

Evaluación de la mejora del rendimiento académico mediante visitas técnicas VS prácticas de laboratorio

Julieta C. Schallenberg Rodríguez^a, B. Del Rio-Gamero^{a*}, N. Melián Martel^a

^aDepartamento de Ingeniería de Procesos. Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles.
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria., España

RESUMEN

El presente trabajo analiza la mejora que se produce en el rendimiento académico al introducir visitas técnicas relacionadas con la materia impartida. Para evaluar la mejora se realizaron cuestionarios virtuales en Moodle que los alumnos tenían que cumplimentar tanto antes como después de las visitas técnicas. El análisis de resultados muestra que de media se obtiene un porcentaje de mejora de los conocimientos adquiridos superior al 43%. Por tanto, se puede concluir que el rendimiento y la motivación mejoran con el refuerzo de las visitas técnicas a los conceptos teóricos/prácticos de la docencia. Asimismo se ha comparado la asimilación de conocimientos incluyendo las visitas técnicas frente a la alternativa que se venía llevando a cabo en los años anteriores que era la realización de prácticas de laboratorio. En este sentido se confirma el aumento de un 13% en las tasas de éxito de los exámenes finales durante el año que se realizaron las visitas técnicas.

Palabras clave: visitas técnicas, cuestionarios, innovación educativa, Moodle

1. INTRODUCCIÓN

Si bien es cierto que la Universidad es uno de los pasos directos que introduce a los jóvenes en el tejido empresarial, la realidad es que muchos de sus estudiantes terminan las asignaturas sin tener una consciencia plena de los conceptos más complejos, y es por este motivo que desde el profesorado se barajan distintas estrategias para conseguir que las asignaturas sean más atractivas y prácticas, facilitando la adquisición de conocimientos y, adicionalmente, mejorando la orientación de las perspectivas de futuro de cada estudiante en lo que respecta a la incorporación al mercado laboral.

Esta investigación pretende introducir en la asignatura Tecnologías del Medio Ambiente y Sostenibilidad del Grado en Ingeniería en Organización Industrial, impartida en la Escuela de Ingenieros Industriales y Civiles de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, una serie de visitas técnicas especializadas a diferentes plantas e industrias del tejido empresarial de la región, directamente relacionadas con los temas principales que se incluyen en el proyecto docente de la misma y que sirva como herramienta útil de enseñanza/aprendizaje activa y complementaria a la tradicional clase magistral¹.

El hecho de visitar espacios diferentes del académico y ver in situ aplicaciones reales, desvinculando por unas horas la metodología tradicional del estilo de aulas expositivas/prácticas, motiva y puede determinar una mayor participación y aprendizaje de gran parte de los estudiantes^{2, 3}. Por otro lado, permite al estudiantado aclimatarse a las realidades de la práctica de su carrera profesional una vez terminen sus estudios⁴.

Con el objetivo de evaluar la mejora en la consolidación del conocimiento de los estudiantes, se emplearon cuestionarios virtuales alojados en el Moodle de la Universidad, que los estudiantes tenían que cumplimentar antes y después de cada visita técnica (mismo cuestionario antes y después de cada visita). Dichos cuestionarios permiten cuantificar los conocimientos adquiridos antes y después de las visitas y, simultáneamente, sirve como herramienta didáctica para reforzar el aprendizaje⁵.

De otra parte, en los últimos años las universidades se han visto redirigidas a la mejora e incremento de la investigación⁶. Para combatir este posible enfoque menos técnico, realizar visitas técnicas puede servir como mecanismo que permita acercar al estudiantado a la ingeniería más aplicada, fuera del ámbito académico. Es por ello que el estudio finaliza con una comparativa de dos promociones, entre las cuales la diferencia radica en las clases prácticas: una promoción ha

realizado prácticas en los laboratorios de la propia escuela de ingeniería, mientras que la otra promoción realizó visitas técnicas en su lugar.

