

Enriquecimiento didáctico de las asignaturas técnicas en los Grados de Ingeniería mediante la colaboración Universidad-Empresa

Juan Manuel González-Caballín Sánchez

Universidad de Oviedo, España

Juan Carlos Ríos Fernández

Universidad de Oviedo, España

Andrés Meana Fernández

Universidad de Oviedo, España

Antonio José Gutiérrez Trashorras

Universidad de Oviedo, España

Resumen

La complejidad inherente a las asignaturas técnicas específicas, impartidas en los diferentes grados de ingeniería, indica que el binomio enseñanza-aprendizaje en las clases tradicionales, debe ser reforzado para que el alumno alcance un grado de conocimiento satisfactorio de la materia impartida. Generalmente una de las dificultades que se presentan, radica en la falta de recursos ya que las prácticas de laboratorio no pueden satisfacer gran parte de los conceptos explicados. Concretamente en el campo de la ingeniería industrial, muchas disciplinas están relacionadas con la actividad fabril de las empresas, donde los conceptos y equipos estudiados en el aula pueden ser observados por el alumno en su verdadera magnitud, de forma que esta acción educativa incentive de forma positiva el estudio e interés. La empresa puede enriquecer al alumno con la experiencia diaria y complementar su actividad académica (Jiménez-Fontana, 2016), mediante la interacción y diálogo con los técnicos y operarios, que le proporcionan una visión práctica sobre la actividad industrial. La combinación entre los conceptos técnicos y teóricos en el aula y la observación de las instalaciones reales, sugieren al estudiante un estímulo propicio hacia las materias técnicas y proporcionan un amplio campo en el conocimiento de los equipos y los procesos industriales, en facetas tales como el mantenimiento, la explotación o aspectos tecno-económicos. Mediante la incorporación de las TIC se puede reforzar el grado de comprensión y comunicación, resultando más atractiva la docencia. Por otra parte, llevando a cabo la metodología que se detalla, el profesorado puede orientar la aproximación del futuro ingeniero al mundo laboral, dotándole de la cultura necesaria para el desarrollo de la profesión.

Palabras clave: Ingeniería; Empresa; Instalaciones; Procesos industriales; Audiovisual.

Introducción

La colaboración de la universidad con las empresas industriales puede incrementar el atractivo de las asignaturas técnicas de los grados de ingeniería, lo que requiere la puesta en marcha de un proyecto innovador, que junto al empleo de las TIC atraiga la atención de los alumnos.

La realización de este proyecto educativo requiere de una etapa preliminar que debe procurar una adecuada recepción por parte de las empresas; por ello y con carácter previo, se ha de elegir una serie de compañías que se comprometan en la transferencia de conocimiento de los diferentes técnicos que integran la plantilla (mantenimiento, producción y explotación) al alumnado adscrito a la asignatura del grado de ingeniería.

Mediante la realización de la documentación fotográfica y audiovisual, se persigue el aprendizaje técnico complementario, en las visitas de campo programadas a las empresas. La documentación multimedia debe ser producida por el alumno y expuesta en el aula ante sus compañeros. Esta actividad se estima que proporciona autonomía y motivación, a la vez que provee una visión real de los diversos componentes tecnológicos que se estudian (Yarzabal Coronel, N.; Zepeda Hurtado, M.E.; Ruiz Cárdenas, 2019).

El profesorado deberá revisar el material, y a la vez orientar sobre el guion y la estructura óptima de la exposición oral de los datos obtenidos en la visita. Una posterior evaluación proporciona al alumno la oportunidad de mostrar su progreso en el curso académico, y al profesor un índice del refuerzo que necesita. Con ello se pretende que el alumnado tenga un contacto directo con los procesos técnicos, tome conciencia del escenario profesional y fomente el interés en el aprendizaje de las asignaturas del grado.

Los objetivos fundamentales de esta comunicación son: vertebrar las acciones necesarias que eviten las posibles dificultades que se puedan presentar en el plan de acción formativa, fomentar la participación en grupo, desarrollar el manejo de las tecnologías y su aplicación en el campo de la enseñanza (Suárez López, M.J; Gutiérrez Trashorras, A.J.; González-Caballín, J.M.; Blanco Marigorta, 2015) e incentivar la exposición oral como medio para transmitir los conocimientos adquiridos en la universidad y en la empresa (Alsina Jurnet, I; Serra Jubany, 2016). Se trata por tanto de una guía orientativa acerca de como llevar a cabo las diferentes etapas del proyecto educativo en el que intervienen universidad y empresa.

Metodología

La estructura de la metodología propuesta viene reflejada en la Tabla 1, donde se indican las diferentes etapas del plan de trabajo, y la correspondencia con los tiempos aproximados que involucran a cada una. A continuación se explica su desarrollo.

