

APRENDIZAJE BASADO EN RETOS EN EL CAMPO DE LA GEOTECNIA: REPARACIÓN DE UN DESLIZAMIENTO DE LADERA

Jesús González Galindo¹, Salvador Senent Domínguez¹, Antonio Soriano Martínez¹, María Isabel Reig Pérez¹, María Arias Casado¹ y Rafael Jiménez Rodríguez¹

1: Dpto. Ingeniería y Morfología del Terreno

ETSI de Caminos, CC y PP

Universidad Politécnica de Madrid

MADRID, ESPAÑA

e-mail: jesus.gonzalezg@upm.es, s.senent@upm.es,
antonio.soriano.martinez@upm.es, mariaisabel.reig@upm.es,
m.arias@alumnos.upm.es, rafael.jimenez@upm.es

web: <http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/imt/imt.html>

Resumen. *Para mejorar las competencias en el área de geotecnia de los alumnos de la ETSI de Caminos de la UPM se ha llevado a cabo un Proyecto de Innovación Educativa basado en la metodología del Aprendizaje Basado en Retos. El objetivo principal fue proporcionar a los alumnos una experiencia profesional en el campo de la ingeniería geotécnica, de tal forma que aumentase su confianza en los conocimientos adquiridos de cara a su incorporación al mundo laboral. El reto planteado fue la reparación de una rotura de talud, y el proceso seguido asemejó al que se realizaría en una empresa de ingeniería. Para facilitar la labor del alumno, se organizaron, a lo largo del trabajo, reuniones con especialistas del sector. En este documento se describe la metodología planteada, así como los resultados obtenidos.*

Palabras clave: Aprendizaje basado en Proyectos, Aprendizaje basado en Retos, Aprendizaje cooperativo, Comunidad de Aprendizaje, Design-Thinking, Competencias transversales, Estabilidad de taludes, Competencia profesional.

1. Introducción

El Aprendizaje Basado en Retos (ABR) o Challenge Based Learning (CBL), es una metodología de aprendizaje activo que “involucra activamente al estudiante en una situación problemática real, relevante y de vinculación con el entorno” (Observatorio de Innovación Educativa, 2016).

En este trabajo se presenta la experiencia llevada a cabo, en el marco de un Proyecto de Innovación Educativa (PIE), durante el curso 2018-2019, del uso de la metodología de ABR dentro de la asignatura de Procedimientos de Cimentación de la ETSI de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid.

2. Descripción

El planteamiento general del PIE era enfrentar a los alumnos a un deslizamiento real de un talud y pedirles diseñar una solución constructiva. Para facilitar la labor del alumno, se organizaron, a lo largo del desarrollo del trabajo, reuniones con especialistas del sector.

La actividad se dividió en las fases descritas a continuación.

1. Propuesta de la actividad y formación de grupos. Se propuso la actividad como voluntaria, de tal forma que conllevaría una calificación adicional en la nota del curso. Los alumnos fueron divididos en grupos asignándoles como tutor un profesor de la Unidad Docente.

2. Presentación del reto. La presentación del deslizamiento real de un talud en una estación de AVE fue realizada al finalizar una de las clases de Procedimientos de Cimentación.

3. Diseño de la reparación del talud. Cada grupo debía realizar el trabajo de manera autónoma, pudiendo acudir al tutor para recibir orientación y resolver dudas. Con el fin de dirigir la tarea se propusieron las siguientes etapas:

a) Análisis de la información geotécnica. Para esta etapa el alumno recibió los datos tomados in situ de la zona de la rotura y la información del desmonte disponible en el proyecto constructivo. Durante esta etapa se realizó una visita al Laboratorio de Geotecnia del CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas)

b) Estudio de alternativas. Partiendo de las causas que provocaron la rotura y de los condicionantes particulares de la obra, los alumnos debían plantear posibles soluciones para reparar el deslizamiento del talud. Para ayudarles en esta tarea, se realizó una visita a la empresa Keller Cimentaciones, donde, además de visitar el parque de maquinaria, se realizó una reunión con varios técnicos de la empresa donde se discutieron diferentes alternativas constructivas para la estabilización de taludes.

c) Selección de la alternativa. Como resultado de esta etapa, cada grupo debía elegir la solución que considerase más adecuada para la reparación del talud. Para ello debían analizar las alternativas propuestas bajo criterios técnicos, constructivos y económicos. Durante esta etapa, estaba prevista una visita a la empresa Ggravity Engineering, ingeniería asociada a la constructora Dragados e Ingeniería Geotécnica (empresa de consultoría geotécnica).

d) Diseño de la solución. Los alumnos debían llevar a cabo la definición y justificación de la solución adoptada. Para ello, los alumnos podían consultar los vídeos preparados por el departamento para el aprendizaje de los programas de ordenador geotécnicos (González-Galindo et al, 2017).

