

APRENDIZAJE LIDERADO POR LOS ALUMNOS MEDIANTE ELABORACIÓN DE VIDEOS COLABORATIVOS SOBRE HIDROLOGÍA Y EROSIÓN

STUDENT-LED LEARNING THROUGH COLLABORATIVE VIDEOS ON HYDROLOGY AND SOIL EROSION

Vanwalleghem, T.*, Martínez, G., Román, A., García, V., Laguna, A., Giráldez, J.V., Peña, A.

*ag2vavat@uco.es

Escuela Técnica Superior de
Ingeniería Agronómica y de Montes, Universidad de Córdoba

Received: dd/mm/yyyy

Accepted: dd/mm/yyyy

Abstract

This study aims to give an impulse to the modernization of the learning process through a collaborative effort, led by students themselves. Through the combination of Information and Communication Technologies (ICT) and new social media used frequently by students (Youtube, Instagram, Pinterest,...) the learning process was enhanced while at the same time promoting learning through new technological approaches that helped to analyze and understand processes related to hydrology and soil erosion. Through the elaboration of their own videos on different topics chosen by student groups, they identify the learning objectives of the course subject according to its importance and assume responsibilities of their own learning process.

The chosen course themes were: (i) the movement of the wetting front in soils of different texture; (ii) water retention in green roofs; (iii) field water infiltration practical. The students, in groups of 6 were assigned to design the scenario for the videos, shooting and finally its diffusion through moodle and social media (in this case Twitter was selected). This collection of educative videos will constitute a new learning tool for following courses. It contributed to the group to deepen its knowledge about a particular course theme, and show their progress to their fellow students so that the learning process would be collective.

Keywords: ICT, videos, collaborative learning, competency, hydrology

Resumen

Este trabajo pretende dar un impulso a la modernización educativa mediante un esfuerzo colaborativo dirigido por los propios estudiantes. Mediante la combinación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y los nuevos medios sociales usados frecuentemente por los estudiantes (Youtube, Instagram, Pinterest) se intenta facilitar la enseñanza junto con el aprendizaje a través de nuevos enfoques tecnológicos que ayudarán a analizar y comprender los procesos hidrológicos y erosivos en el suelo. Mediante la elaboración de sus

propios videos sobre diferentes temas elegidos por el propio estudiante, éste identifica los objetivos del aprendizaje en la materia según su importancia y asume la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje .

Los temas elegidos fueron: (i) el movimiento del frente de humedad en diferentes tipos de suelo; (ii) la retención de agua en las cubiertas vegetales de edificios, conocidas, también, como techos verdes; y (iii) infiltración de agua en el suelo desde una perspectiva más general. Los alumnos, en grupos de 6 tenían que diseñar el guión del video, su filmación y, finalmente, su alojamiento en el espacio moodle y en otras aplicaciones de medios sociales (en este caso Twitter). Esta colección de videos constituirá una nueva herramienta de enseñanza-aprendizaje, que permitirá primero al propio grupo profundizar su conocimiento en un tema en concreto, y mostrar sus progresos después al resto de sus compañeros para que el aprendizaje sea colectivo.

Palabras clave: TIC, videos, enseñanza-aprendizaje colaborativa, trabajo por competencias, hidrología

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de la interfaz agua-suelo-planta es esencial en las titulaciones de Grado de Ingeniería Forestal y en el de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural, así como en los Másteres en Ingeniería Agronómica y en Ingeniería de Montes, por ser el suelo la base de la vida y un depósito esencial en el ciclo del agua en la Naturaleza. Por ello, las asignaturas relacionadas con Hidrología y Erosión tienen mucha importancia en el curriculum de estos alumnos. En estas materias hay muchos procesos que, interactúan entre sí, como la infiltración de agua en el suelo, la generación de la escorrentía superficial, la recarga de acuíferos y la erosión del suelo, siendo arduo su aprendizaje.

La exposición de estos procesos en una clase magistral no está exenta de dificultades. Se trata de procesos complejos que requieren un esfuerzo apreciable de comprensión, en especial, en un aula cerrada, sin más ayuda que la explicación del profesor y unos medios audiovisuales en un intervalo reducido de tiempo. Por ello, desde hace unos años, y en diferentes asignaturas, se implantaron prácticas y visitas de campo.