Tabla 1. Duración de las fases del proyecto

Fase del trabajo	Meses						
	1	2	3	4	5	6	7
Contacto con la empresa							
Desarrollo de las clases							
Presentación preliminar							
Visitas a las instalaciones							

Contacto con la empresa

El coordinador ha de contactar previamente, con las empresas cuyo tipo de proceso industrial se aproxime a los contenidos expresados en la guía docente de la asignatura; para ello es recomendable un conocimiento previo del sector y en particular de las etapas productivas que se desarrollen en ellas. Las dificultades que se pueden encontrar consisten en una percepción por parte del responsable de comunicación de la empresa, de la escasa rentabilidad que una visita de estudiantes puede aportar

o la falta de disponibilidad de personal que avale una buena imagen en el momento de la visita. Sin embargo, los aspectos favorables son el carácter universitario y el contacto personal derivado de la visita; estos factores pueden transformar el prejuicio y servir de acicate para que la empresa vea la oportunidad de mostrar sus instalaciones y producto final, a la vez que se le ofrece la oportunidad de captar talento joven. Por otra parte, cada vez se incorporan más sociedades a convenios y acuerdos con la Universidad, y por ello se contemplan estos contactos regulares sin mayor dificultad. También es importante explicar qué objetivos concretos se esperan, ya que una actividad fabril incorpora una información amplia que puede exceder los conceptos previstos.

Por último, se ha de hacer hincapié en la seguridad durante la estancia en la empresa. Con respecto a este extremo, es recomendable interesarse sobre los riesgos que cubren las factorías en caso de accidente laboral para las personas externas a la propia plantilla (Fernández, 2017).

Presentación preliminar

Una vez acordado el número máximo de alumnos por visita y establecidas las fechas en que se llevarán a cabo, se han de gestionar los grupos de alumnos y el desplazamiento desde la universidad a las instalaciones. Es recomendable un número máximo de tres personas por equipo, de forma que se repartan las tareas de forma equitativa.

Con carácter previo a la visita, el profesor debe proporcionar una adecuada información sobre los aspectos, técnicos y empresariales más relevantes de la empresa: procesos energéticos, bienes de equipo que produce o elabora y situación empresarial en el mercado. Este trasvase de conocimiento supone un acopio de información para que el alumno contextualice el sector industrial y a la vez sirva de base para plantear las cuestiones oportunas en el diálogo que posteriormente mantendrá con los técnicos.

Otro aspecto importante de esta fase, consiste en concienciar al alumnado de la importancia de participar activamente con el personal técnico que les muestre la actividad, como un medio para indagar en el campo industrial y para retroalimentar el interés del interlocutor.

Finalmente, una vez observado el desarrollo de la fase preliminar se facilitará a los alumnos las fechas y horarios destinados a las presentaciones orales, que se llevarán a cabo antes de la evaluación final de la asignatura.

Visita a las instalaciones

El desarrollo de las sesiones formativas en el aula, que tengan relación con los conceptos básicos han de ser tratadas en profundidad antes del comienzo de esta fase. De esta forma la explicación de las instalaciones tendrá un carácter complementario, asimilando el alumno fácilmente la información que el técnico-especialista facilite.

Durante las visitas los alumnos deben llevar a cabo, de forma proactiva, una labor de toma de datos junto con la grabación de películas y material fotográfico, de los procesos e instalaciones de las empresas visitadas, incidiendo en aquellos aspectos diferenciadores que le aporta la visita respecto a la actividad docente tradicional.

Para un buen aprovechamiento de la visita los alumnos deben disponer de los medios adecuados para la grabación y tomas de fotos. Dada la integración de aplicaciones que actualmente tienen los teléfonos móviles, esta herramienta puede ser suficiente para llevar a cabo la labor.

Los diferentes procesos estratégicos deben ser identificados por los alumnos para su correcta grabación. La gestión previa de los grupos facilita un buen reparto de las tareas de filmación, toma de fotos y registro de datos, que posteriormente se incorporaran a la producción del vídeo.

Preparación de la exposición

Con objeto de complementar los conocimientos adquiridos, es recomendable llevar a cabo una serie de reuniones previas, de forma que cada grupo exponga ante sus compañeros los procesos observados en la visita e identifique aquellos que tengan similitud con los conceptos impartidos por el profesor en las diferentes sesiones.

La interacción con el resto del aula conlleva un enriquecimiento general, ya que se aportan matices sobre la forma en que se pueden aplicar los conceptos teóricos a la realidad y a la vez genera la motivación personal y del grupo (Martín Moraleda, I.J, 2019).

