

APRENDE PRACTICANDO O PRACTICA APRENDIENDO (APOPA)

Jaime H. García Palacios^{1*}, José L. Orts Egío², Martín Ezequiel Collado³, y Cristian Ponce Farfán⁴

1: HIDEN. Ing. Civil: Hidráulica, Energía y Medio Ambiente.

e-mail: jaime.garcia.palacios@upm.es

1, 2, 4: ETSI Caminos, Canales y Puertos. UPM

3: ETSI Sistemas Informáticos. UPM

e-mail: jl.orts@alumnos.upm.es, me.collado@alumnos.upm.es,
cristian.ponce@upm.es

Resumen. *El presente proyecto plantea el aprendizaje experiencial directo como base del aprendizaje. En él, el alumno recibe una primera información en forma de píldoras de videos con la teoría, el manejo de los equipos de laboratorio y los resultados esperados. Tras completar un cuestionario para comprobar estos conocimientos accede al laboratorio y realiza las prácticas de forma autónoma en grupos muy reducidos. Los alumnos manejan ellos mismos el nuevo canal de laboratorio para conseguir reproducir los fenómenos hidráulicos esperados y tomar las medidas necesarias para conseguir resultados. La práctica finaliza entregando los resultados mediante la plataforma web realizada a medida para contener los videos, y procesar los resultados de cada experimento. El nuevo canal aporta un control electrónico tanto para la manipulación del canal como para la adquisición de datos de medida que los alumnos tienen que contrastar frente a los tradicionales métodos mecánicos de toma de datos.*

Palabras clave: Aprendizaje Activo, Aprendizaje Adaptativo, Aprendizaje Experiencial, Aprendizaje Inmersivo, Autoaprendizaje-Aprendizaje Autónomo, Grado, Máster, Material Multimedia, Uso de las TIC, Video educativo:

1.Introducción

El presente proyecto, se plantea dentro de los programas de aula invertida en la que se pretende desarrollar una plataforma interactiva para los alumnos que les permita, en primer lugar, consultar los fundamentos de los objetivos a alcanzar con cada uno de los ejercicios prácticos, informarse sobre los conocimientos teóricos necesarios, y conocer el funcionamiento de los distintos aparatos utilizados en las prácticas de laboratorio.

2.Proceso de aprendizaje

El sistema se ha desarrollado sobre una plataforma web donde el alumno debe acceder antes de ir al laboratorio, con el objetivo de preparar la práctica. El material en este primer proceso son micro videos reforzados con documentos escritos en pdf. Estos conocimientos en los que el alumno aúna los conceptos generales de las lecciones impartidas en clase con los más específicos procedentes de los videos, en los que autoregula su aprendizaje, le permiten establecer el momento en que se encuentra preparado para acceder al laboratorio, para realizar las prácticas de forma autónoma con la única ayuda del grupo reducido (4 o 5 personas) que forma junto con sus compañeros.

Antes de pasar a realizar la práctica hacen un pequeño test para comprobar que han visto los videos que les permiten, de forma autónoma, aunque vigilada, realizar la correspondiente práctica, facilitando el aprendizaje experiencial. En caso de no pasar este test se le asigna un nuevo grupo para concederle una nueva oportunidad de realizar la práctica, que es de carácter obligatorio. Con los datos que obtiene en el laboratorio, acceden de nuevo a la plataforma, en los plazos habilitados para ello, donde introducen las mediciones realizadas y responden a distintas cuestiones sobre cada práctica. En esta fase también cuentan con micro videos y documentos que pueden ayudarles a recordar lo realizado y asistirles para llegar a las soluciones.

Una vez introducidos los datos, la plataforma devuelve la calificación en tiempo real al alumno, que en cualquier caso puede repetirla tantas veces como quiera para superar el umbral establecido para pasar la práctica e incluso mejorar su nota. Este acercamiento permite al alumno buscar mejorar su calificación, incluso en el caso de haber superado el mínimo umbral, mejorando su aprendizaje [1].

Los alumnos disponen de dos semanas tras la realización de la práctica con el grupo que han elegido para presentar sus resultados en la mencionada plataforma. El sistema, autentifica a cada alumno y almacena sus resultados, así como los datos de número de intentos y calificaciones obtenidos en cada uno de los ejercicios prácticos

3.Desarrollos realizados

Además de alojar todo el sistema descrito, para poder establecer el proceso de aprendizaje anterior, es de gran interés que la plataforma permita la visualización e interacción durante las propias prácticas a través de una tablet o móvil para seguir el funcionamiento de los equipos. Para ello es necesario que esta se desarrolle utilizando interfaces "responsive" por las cuales esta plataforma se adapta a la perfección a cualquiera de estos dispositivos.

