Tejedor, Conejo-Martín y Pérez-Martín, 2011), and incorporates social media trends and tools ICTs at the service of a proactive learning.

The objectives seek to reduce the traditional student absenteeism and to develop new materials and ways of learning that encourage students to achieve learning outcomes that were initially proposed in the teaching guide.

2.0 The methodology we developed is based on collaboration, sharing and working in groups, with the ongoing review of the teaching-learning environment in the field of Geographic Information Technologies. The results obtained in the last years reinforce this methodology. It is imperative that students identify a graduate profile and specific competencies to be achieved, in this case in relation to the technical drawing or graphic expression, surveying, mapping, photogrammetry, remote sensing and geographic information systems.

Keywords: *Surveying, Mapping, Photogrammetry, Web 2.0, Engineering, Social Networks*

1. INTRODUCCIÓN

La web 2.0 en Topografía, Cartografía y Fotogrametría que presentamos en este trabajo se ha puesto en práctica en los dos últimos cursos (2011/12) y (2012/2013) y hemos comparado, la experiencia y los resultados obtenidos con experiencias y resultados de los diez cursos precedentes. En este último caso, la enseñanza-aprendizaje se ha desarrollado mediante metodología tradicional, basada en clases teóricas, prácticas y resolución de problemas sobre temarios cerrados.

La web 2.0 o escenarios 2.0 que estamos desarrollando está fundamentada en la idea del uso constante de algunas redes sociales (Youtube, Twitter, G+, Pinterest, Panoramio, Prezi, Facebook, Flickr) integradas en entornos web (Moodle, Sites, Dipity, Flipboard y HootSuite), con el objetivo de aumentar la colaboración a lo largo del tiempo y compartir aprendizajes y experiencias.

Al inicio del curso el alumno debe crear en su caso, o reorientar en otros, su propio PLE (Entorno Personal de Aprendizaje). Responderá a un modelo de aprendizaje conectivista, de acuerdo con los criterios que cada profesor

indique. Los recursos que guiarán el aprendizaje se utilizarán en el correspondiente escenario 2.0 según su tipología. Por ejemplo si se trata de un vídeo, el alumno dispondrá del correspondiente acceso, lo mismo sucederá si se trata de una presentación, archivo de texto, hoja de cálculo, imagen, libro o manual electrónico. Las tareas grupales e individuales que se programan sobre los principales contenidos (Fig. 1), se entregan mediante la plataforma enseñanza virtual para learning Moodle adaptada a una práctica Institucional.

La experiencia y los resultados que se están obteniendo mejoran los rendimientos de forma muy significativa. Son inclusivos pues potencian de forma proactiva el aprendizaje informal e invisible (Cobo y Moravec, 2011). Por otra parte el uso casi masivo de dispositivos móviles con amplia compatibilidad y con conexiones a la red cada vez más robustas y rápidas, incide positivamente en esta metodología al aumentar la viralidad abriendo nuevas franjas horarias que cada estudiante adapta a su disponibilidad.



Fig. 1. Contenidos y etiquetas de la materia

2. CONTEXTO

La proliferación de informaciones y recursos docentes, así como las múltiples relaciones derivadas del incremento continuo en el uso de las redes sociales (Fig. 2) en este nivel formativo, ofrecen una oportunidad que canalizada de forma adecuada, puede facilitar la consecución de los objetivos y resultados de aprendizaje previstos para este tipo de materia. Sin embargo, según Kieslinger y Ehms (2010) y Kieslinger y Fumero (2010) los nuevos procesos de aprendizaje se producen cuando las responsabilidades y las funciones de instrucción se alejan gradualmente del sistema educativo formal y de sus representantes (profesores) y se mueven hacia los participantes (alumnos). Los alumnos a los que se dirige esta acción formativa son estudiantes de 2º curso en el grado de ingeniería, si bien podría ser adaptada a cualquier otro nivel formativo.



Fig. 2. Entorno web 2.0. Esquema activo de interrelación de las diferentes TICs empleadas.