Este proyecto docente pretende impulsar nuevos métodos docentes integrando clases prácticas y visitas de campo con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), así como facilitar la enseñanza y el aprendizaje a través de un nuevo enfoque para desarrollarlos en un proceso compartido por el docente y el alumno. Por ello, se propone que los alumnos elaboren unos documentos visuales, videos, para explicar algunos procesos de Hidrología y Erosión a elegir entre diferentes propuestas ofrecidas por el profesorado. Algunos ejemplos pueden ser: (i) el movimiento del frente de humedad en suelos de distinta porosidad, con interfaces de poros gruesos, poros finos, incluyendo obstáculos como elementos gruesos, raíces, fisuras y grietas, e incluso desarrollo de hidrofobicidad en los agregados delo suelo. Gardner y Hsieh

desarrollaron un video en los años sesenta del pasado siglo titulado 'Water movement in soils' que sigue atrayendo la atención de profesores y alumnos de estas asignaturas.; (ii) succión del agua por raíces vegetales; (iii) erosión por impacto de gotas, o por esfuerzo de corte debido a la escorrentía en suelos sin o con cobertura vegetal, (iii) la retención de agua en cubiertas vegetales y en tejados verdes entre otros.

Para este fin los alumnos, en grupos de 2 a 4 personas, deberán preparar el guión del video, su elaboración, y, finalmente, su exposición en el espacio moodle y en diferentes aplicaciones de medios sociales. Esta colección de videos será una nueva herramienta que permitirá primero al propio grupo profundizar en un tema en concreto y después a toda la clase a aprender del trabajo de sus compañeros. El resultado será doble: la adquisición de la información, y su difusión compartiéndola entre sus compañeros y otras personas interesadas a través de las redes sociales. En este proyecto el proceso de aprendizaje es prioritario, y su contenido, siendo también importante es más secundario. De este modo, los alumnos aprenden a plantearse un problema típico de la hidrología, a buscar una solución, desarrollarla, y, finalmente, a divulgar los resultados. Los grupos serán siempre de alumnos y alumnas, así promocionando la igualdad de género. Los resultados de este proyecto, ampliarán la aplicación práctica de los conocimientos teóricos adquiridos en clase, la participación activa y continua durante el curso, la autonomía e iniciativa personal, el trabajo en equipo y, el desarrollo de capacidades que le permitan construir razonadamente y a la vez solucionar problemas en un futuro inmediato tanto en el ámbito científico como en el profesional.

De esta forma, con el desarrollo de esta colección de problemas, se perfeccionará el estudio de la Hidrología y Erosión, potenciando las siguientes competencias en el alumnado:

- Puesta en práctica de los conocimientos teóricos adquiridos a través del análisis de casos reales.
- Desarrollo de la capacidad de síntesis de los conocimientos teóricos y gestionar la información obtenida
- Participación activa y continua durante el curso en un trabajo en común, donde podrán compartir los conocimientos adquiridos y fomentar la autonomía e iniciativa personal, el intercambio de nuevas ideas, incluyendo el aprender a aprender, que constituyen pilares fundamentales para su formación académica y su posterior aprovechamiento tanto en ámbitos laborales como de investigación universitaria.
- Desarrollo de capacidades que le permitan construir razonadamente y a la vez solucionar problemas en un futuro inmediato tanto en el ámbito científico como profesional.

2. OBJETIVOS

El objetivo general es el desarrollo de un sistema de aprendizaje y enseñanza basado en una colección de videos elaborados por los propios alumnos y basados en ejercicios prácticos relacionados de hidrología y erosión.

3. METODOLOGÍA

3.1 DESARROLLO DE LOS MODELOS A ESCALA

La metodología a seguir se divide en 3 pasos a continuación, siguiendo la metodología de aprendizaje colaborativa (Bruffee, 1998):

Actividad 1. Elección del tema a desarrollar por el alumnado y preparación de contenidos

Los grupos de alumnos, de entre 2 y 4 personas cada uno, elegirán un tema, buscarán la información bibliográfica pertinente, incluyendo casos prácticos relacionados, y diseñarán el guión del video. Durante esta fase, el profesorado podrá aconsejar y orientar al alumno, sin restringir la libertad de los alumnos para la elección del tema y el diseño de sus propios objetivos de aprendizaje.