2. METODOLOGÍA

La metodología se ha basado en la implantación de cuatro visitas técnicas correspondientes con los bloques temáticos principales en los que se estructura la asignatura, y distribuidas a lo largo del semestre siguiendo la cronología en la que se ha impartido el temario. La primera de ellas consistió en visitar una instalación solar fotovoltaica. Tras la visita los estudiantes tuvieron que realizar un informe sobre la visita que incluía la respuesta a una serie de preguntas sobre la instalación y algunos cálculos adicionales. Al diferir la metodología de evaluación de esta visita frente a las demás realizadas, ésta no se ha incluido en la estadística desarrollada en este trabajo.

Las restantes visitas realizadas se exponen a continuación:

- Visita 1: Ecoparque Gran Canaria Norte (Complejo Ambiental, CA). Correspondiente con el tema de tratamiento y gestión de residuos dentro del proyecto docente de la asignatura; esta visita dividida en dos partes permitió, por un lado, mejorar la asimilación de los conceptos básicos relacionados con los residuos y sus aspectos legales. Por otro lado, los estudiantes pudieron observar de primera mano cómo se lleva a cabo la gestión de los residuos generados por la ciudadanía y demás industrias localizadas en el sector norte de la isla, así como identificar las diferentes técnicas y fases de reciclado y separación que el propio complejo realiza in situ.
- Visita 2: Instituto Tecnológico de Canarias (ITC). Correspondiente con el tema de energía y entorno. Esta visita no sólo permitió a los estudiantes conocer de forma práctica y a escala real diferentes instalaciones de producción energética a través de diversas tecnologías renovables, sino que pudieron informarse de los proyectos que se encuentran en fase de investigación y desarrollo por parte de esta entidad y de sus múltiples socios y colaboradores, tanto a nivel regional como internacional.
- Visita 3: Planta desaladora de agua de mar (EDAM) de la Mancomunidad del Sureste. Correspondiente con el tema de tratamiento de aguas de abastecimiento. En esta visita los estudiantes analizaron cada uno de los procesos y tratamientos físico-químicos aplicados al agua de mar en una planta desaladora de ósmosis inversa. Asimismo pudieron analizar las diferentes calidades y corrientes de agua con las que se trabaja dentro de una planta de estas características.

Previo a cada visita, los conocimientos básicos de los diferentes tópicos fueron impartidos previamente en clase, y a su vez, evaluados a través de un cuestionario virtual temático que sirvió para analizar la adquisición de los conocimientos impartidos dentro del aula. Dichos cuestionarios se estructuraron mediante preguntas de múltiples opciones (cuatro opciones) donde únicamente una de ellas era correcta.

Tras cada visita técnica, e inmediatamente después de la misma, los alumnos repitieron dicho cuestionario con la intención de poder evaluar la potencial mejora en la consolidación y fortalecimiento de los conocimientos a través de este tipo de actividades. En el periodo transcurrido entre la visita y la realización del test post-visita el alumno no tuvo acceso a ningún tipo de formación paralela referente a la temática desarrollada durante la misma.

La totalidad de los estudiantes tuvieron acceso al Moodle para la realización de los cuestionarios. En lo que respecta a la resolución de los mismos, se propuso un tiempo limitado de 15 minutos, disponiendo a su vez de un solo intento de cumplimentación, donde en ningún momento se podía acceder a las soluciones del mismo. La figura 1 muestra una composición fotográfica de una de las visitas realizadas en la que se puede vislumbrar a los alumnos en plena realización de la visita técnica.

La realización de las visitas no ha supuesto retraso alguno en la impartición de los conceptos teóricos, pues se llevaban a cabo en el horario de prácticas de laboratorio. En relación a este cambio de metodología en la gestión de las horas dedicadas a la parte práctica de la asignatura, al final del estudio se realiza una comparativa con una promoción anterior que asistió a las prácticas de laboratorio contempladas en el proyecto docente de la asignatura, y que servirá como grupo de control en el análisis estadístico.



Figura 1. Fotografías de las visitas técnicas.

3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En el análisis de los resultados, sólo se tuvieron en cuenta los casos de los estudiantes que asistieron a las clases de docencia, realizaron las visitas y contestaron a los dos cuestionarios (pre y post visita) de forma voluntaria.

En la figura 2 se representa el valor promedio de la nota final de los cuestionarios, antes y después de las visitas, a efectos comparativos.

