

Impacto del Uso de Laboratorios Remotos en los Grados de Ingeniería: Analítica de Datos y
Otras Técnicas

Mariluz Guenaga, Susana Romero, Javier García-Zubía, Lucinio González, Jordi Cuadros

Universidad de Deusto y Universitat Ramon Llull

Resumen

Los laboratorios remotos son experimentos reales con los que se interactúa a través de una interfaz web. La Universidad de Deusto (UD) lleva años trabajando en el diseño y desarrollo de laboratorios remotos (LR), se han desarrollado varias tesis en este campo y se utilizan para la formación de los alumnos de los grados de Ingeniería. La plataforma que da soporte a todos los experimentos de la UD se denomina Weblab-Deusto y contiene experimentos utilizados en las asignaturas de electrónica, lógica programable o diseño electrónico.

Desde la implantación de los LR, el impacto que estos tienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la percepción de los alumnos y en general, la utilidad de esta tecnología es una preocupación constante de los profesores que imparten las asignaturas que los utilizan. Con el objetivo de medir algunas de estas cuestiones a lo largo de los años se ha ido registrando la actividad de los alumnos con los LR y se han realizado cuestionarios para conocer su opinión.

En este artículo se presenta un estudio que se está llevando a cabo desde los grupos de investigación DeustoTech Learning (DTL), de la Universidad de Deusto, y el Grupo para el Aprendizaje de Competencias para Economía y Empresa (GACEE) del IQS-Ramón Llull, utilizando técnicas de análisis de datos y de los cuestionarios para conocer el impacto del uso de los LR en la asignatura de física de 1º de grado en Ingeniería Informática (Bilbao) y 2º del doble grado en Administración de Empresas e Ingeniería Informática (San Sebastián).

Palabras clave: laboratorio remoto, analítica de datos, cuestionario, física

Abstract

Remote laboratories are real experiments with which the user interacts through a web interface. The University of Deusto (UD) has been working for years in the research and development of remote labs (RL), several thesis have developed and they are used in the training of

undergraduate degrees. The technological platform that supports the laboratory is called Weblab-Deusto and provides experiments used in electronic, programmable logic and electronic design subjects. Since RL are used at the Faculty of Engineering there is a continuous concern about the impact they have in the learning-teaching process, the perception of students about them and, in general, the usefulness of this technology.

With the objective of measuring some of these questions, the activity of students using RL has been registered during the last courses, and questionnaires have been filled each course to know students' opinion. Here we present a study that DeustoTech Learning research group, from the UD, and the Group for Learning Competences for Economics and Business, from the IQS-Ramon Llull University, are carrying out. We are using data analysis techniques over the activity of students using RL and the responses to the opinion questionnaire to know the impact of using RL in the first course of BSc in Computer Engineering (Bilbao) and the 2nd year of the double degree in Business Administration and Industrial Technology Engineering (San Sebastian).

Keywords: remote laboratory, analytical data, questionnaire, physical

Impacto del Uso de Laboratorios Remotos en los Grados de Ingeniería: Analítica de Datos y
Otras Técnicas

Descripción y Objetivos

El Weblab-Deusto (Zubía et Al, 2013) es la plataforma de la Universidad de Deusto que da soporte a los experimentos remotos que posteriormente se utilizan en diversas asignaturas de los grados de Ingeniería, así como en educación secundaria o formación a empresas. A diferencia de las simulaciones o laboratorios virtuales, estos son experimentos reales, físicamente ubicados en la propia facultad, a los que los alumnos acceden a través de una interfaz web, pueden interactuar con ellos y ven el resultado de su interacción a través de una interfaz web.

Figura 1. Weblab-box desarrollada en la UD para una sencilla implementación de laboratorios remotos



Los laboratorios remotos ofrecen múltiples ventajas, entre las que destacan la total disponibilidad de los experimentos (desde cualquier lugar con conexión a Internet, a cualquier hora, utilizando un PC o dispositivo móvil), la optimización en el uso de recursos por múltiples usuarios que consumen un pequeño porcentaje del tiempo de uso (2-3 minutos aproximadamente), la seguridad que ofrece un entorno remoto y controlado, y poner a

disposición de la comunidad educativa un amplio conjunto de experimentos de forma muy asequible o gratuita.