Actividad 2. Elaboración del video.

La primera parte de esta actividad es la descripción del ejercicio práctico basado en un proceso hidrológico o erosivo. Los alumnos podrán usar el material de laboratorio y de campo disponible del grupo de investigación AGR-127 (Hidrología e hidráulica agrícola), para elaborar el correspondiente video. A parte, en este proyecto se propone la elaboración de 3 modelos a escala para su uso específico en este proyecto docente, y basado en los ejemplos de la Figura 1:

- (1) modelo a escala en plexiglas para simular y medir erosión de suelo en diferentes suelos y con diferentes coberturas
- (2) modelo a escala para simular deslizamientos de suelo
- (3) modelo a escala para simular el comportamiento de techos verdes



Figura 1: Ejemplo de modelo a escala para (1) izquierda, proyecto de erosión de suelo; (2) derecha, proyecto de deslizamiento de suelo (fuentes: <http://blogs.plos.org/scied/2013/05/06/my-top-3-geology-education-models/> y <http://www.fs.usda.gov/detail/gmno/home/?cid=stelprdb5361221>)

La segunda parte de esta actividad es la grabación del video, que se hará por los alumnos con las cámaras disponibles en sus teléfonos inteligentes. En caso de no disponer de ello, el profesorado pondrá a disposición una cámara de video del departamento.

Finalmente, la edición de los videos se hará también por los propios alumnos mediante software libre (Kdenlive, OpenShot o Pitivi).

Actividad 3. Elaboración de la herramienta digital y portal web.

Finalmente, los videos o los productos finales se podrán colgar en una serie de formatos. Se pretende reunir videos de diferentes temas y asignaturas en un único portal web. Al mismo tiempo, los estudiantes pueden colgar los videos en los medios sociales de su elección (youtube, Instagram, Pinterest).

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La muestra ha estado compuesto por un total de 18 alumnos de la asignatura Hidrología de la EPS Belmez (Córdoba), de los cuales 6 eran mujeres y 12 hombres.

4. RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos se exponen a continuación, siguiendo la misma subdivisión en 3 actividades que en los materiales y métodos. El grupo de 18 alumnos se ha subdividido en 3 grupos de 6 para estudiar 3 temas diferentes y elaborar 3 videos diferentes, cada uno con una duración de aproximadamente 5 minutos:

4.1 EL MOVIMIENTO DEL FRENTE DE HUMEDAD EN DIFERENTES TIPOS DE SUELO

El primer grupo seleccionó como tema el movimiento del frente de humedad en un medio poroso con diferentes texturas. Elaboraron un dispositivo (Figura 2) de 2 paredes transparentes de vidrio con un hueco de unos 2 cm en medio, que se puede rellenar con suelo. Esto permite visualizar y grabar perfectamente la infiltración del agua en el suelo en un corte transversal.



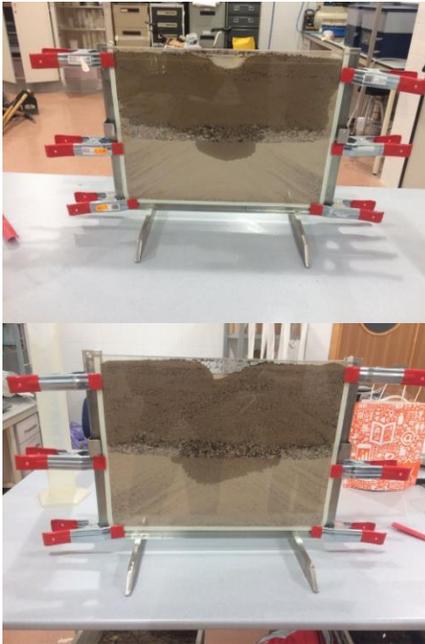


Figura 2: Secuencia tomada del video de movimiento de agua en suelo con diferentes texturas (desde arriba hasta abajo) donde se aprecia la infiltración del agua a través de dos capas de arena separadas por una capa de grava.