Con posterioridad comienza la fase de construcción del trabajo, mediante la redacción del guion definitivo y la realización y montaje audiovisual, de forma que se reflejen los aspectos relevantes que aporten un conocimiento añadido a las clases teóricas. Es importante que esa faceta sea llevada de forma autónoma para que exista una reflexión sobre las diferencias entre los conceptos prácticos y teóricos; para perseguir este objetivo el tutor llevará un seguimiento del alumno de forma personalizada. Es recomendable que el material producido no exceda una duración entre 10 y 15 minutos, con ello se pretende estimular al alumno en el desarrollo de la capacidad de síntesis.

Evaluación

En la exposición oral se pretende que el alumno demuestre el conocimiento de los conceptos fundamentales de la asignatura, y a su vez incorpore el bagaje práctico, que conlleva toda disciplina técnica. La Tabla 2 muestra los indicadores que tienen mayor relevancia en cada una de las fases anteriormente citadas, junto con el peso recomendado para llevar a cabo la evaluación de cada actividad.

Tabla 2. Evaluación del proyecto educativo

Fase	Indicadores	Rango de puntuación
Visita	-Capacidad del alumno para interactuar -Atención e interés mostrado en la visita - Preguntas efectuadas	10-20%
Presentación previa	- Interés demostrado - Aporte de ideas	15-25%
Exposición oral	- Capacidad de síntesis -Aspectos formales de la presentación -Capacidad comunicativa -Manejo de la tecnología - Aspectos novedosos	55-75%

Conclusiones

En esta comunicación se han expuesto las diferentes fases que pueden facilitar llevar a buen término el ciclo de colaboración entre la universidad y la empresa, con el fin de estimular a los alumnos en el aprendizaje de las disciplinas técnicas.

Las materias implicadas en el campo de la ingeniería son generalmente complejas, para evitar el grado de dificultad que encierran, se debe motivar al alumnado mediante recursos que pueden ser gestionados por el binomio profesor y alumno. El primero puede ofrecer su experiencia y vincular al segundo, mediante un convenio motivador entre la universidad y las empresas, en los aspectos prácticos de la asignatura. Por su parte los alumnos, avezados al manejo de los recursos multimedia, pueden llevar a cabo una autoformación tutorizada por el profesor. Las “visitas de campo” no solamente pueden acelerar el proceso pedagógico, también sirven de escaparate para que el futuro ingeniero observe y analice el escenario al que en breve se debe incorporar.

En resumen, se trata de lograr una curva de aprendizaje óptima, por medio de un enfoque didáctico integral, basado en el compromiso y la implicación de profesores y alumnos.

Referencias

- Alsina Jurnet, I., Serra Jubany, A. (2016). Entrenamiento de las habilidades de oratoria en estudiantes universitarios mediante la exposición a ambientes virtuales. En *I Congreso Virtual Internacional de Educación, Innovación y TIC*. (Ed. Redine)(pp.220-222) Edunovatic 2016. Madrid. España.
- Fernández, A. C. (2017). Orientaciones para la mejora docente en las instituciones de Educación Superior. In *2nd Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT*. (Ed. Adaya Press)(pp 328-336) Edunovatic 2017. Madrid. España.
- Martín Moraleda, I.J. (2019). Prospectiva y aplicaciones de la interactividad en el aula en la enseñanza universitaria : Herramientas aplicadas a la comunicación audiovisual. In *4th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT* (Ed. Redine)(pp.32-36) Edunovatic 2019. Madrid. España.
- Jiménez-Fontana, R., Garcí. G. (2016). Sin miedo a la ciencia. Una experiencia desde las estaciones en la formación inicial de maestros. *I Congreso Virtual Internacional de Educación, Innovación y TIC*. (Ed. Redine). (pp. 69-78). Edunovatic 2016. Madrid. España.
- Suárez López, M.J., Gutiérrez Trashorras, A.J., González-Caballín, J.M., Blanco Marigorta, A. M. (2019). Utilización de técnicas de gamificación y vídeos en la fijación de conceptos en la asignatura de Ingeniería térmica. En *Actas del I Congreso Internacional de Innovación Docente e Investigación en Educación Superior: Un reto para las Áreas de Conocimiento*.(Ed. Asunivep) (pp.610) Madrid. España.
- Yarzabal Coronel, N., Zepeda Hurtado,M.E., Ruiz Cárdenas, C. (2019). Aprendizaje basado en TIC y estrategias activas para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química. En *Actas del I Congreso Internacional de Innovación Docente e Investigación en Educación Superior: Un reto para las Áreas de Conocimiento*. Madrid. España. (Ed. Asunivep) (pp.75) Madrid. España.