La necesidad de realizar cálculos complejos con los datos obtenidos para alcanzar los diferentes resultados que se solicitan en cada uno de los ejercicios prácticos para obtener la calificación hace que sea necesario programar una serie de clases en php para cada una de ellas y la correspondiente base de datos en MySQL. Esta labor ha de ser rigurosa, y debe programarse junto con varios test de verificación para asegurarse que no se cometen errores ante los diferentes parámetros de entrada.

Parte de los desarrollos propuestos son la ampliación de tres proyectos anteriores, de los cuales dos de ellos se encuentran actualmente funcionando con gran éxito, pero no por ello exentos de mejoras y nuevas herramientas, además de su adaptación a dispositivos móviles para poder ser consultados por los alumnos mientras realiza las prácticas. El tercero, un canal de prácticas, construido parcialmente al amparo de la anterior convocatoria de proyectos de innovación educativa, implementa las medidas electrónicas en las prácticas de laboratorio y requiere modificar la plataforma para gestionar los datos procedentes de las medidas registradas por esta infraestructura. Estos datos son mucho más numerosos y precisos que los que toma el alumno en los estadios que rellena en el laboratorio, y los puede descargar posteriormente por internet desde su propia casa. Con este aumento y mejora de los datos se consigue ampliar el abanico de ejercicios que se pueden proponer al alumnado para su resolución personalizada. Sin embargo, ha planteado complejidades a la hora de comunicar la plataforma de control y toma de datos de laboratorio con el servidor que almacena, para cada alumno, los datos referentes a su práctica y que deben ser accesibles desde el

exterior. La principal adversidad en este ámbito ha sido precisamente la seguridad, ya que esta plataforma podría llegar a permitir el control del canal de forma externa, lo que sin duda no es deseable.

La construcción del canal (Fig. 1) en el proyecto anterior por el mismo grupo de innovación educativa [2] ha permitido introducir nuevas mejoras, como la aportación de una segunda bomba (Fig. 2) que se puede acoplar al sistema tanto en serie como en paralelo, y variadores de frecuencia (Fig. 2) para el control de funcionamiento de ambas de una manera fiable, segura y extremadamente precisa. Con ello, se están planteando nuevas prácticas que se añaden de forma mucho más simple al sistema y a un coste inferior al de otras soluciones comerciales equivalentes.



Figura 1. Vista del canal de prácticas con un resalto



Figura 2. Vista del sistema de bombeo del canal y variador de frecuencia

Además, se unifica la forma de trabajar los datos para el alumno al ser una única plataforma.

Asimismo, el hecho de ser un desarrollo totalmente propietario hace que los docentes seamos mucho más conscientes de las capacidades del sistema, conociendo tanto los elementos mecánicos como el hardware y software de cada uno de los procesos, así como sus limitaciones y su capacidad de ampliación.

4.Conclusiones

La implementación de las nuevas prácticas se está llevando a cabo a lo largo del presente año, y en el segundo cuatrimestre se espera implementarlas en la asignatura de hidráulica técnica que el pasado curso tuvo prácticas voluntarias al no tener mucha oferta dentro del laboratorio para este curso de Máster de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

La experiencia adquirida en proyectos similares realizados en las prácticas obligatorias de la asignatura de hidráulica e hidrología del grado de Ingeniería Civil y las mejoras introducidas en este nuevo proyecto basadas en la experiencia adquirida y las aportaciones de los alumnos sobre las ya existentes, permiten concluir que el esfuerzo realizado por ellos a la hora de tener que entender el funcionamiento de los aparatos que se van a manejar en el laboratorio, sus capacidades y limitaciones antes de acceder al laboratorio se compensan con una mejor comprensión de los procesos involucrados en la práctica. Asimismo, el manejo autónomo por parte de los alumnos de los aparatos, hace que la asimilación del trabajo sea más completa. Adicionalmente, la posibilidad de obtener los datos de la medida a través del servidor evita los errores de transcripción en papel en el laboratorio (hecho este que se sigue manteniendo como comprobación necesaria). Por último, la entrega de resultados por internet con obtención al instante de la nota les permite completar y cerrar la tarea una vez se ha aprobado. La posibilidad de repetición ofertada para mejorar la nota mientras se esté en plazo de entrega significa una mejor comprensión del problema mejorando el conocimiento que es el fin último buscado.

REFERENCIAS

- [1] Sarasúa Moreno, J.I.; García-Palacios, J. H.; Ponce-Farfán, Cristian. "Implantación de un sistema autoguiado de prácticas en el laboratorio de Hidráulica apoyado en contenidos audiovisuales on line". Recuperado de:
<http://polired.upm.es/index.php/relada/article/view/1882>
- [2] J. H. García Palacios, M. Ezequiel Collado y J.L. Orts Egío. "Domotic Multidisciplinary Hydraulic Channel (DMHC)", Tendencias en Innovación Educativa y su implantación en la UPM. Noviembre 2017. Recuperado de
<https://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/files/jornadas/j5/aprendizaje-experiencial-ie17-9-Garcia-Palacios.pdf>