3. DESCRIPCIÓN

La asignatura de Topografía, Cartografía y Fotogrametría consta de cinco unidades temáticas que se desarrollan en doce temas. La guía docente de la asignatura describe a su vez, doce Resultados de Aprendizaje (RA), asociados a setenta y cuatro Índices de Logro (IL). El calendario de actividades y cronograma de trabajo de la asignatura contiene el desglose de actividades y tareas previstas para las quince semanas lectivas, así como el tiempo presencial y no presencial que se propone de acuerdo a la cuantificación en tiempo de los 6 ECTS (162 h.) adoptado para esta materia.

Para facilitar el aprendizaje a partir de un repositorio de materiales elaborados, cada grupo de alumnos deberá abordar la tarea encomendada, presentando los resultados obtenidos de forma individual y en soporte adecuado a la práctica que en ese tema trate.

En la metodología propuesta se incluye una Línea de Tiempo (LT) en consonancia con la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner (2003). Se trata de fortalecer el aprendizaje visual e interactivo, esta LT permite comprender al alumno la secuenciación del programa, sus tareas, el alcance de la enseñanza en un contexto compartido, dinámico y seguir aprendiendo de forma autónoma e incorporando novedades en relación a cada tema, (Fig. 3). Para que este engranaje funcione se debe hacer un esfuerzo inicial preparando cada uno de los recursos de forma que facilite su entendimiento y utilidad al receptor de la enseñanza.

El Entorno o web 2.0 en el que el alumno está inmerso desde el principio aportará la ayuda y motivación necesaria para la consecución de los resultados de aprendizaje

prefijados, además servirá de nexo entre compañeros y profesores (Fidalgo y Fernández, 2009) y (Gherab, 2009). El método de evaluación principal se lleva a cabo sobre la plataforma Moodle y contempla un conjunto de actividades que van desde los test con alternativas de respuesta, verdadero/falso, emparejamiento, respuesta calculada, descriptiva, etc. Cada grupo debe elaborar un glosario específico e interactivo. Finalmente se computa la entrega de prácticas y tareas programadas en los períodos de tiempo especificados según el desarrollo del curso. El estudiante conoce al iniciar el estudio de esta asignatura que cada semana tiene programadas cinco horas presenciales que completará con otras cuatro horas no presenciales, todas ellas dedicadas al logro de los objetivos previstos.

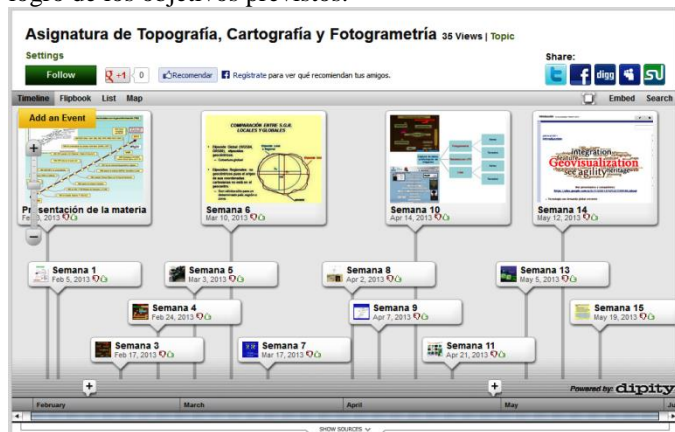


Fig. 3. Línea de tiempo. Esquema dinámico hiperenlazando contenidos docentes y redes sociales.

Para analizar la evolución de esta asignatura en los últimos cursos disponemos de información y datos precisos. Se debe señalar que a pesar de los cambios en los planes de estudio, esta materia ha sido troncal antes y obligatoria en la actualidad. Con los correspondientes ajustes temporales y programáticos hemos podido valorar los resultados obtenidos aportando en este trabajo una síntesis de dicha experiencia (Fig. 4).