4. Presentación del trabajo. Cada grupo debía presentar ante sus compañeros, en una de las clases de la asignatura, la solución adoptada para la reparación del talud.

La valoración de la actividad se ha realizado a partir de una encuesta a los alumnos.

3. Resultados

A. Participación

La actividad, voluntaria, fue seleccionada por 13 alumnos de los 73 matriculados en la asignatura. Esto representa un 18%. A través de una encuesta se dedujo que las tres causas que motivaron a participar al alumno fueron: (i) disponer de un contacto real con el desarrollo profesional; (ii) mejorar la calificación de la asignatura; y (iii) curiosidad.

B. Desarrollo de la actividad

La siguiente tabla resume el desarrollo de la metodología, con la participación en las diferentes actividades. Como se puede ver a partir de la entrega 2 sólo un alumno prosiguió con la actividad.

Tabla I.- Resumen de la actividad

Actividad	Participación (nº alumnos)
Tutoría conjunta	13 (100%)
Visita al CEDEX	8 (62%)
Entrega 1. Análisis de información	13 (100%)
Visita a Keller Cimentaciones	9 (69%)
Entrega 2. Estudio de alternativas	1 (7%)
Entrega 3 Propuesta de solución	1 (7%)

C. Análisis de las causas que motivaron la cancelación de la actividad

Los resultados obtenidos muestran que hubo un planteamiento erróneo de la actividad que condujo a que no se pudiera desarrollar completamente y que, por lo tanto, no se alcanzasen los objetivos previstos. A continuación, se describen las principales causas de que, bajo nuestro punto de vista, no se pudiera completar la actividad.

a) Importancia del grupo de trabajo. Cuatro alumnos indicaron que tuvieron dificultades con su grupo de trabajo, tanto en lo referente a la comunicación como para realizar reuniones de trabajo.

b) Disponibilidad de tiempo (Planificación). La asistencia a las reuniones con los especialistas del sector en sus respectivos centros de trabajo fue menor de la esperada. Los alumnos indicaron que las faltas no fueron por falta de interés, sino porque tenían otras actividades (becas, laboratorios, autoescuela...).

c) Carga de trabajo de los alumnos (Situación temporal). Los alumnos siguieron la actividad hasta mediados de abril, es decir, hasta justo antes de las vacaciones de Semana Santa. Después de ésta, centraron sus esfuerzos en los exámenes y en el Trabajo Fin de Grado.

d) Falta de contacto entre los alumnos y los tutores. Pensando en no sobrecargar a los alumnos con más clases, se planteó que el contacto entre cada grupo y su tutor se realizase, principalmente, mediante correo electrónico. Pero dicho contacto apenas se llevó a cabo.

e) Responsabilidad del alumno hacia la tarea. La actividad era voluntaria y si un alumno la abandonaba durante su desarrollo no tenía ningún tipo de repercusión; podría seguir optando a tener la máxima calificación en la asignatura.

4. Conclusiones

Aunque los alumnos valoraron positivamente la propuesta y el intento de conectar la formación académica con el mundo profesional, los resultados obtenidos no han sido los esperados puesto que no se pudo completar la actividad debido al abandono de los alumnos aproximadamente a la mitad de la actividad. La principal causa de este abandono fue la elevada carga de trabajo de los alumnos en la época final del curso, acompañada de otros factores como las dificultades en el grupo de trabajo, la disponibilidad de tiempo y la falta de contacto entre los alumnos y sus tutores.

Algunos detalles adicionales del PIE pueden consultar en el artículo preparado para el congreso CINAIC de 2019. (González-Galindo, 2019).

Referencias

- [1] Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. (2016). Aprendizaje basado en retos. Edu Trends
- [2] González-Galindo, J., Senent, S., Soriano, A., Crespo, M.J., Laín, R., Reig, M.I., Galera, J.M., Cepeda, I., Jiménez, R. (2018). Flipped Classroom, a useful method to learn geotechnical software. ICERI2018. Conferencia Levada a cabo en el congreso 11th annual International Conference of Education, Research and Innovation, IATED Academy, Seville.
- [3] González-Galindo, J., Senent, S, Soriano, A, Reig, I, Arias, M y Jiménez, R. (2019) Aprendizaje Basado en Retos en el campo de la geotecnia: reparación de un deslizamiento de ladera. CINAIC, Madrid