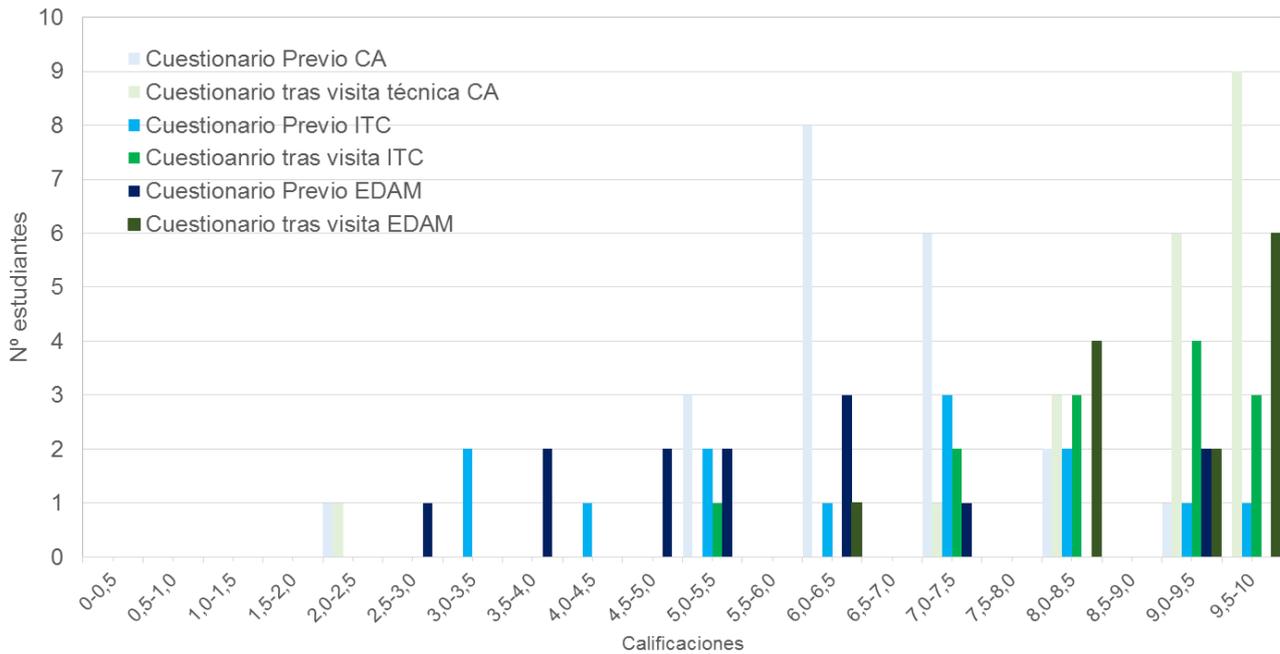


Figura 2. Notas de los cuestionarios pre- y post- visitas técnica

Como se puede observar, tras todas las visitas técnicas, se ha conseguido una mejora en la puntuación de los cuestionarios. La tabla 1 muestra los valores promedios de los cuestionarios realizados, así como el porcentaje de mejora.

Tabla 1. Resumen de resultados

	Nº Participantes	Nota Cuestionario Previo	Nota Cuestionario Tras Visita	Mejora (%)
Visita técnica 1	20	6,29	8,86	41,5
Visita técnica 2	13	6,31	8,38	32,8
Visita técnica 3	13	5,73	9,02	57,4

En lo que respecta a la contribución de estas visitas con el desarrollo completo de la asignatura, se confirma que un 23% de los estudiantes aprobaron el examen en convocatoria ordinaria y la totalidad de los mismos asistieron a las tres visitas programadas durante el curso. Asimismo la tasa de éxito en el examen final de los estudiantes que acudieron a todas las visitas fue de un 53,3%, mientras que aquellos que no asistieron a todas ellas no consiguieron superar la asignatura. Por último, destacar que todos aquellos estudiantes que no fueron a ninguna de las visitas técnicas no se presentaron a examen final.