Por otro lado, los profesores tienen una constante inquietud por mejorar la docencia, por el aprendizaje de los alumnos y por la adecuación de los medios que utilizan en sus asignaturas. En este sentido tanto el equipo de Weblab-Deusto como profesores que los utilizan en sus asignaturas quieren saber cuál es el impacto del uso de los LR y la opinión de los alumnos al respecto. Para ello durante varios cursos los alumnos han completado un cuestionario para dar su opinión en relación a la utilidad, usabilidad y satisfacción general de los laboratorios remotos. Por otro lado el sistema Weblab-Deusto registra toda la actividad de los alumnos, datos tan variados y valiosos como el dispositivo y navegador desde el que acceden, el día, hora y duración de la sesión, y en algunos experimentos se registra la interacción, es decir, los componentes que utilizó, su disposición, etc.

Esta inquietud ha llevado a los profesores de la asignatura de física de los grados de Ingeniería a desarrollar un proyecto para evaluar el impacto del uso de los laboratorios remotos. Para ello se ha conformado un equipo compuesto por investigadores de DeustoTech Learning (Guenaga et Al, 2013), entre los que figuran los propios profesores de la asignatura de física, e investigadores del grupo GACEE del IQS-Ramón Llull (González et Al, 2013). DeustoTech Learning es un grupo de investigación de la Universidad de Deusto que centra su actividad en torno a la tecnología para la mejora del aprendizaje. Sus líneas de investigación se centran en la enseñanza/aprendizaje de las áreas denominadas STEM (*Sciencia, Technology, Engineering and Mathematics* – Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática), utilizando para ello diversas estrategias como el aprendizaje basado en juegos, el aprendizaje en movilidad y los propios laboratorios remotos. Otros de los objetivos del grupo es medir el impacto de estas tecnologías

en la enseñanza/aprendizaje, para lo que se utilizan técnicas de *learning analytics* (NMC and EDUCAUSE, 2013) entre otras. Por su parte GACEE es un grupo que utiliza la estadística aplicada para el análisis, desarrollo, y evaluación de los procesos de formación. El proyecto que aquí presentamos y la colaboración entre estos grupos se está llevando a cabo dentro del campus de excelencia internacional Aristos Campus Mundus 2015.

Tras la constitución del grupo de trabajo, se establece como objetivo principal del proyecto «proponer una metodología para la obtención, proceso y análisis de datos en formación mixta, utilizando los laboratorios remotos Weblab-Deusto».

El objetivo principal del proyecto es «proponer una metodología para la obtención, proceso y análisis de datos en formación mixta, utilizando los laboratorios remotos Weblab-Deusto». Las claves de este objetivo se centran en:

1. La obtención de datos. Es necesario desarrollar herramientas que nos permitan recoger datos en tres ejes: (i) la actividad de los alumnos en su uso de los laboratorios, (ii) su opinión respecto a esta estrategia de aprendizaje y de la propia herramienta y (iii) el impacto en el aprendizaje de los alumnos.
2. El proceso y análisis de esos datos, para obtener patrones de comportamiento y contrastar algunas de las hipótesis (su uso mejora el aprendizaje, tienen una mayor motivación, etc.) o intuiciones de los profesores en torno a su uso.
3. Formación mixta. Los alumnos tienen clases presenciales que se complementan con su actividad con los laboratorios fuera del aula. Es importante analizar cómo influye el papel del profesor que guía y orienta parte de su actividad

Metodología

Para lograr el objetivo planteado se han utilizado tres herramientas que recogen:

- 1) la opinión de los alumnos de los últimos 5 cursos, mediante un cuestionario que recoge información sobre la utilidad de los laboratorios, la usabilidad y satisfacción general;
- 2) análisis descriptivo de la utilización de LR a partir de las trazas y demás información derivadas de la actividad docente, se registran y analizan los datos de la actividad de los alumnos en su interacción con los laboratorios remotos, mediante el registro de la actividad o log; y
- 3) estudio cuasi-experimental de la eficacia didáctica de los LR para el aprendizaje de circuitos de corriente continua. Se ha evaluado el conocimiento de los alumnos en la materia antes y después de utilizar los laboratorios remotos, para ello los alumnos han completado un cuestionario con preguntas sobre la materia el primer día de clase y lo han vuelto a completar tras 4 sesiones y una semana utilizando el laboratorio remoto.