4.2 LA RETENCIÓN DE AGUA EN TECHOS VERDES

El segundo grupo, tras realizar una visita a un techo verde experimental instalado por el Depto. de Agronomía en la Universidad de Córdoba, decidió realizar un modelo a escala de un techo verde para demostrar los beneficios aumentando la retención de agua por el mismo evitando posibles inundaciones en las calles, amortiguando las oscilaciones de la temperatura urbana, y reduciendo la contaminación del agua superficial (Figura 3). El modelo está constituido de 3 compartimentos, en los cuales se pueden instalar 2 techos verdes con diferentes sustratos. En medio de ellos se instaló un techo tradicional que sirve de referencia para la comparación de los resultados.



Figura 3: Modelo a escala de techo verde. A la izquierda se aprecia el sistema de recogida de percolación. A la derecha se aprecian las diferentes capas.

4.3 INFILTRACIÓN DE AGUA EN EL SUELO

El último grupo prefirió grabar y editar un video de una de las prácticas que se realizan en esta asignatura, la medición de la infiltración de agua en el suelo (Figura 4).



Figura 4: Secuencia tomada del video sobre infiltración de agua en el suelo.

5. UTILIDAD/ANÁLISIS

La última fase ha sido la implicación activa de todos los estudiantes y la exposición de los tres proyectos para toda la clase. El 100% de los alumnos ha evaluado la actividad como muy útil para su aprendizaje (en una escala de 0-10, siendo 10 la nota máxima, la nota media que los alumnos han dado a esta actividad ha sido de 10). Estos resultados están de acuerdo con los estudios por Felder y col. (1998) y Michaelsen et al. (2004), que demostraron que el aprendizaje colaborativo era superior al tradicional, y que el grupo que había seguido el método colaborativo obtenía mejores notas y un mayor porcentaje de graduados con respecto al grupo de control.

Posteriormente, se ha llevado estos videos y los modelos a escala que se han producido en el punto 4.1 y 4.2 fuera de los aulas y se han utilizado en las actividades de divulgación “Paseo por la Ciencia”, “Feria de los Ingenios” y “Noche de los Investigadores. Durante estas actividades los modelos también han sido usados por alumnos de entre 6 y 17 años, con gran éxito.

6. CONCLUSIONES/DISCUSIÓN

Resumiendo, en este trabajo hemos puesto en práctica un método de auto-aprendizaje, mediante la elaboración de modelos a escala y de videos por parte de los alumnos. Según nuestras observaciones, podemos concluir que el proyecto ha servido para:

- Impulsar la modernización educativa a través de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación que perfeccionen el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como facilitar la comprensión de la materia por parte del alumnado mejorando los resultados académicos.
- Enlazar praxis con los conocimientos teóricos mediante una metodología competencial a través de prácticas de campo para la recogida de muestras y el ulterior análisis de datos.
- Desarrollar en el alumnado la capacidad de trabajo en grupo, de forma que asuman roles que faciliten la cohesión social, la responsabilidad laboral o la autonomía e iniciativa, competencias todas necesarias para la realización exitosa de actividades académicamente dirigidas.

AGRADECIMIENTOS (SI LOS HUBIERA)

The authors would like to thank funding by the University of Cordoba through the program “Proyectos de Innovación Docente

concedidos en la Modalidad 1 del Plan de Innovación y Buenas Prácticas Docentes. Curso 2016/2017.”

BIBLIOGRAFÍA

BRUFFEE, K.A. (1998). *Collaborative learning: Higher education, interdependence, and the authority of knowledge*. Baltimore, 1998.

FELDER, R.M., FELDER, G.N. & DIETZ, E.J. "A longitudinal study of engineering student performance and retention. V. Comparisons with traditionally-taught students.", *Journal of Engineering Education* 1998, 87(4), 469-480.

MICHAELSEN, L.K., KNIGHT, A.B. & FINK, L.D. (eds.). *Team-based learning: A transformative use of small groups in college teaching*. Sterling, VA: Stylus, 2004.