Esta misma experiencia se realizó en la asignatura de Calor y Frío del 3er curso del mismo Grado de Ingeniería. En este caso las visitas realizadas corresponden con la empresa INGESOL (especializada en energía solar térmica) y dos instalaciones hoteleras que disponían de bombas de calor geotérmicas y aerotérmicas en una de las visitas y energía solar térmica en la otra. En este caso, la tasa de estudiantes que aprobaron el examen final alcanza el 53.8%. Nuevamente los estudiantes que asistieron a la totalidad de las visitas tienen un elevado ratio de aprobados en el examen final (85.7%), mientras que el porcentaje de aprobados dentro del rango de estudiantes que sólo acudieron a una o dos visitas es nulo.

A nivel cualitativo, se confirma que el factor motivación en la mayoría de los alumnos con respecto a la asignatura asciende de manera significativa. Este tipo de visitas les ha permitido crear de forma personal unas expectativas más concretas en relación con su trayectoria profesional y ha mejorado la comprensión de la materia desarrollada en las aulas. Estudios como el elaborado por Mohd Fadhli en Malasia durante el curso 2017, y Ewa Frączek en 2015 así lo demuestran^{7, 8}.

Con respecto al grupo de control, indicar que la promoción anterior realizó un compendio de 4 prácticas de laboratorio. Un total de 20 estudiantes asistieron a todas las prácticas. De este total un 40% de los mismos superaron la asignatura en el examen de convocatoria ordinaria.

Al comparar las dos metodologías empleadas en las dos promociones distintas de estudiantes dentro de la misma asignatura de tecnologías del medio ambiente y sostenibilidad (asistencia a prácticas de laboratorio versus asistencia a visitas técnicas), se confirma que la tasa de éxito en el examen final de convocatoria ordinaria asciende en un 13.3% en la promoción que realizó las visitas frente a la que realizó las prácticas de laboratorio.

4. CONCLUSIONES

La incorporación de las visitas técnicas especializadas en la metodología de enseñanza clásica, ha permitido la profundización del conocimiento de los bloques temáticos de las asignaturas evaluadas del Grado en Ingeniería en Organización Industrial. El uso de los cuestionarios en el entorno de la plataforma Moodle como método de evaluación de las vistas técnicas es altamente interactivo y representa un estímulo integrado a la formación de los estudiantes. Asimismo, la combinación de las clases teóricas y visitas técnicas permite aplicar un método donde el estudiante asume un papel dinámico en su proceso de aprendizaje con mejoras que sobrepasan un 30% en todos los casos evaluados.

Finalmente, los resultados confirman un aumento de un 13% en la tasa de éxito de los exámenes finales de convocatoria ordinaria realizados por la promoción que asistió a las visitas técnicas, frente a la promoción que realizó las prácticas de laboratorio.

REFERENCIAS

- [1] Garai, G. G., and Saratxaga, G. H., "Visita a empresa: una herramienta educativa para la universidad y una herramienta de marketing para la empresa". *Revista Turismo & Desarrollo*, 77-92 (2018).
- [2] Capó-Vicedo, J., "Docencia de asignaturas de gestión en una ingeniería. Utilización de metodologías activas de aprendizaje". *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 3(2), 97-111 (2010).
- [3] Aguiar, G. F., Peinado, J., Cunha, J. C., and Aguiar, B. C., "Las visitas Técnicas a Empresas como parte del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Ingeniería Mecánica". *Formación universitaria*, 3(5), 21-28 (2010).
- [4] Murray, M., and Stuart, T., "Off-piste pedagogy: construction site visits for undergraduate civil engineers". *Sixth International Symposium of Engineering Education*. p. 165-172 (2016).
- [5] Tomasi, R. A., "El uso de cuestionarios virtuales en plataforma Moodle previo a exámenes parciales escritos para mejorar el rendimiento académico". In *Conference Proceedings EDUNOVATIC 2017: 2nd Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT* (p. 165). Adaya Press (2018).
- [6] Arlett, C., et al., "Meeting the needs of industry: the drivers for change in engineering education." *engineering education* 5.2, 18-25 (2010).
- [7] Ahmad, Mohd Fadhli Bin. "Teaching and Learning through Industrial Visits." *Advanced Journal of Technical and Vocational Education*, 1 (2): 37-40, (2017).
- [8] Frączek, E., et al., "Evaluation of the suitability of study visits to external companies as a strategy for familiarising students with a business environment." *Czasopismo Techniczne* (2015).