Ítem de calificación	Calificación	Porcentaje	Rango
Topografía, cartografía y fotogrametría			
Ejercicio de Winmos Cuadros	100.00	100.00 %	1/25
Red Geodésica del Municipio de Madrid	100.00	100.00 %	1/25
Prácticas nº 4 y 5: La Nivelación (incluye un archivo Excel y otro en Word con el informe final)	75.00	75.00 %	4/25
Regla de Bessel	100.00	100.00 %	1/25
Práctica nº 3 Poligonación (incluye un archivo Excel, un archivo de AutoCAD y otro en Word con el informe final)	95.00	95.00 %	1/25
Práctica nº 1 y 2 "Tilacoronamiento y Radiación con Estación Total"	90.00	90.00 %	12/25
Práctica nº 6 de Cálculo de superficies.	100.00	100.00 %	1/25
Ejercicio de Elementos Replanteo Polares y coordenadas sobre la tangente	60.00	60.00 %	17/25
Práctica nº 14 Elementos de un vuelo fotogramétrico.	80.00	80.00 %	10/25
Práctica nº 8 Perfil Longitudinal, transversales y cubicación.	80.00	80.00 %	7/25
Diseñar, por grupo, un mapa conceptual que contenga las principales características de las soluciones/prestaciones cartográficas que las CCIA ofrecen, con especial énfasis se analizará el SIGPAC	90.00	90.00 %	1/25
Prácticas 9 y 10 sobre Técnicas Cartográficas.	90.00	90.00 %	2/25
Práctica nº 15: Práctica GIS y Teledetección (2)	85.00	85.00 %	14/25
Glosario OMS 2012/2013	0.2	2.00 %	2/25
Cuestionario inicial de TCF (Curso 2012/2013)	7.20	72.04 %	9/25
Ejercicio de radiación (7), Excel y AutoCAD.	90.00	90.00 %	3/25
Práctica nº 7: Replanteo con Estación Total, por C. Polares, una curva circular de R = 20m y ángulo en el centro C = 90g	85.00	85.00 %	4/25
IF Evaluación Topografía Cartografía Fotogrametría 22/03/13	-	-	-
Ejercicio de Perfil longitudinal, transversales y cubicación. 22/03/2013	30.00	30.00 %	17/25
Consultas	-	-	-
Asistencia a clases	-	-	-
Análisis y conclusión: aplicaciones de la fotogrametría y fotointerpretación	90.00	90.00 %	2/25
Teledetección y GIS	-	-	-
Examen final 3 de julio (convocatoria de julio 2013)	-	-	-
Total del curso	85.00	85.00 %	2/25

Fig. 4. Resultados obtenidos por cada alumno utilizados en la evaluación.

4. RESULTADOS

Observamos que esta metodología de enseñanza-aprendizaje nos ha permitido incorporar una variada gama de Actividades que en este caso se incluyen en Moodle (Fig. 4), tales como control de asistencias, consultas realizadas, cuestionarios, trabajo en el foro, glosario, tareas, encuestas, taller y wiki grupal.

Por otra parte, hemos constatado el incremento del número de alumnos que siguen semanalmente la materia, además, ha aumentado el número de los alumnos que aprueban esta asignatura mejorando la nota obtenida, (Fig. 5).

En este contexto o web 2.0 que entre todos los participantes construimos y que en este trabajo describimos, se comparan los resultados obtenidos en los cuatro períodos señalados en la Fig. 5, y que incluyen los datos académicos por curso matriculado: número total de alumnos matriculados, número de alumnos con continuidad en el seguimiento semanal de la materia (>85% de asistencia), número de alumnos aprobados y nota media obtenida, tanto en modo evaluación continua como en convocatoria de solo examen final. En algunos casos manifiestan una clara motivación por el aprendizaje y reconocen que la falta de tiempo y/o el uso que de él hacen incidirían en la obtención de unos mejores resultados. Por medio de encuestas y a pesar de algunas dificultades, la mayoría de protagonistas en el proceso formativo se

manifiesta partidario de estas metodologías y creen que mejora su proceso formativo final.