Todos los alumnos que han participado en el proyecto han firmado un consentimiento informado, autorizando a utilizar los datos de los diversos cuestionarios y los registros de su actividad para el correspondiente análisis. No se les ha informado sobre el día y hora en la que iban a tener que completar los cuestionarios, ni sobre su contenido, por lo que desconocía, por ejemplo, que iban a ser evaluados sobre su conocimiento en la materia antes y después de utilizar el LR.

Estos datos han dado lugar a tres estudios que generan información complementaria para responder a las cuestiones planteadas inicialmente, y lograr los objetivos del proyecto.

Estudio 1. Análisis de 196 cuestionarios recogidos en las asignaturas de Lógica Programable y Diseño Electrónico, entre los cursos 2008/09 y 2012/13. En primer lugar se

analizan las características del cuestionario y a continuación se procederá a analizar las respuestas de los alumnos.

Estudio 2. 39 alumnos del campus de Bilbao y 15 del campus de San Sebastián han cumplimentado un pretest (antes de utilizar los LR) con 10 preguntas de conocimiento, y un postest (las mismas preguntas en diferente orden) tras haber practicado con el LR durante tres sesiones presenciales de trabajo utilizando el laboratorio Weblab-Deusto VISIR. Todas las preguntas tienen el mismo número de respuestas, sólo una es correcta, todos los distractores son significativos y no se incluyen preguntas no relevantes a los contenidos de la parte del curso estudiada. Los datos recogidos de los cuestionarios de conocimientos se han integrado con características demográficas de los sujetos para su análisis. A partir de los mismos se estudiarán las características psicométricas del cuestionario y se compararán los resultados obtenidos en el postest con los resultados iniciales. Se estudiará la posible influencia de otros variables en los resultados: género, grupo, edad, cantidad y calidad del trabajo en VISIR...

Estudio 3. Este análisis, actualmente en curso, se está desarrollando analizando el registro que Weblab-Deusto proporciona sobre la interacción de los alumnos con el LR. La información es muy detallada, incluyendo fecha y hora, permite reproducir incluso los elementos utilizados por el alumno y las conexiones realizadas entre los elementos, los instrumentos utilizados y los valores medidos.

Conclusiones

De nuestra experiencia concluimos que es necesaria una validación de los usos que se hace de la tecnología en el aula, y que existen técnicas y herramienta que facilitan este proceso. El análisis de la actividad docente, y de la metodología y técnicas empleadas, permiten entender cómo aprenden nuestros alumnos, qué dificultades encuentran y qué uso hacen de las herramientas utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Lo cual contrasta, a menudo, con las ideas preconcebidas y convicciones de los docentes.

Como conclusión general podemos indicar que existe la necesidad de evaluación y justificación continuas del uso de las tecnologías en nuestra práctica docente. Esto supone un reciclaje continuo por parte del profesorado, tanto en aspectos tecnológicos como docentes y metodológicos. Por último destacar la necesidad de este tipo de estudios, que midan el impacto del uso de la tecnología en la educación, ya que la tecnología evoluciona a un ritmo muy superior al que se evalúa su impacto.

Referencias

González et Al (2013 Junio) *Grupo para el Aprendizaje de Competencias para Economía y Empresa*. At <http://www.iqs.edu/es/grupo-para-el-aprendizaje-de-competencias-para-economia-y-empresa-gacee:224>

Guenaga et Al (2013 Junio) *Grupo DeustoTech Learning*. At <http://www.deustotech.eu>

New Media Consortium (NMC) and EDUCAUSE Learning Initiative. *NMC Horizon Report > 2013 Higher Education*. At <http://www.nmc.org/pdf/2013-horizon-report-HE.pdf>

Zubia et Al (2013 Junio) *Weblab-Deusto*. At <https://www.weblab.deusto.es/web>