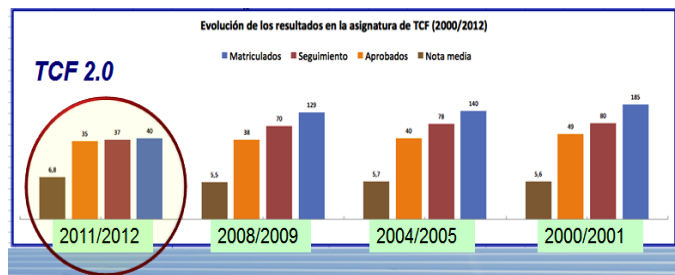


Fig. 5. Evolución de los resultados de la asignatura.

5. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos durante los cursos estudiados podemos concluir que aprueban más alumnos con esta metodología activa e incrementan su rendimiento académico. Si el proceso se ajusta en tiempo se puede añadir que los resultados de aprendizaje previstos son sensibles y alcanzables antes utilizando este tipo de aprendizaje. Por otra parte el nivel de satisfacción de los estudiantes es elevado. El nivel de satisfacción del profesorado es más alto que con el modelo tradicional, si bien, es cierto que la dedicación de tiempo y esfuerzo a la asignatura y a los estudiantes es superior.

En esta experiencia se pone de manifiesto un problema en torno a las tutorías y en definitiva al tiempo que el docente emplea o dedica al alumnado. Actualmente es obligado que el profesorado fije seis horas a la semana para atender las tutorías, pero con este tipo de metodologías activas que se van introduciendo resulta insuficiente este tiempo para realizar una correcta función tutorial. Se debe reseñar que no se entiende que no se tengan en cuenta estas horas a los efectos del Plan de Ordenación Docente individualizado de cada profesor.

La web 2.0 en Topografía, Cartografía y Fotogrametría presentado se adecua a los parámetros del nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Este sistema, en algunas ocasiones, presenta dificultades al alumno por solapes que a veces surgen con motivo de la evaluación continua, ya que todas las asignaturas basan su aprendizaje en dicha evaluación continua. Por tanto, es clave la coordinación docente horizontal.

En cuanto a la viabilidad técnica cabe reseñar que los recursos técnicos así como los espacios específicos deben mejorar. Instrumentación y software específico de la materia. Salas multimedia y accesorios informáticos.

En una época postdigital como la que vivimos falta una verdadera conciencia integradora de recursos en casi todos los órdenes. Esta iniciativa nos enseña y orienta en este sentido, sobre todo en una época de recursos escasos y tecnología, a veces, de difícil acceso.

AGRADECIMIENTOS

A los alumnos y profesores que han puesto al servicio de este trabajo una buena parte de su tiempo y su paciencia. A los becarios que en distintas etapas vienen colaborando en este tipo de proyectos de innovación educativa y a las instituciones que a pesar de las dificultades que hoy todos conocemos, perseveran en esta línea y ofrecen soporte para estas iniciativas docentes.

REFERENCIAS

- Cobo, C. y Moravec, J. (2011). *Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Barcelona, España. Recuperado de <http://www.publicacions.ub.edu/hojear.aspx?fichero=07458.pdf>
- Fidalgo, A. y Fernández, F. (2009). Cooperación Invisible. El proyecto MARIA (Métodos de Apoyo y Recursos Interactivos de Aprendizaje). *Arbor*, 185 (Extra): 139-153. doi: 10.3989/arbor.2009.extran1211
- Gardner, H. (2003). *Multiple Intelligences after twenty years*. American Educational Research Association, Chicago, Illinois.
- Gherab, K. (2009). Panorama de la digitalización de la ciencia y la cultura en la red. *Arbor*, 185 (737): 505-519. doi: 10.3989/arbor.2009.i737.308
- Herrero-Tejedor, T., Conejo-Martín, M. y Pérez-Martín, E. (2011). Tutorial de Dibujo Topográfico. Sistema de Planos Acotados. *CINAIC*, (pp 577- 581). Madrid, España. Recuperado de http://www.dmami.upm.es/dmami/documentos/liti/Actas_CINAIC_2011.pdf
- Kieslinger, B. y Fumero, A. (2010). Manual de uso del Software Social en la Educación Superior. Recuperado de <http://icamp.eu/index.html>
<http://es.slideshare.net/amfumero/manual-de-uso-del-software-social-en-la-educacion-superior>