

Infografías como recurso didáctico en clases de ingeniería.

Pablo García Triviño*, Luís Fernández Ramírez, Francisco Llorens Iborra, Raúl Sarrias Mena**.

*Departamento de Ingeniería Eléctrica, Escuela Politécnica Superior de Algeciras. **Departamento Ingeniería en Automática, Electrónica, Arquitectura y Redes de Computadores, Escuela Politécnica Superior de Algeciras.

pablo.garcia@uca.es

RESUMEN: Hoy en día en todos los grados de ingeniería con atribuciones profesionales es necesario la redacción de un PFC o TFM para que los alumnos puedan finalizar la titulación. El presente artículo docente trata sobre la aplicación de infografías, pósteres o mini-presentaciones en grados y másteres de ingeniería con objeto que los alumnos implicados sean capaces mejorar su capacidad de sintetizar su futuro PFC o TFM, algunos detalles de los mismos o de parte de los conocimientos que han ido adquiriendo a lo largo de las asignaturas implicadas. Así pues, en este Proyecto de Innovación y Mejora Docente los alumnos han recibido distinto tipo de documentación para que se familiaricen con las infografías o mini-presentaciones y sean capaces de crearlas.

Los resultados obtenidos a partir de la encuesta realizada a los alumnos muestra la idoneidad de este recurso didáctico en clases de ingeniería ya que les ha resultado de gran utilidad para afianzar conceptos de la materia impartida y mejorar su capacidad de sintetizar a la hora de abordar el resumen o presentación final del PFC o TFM. Además, se ha obtenido un repositorio final de infografías que claramente serán de utilidad en los próximos cursos académicos.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, mejora, infografías, repositorio, capacidad de resumir.

Nomenclatura

ABP = Aprendizaje basado en Proyecto.

AT = Alta tensión

BT = Baja tensión

CC = Corriente continua

LAT = Línea de alta tensión

MT = Media tensión

SEP = Sistema eléctrico de potencia.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día en todos los grados de ingeniería con atribuciones profesionales es necesario la redacción de un Proyecto Final de Grado para que los alumnos puedan finalizar la carrera. De esta forma, a lo largo de los cursos el alumno va recibiendo los conocimientos adecuados para hacer frente a este. No obstante, en muchos casos, el alumno sigue encontrando una gran dificultad en su redacción y desarrollo y por tanto en el hecho de tener una visión general de los conocimientos adquiridos.

Para hacer frente a parte de estos problemas, en algunas asignaturas ya se ha implantado el ABP [1], permitiendo enfocar la asignatura desde el punto de vista de la realización de proyectos, e incluso realizar como colofón un Proyecto Final de Asignatura. No obstante, pese a esta medida, el alumno sigue teniendo carencias para poder sintetizar el proyecto, tener una mejor visión global del mismo y de transmitirlo durante su defensa final. Del mismo modo, en la mayoría de los casos, a pesar de que tiene las habilidades y conocimientos de ingeniería necesarios para poder realizar un adecuado diseño del Proyecto Final de Grado, el alumno desconoce cómo llevar a cabo o ejecutar gran parte del proyecto que ha diseñado.

Con objeto de hacer frente a estos déficits, en el presente Proyecto de Innovación y Mejora Docente el alumno ha realizado infografías [2], pósteres o mini-presentaciones a modo resumen de forma que han sido capaces de sintetizar el Proyecto Final de Asignatura, algunos detalles de los mismos o

de parte de los conocimientos que han ido adquiriendo en lo largo de la asignatura [3-4]

PUESTA EN MARCHA Y DESARROLLO DEL PROYECTO.

En primera instancia, esta propuesta de proyecto se llevó a cabo en varias asignaturas de los Grados en Ingeniería Eléctrica y Electrónica Industrial y en el Máster en Ingeniería Industrial con objeto de ir aumentando su influencia progresivamente en el resto de grados y másteres con atribuciones profesionales que se imparten en la EPS de Algeciras. Las asignaturas implicadas fueron: Líneas y redes eléctricas, Instalaciones eléctricas, Complementos de tecnología eléctrica y Regulación automática

Al inicio de cada asignatura y para abordar el proyecto, se les ha entregado a los alumnos diversa información sobre cómo realizar infografías, software libre y sus respectivos manuales, tutoriales, así como ejemplos prácticos que han ayudado a los alumnos a la ejecución de sus propias infografías o mini-presentaciones. Toda la información se puso a disposición de los alumnos mediante la creación de un Campus Virtual en el cual se dio de alta a todos los alumnos y profesores que participaron en el proyecto. Como programa para el desarrollo de las infografías, además de *Powerpoint* y *Prezi*, se les propuso utilizar otros software especialmente diseñados para este fin, *Canva* y *Posteriza*. El Campus Virtual también ha servido para que todos los alumnos puedan ir viendo las infografías que el resto de compañeros han hecho. En este caso, los alumnos de asignaturas del segundo semestre han tenido una cierta ventaja ya que iban viendo las infografías realizadas en las asignaturas del primer semestre.

Además, se han dedicado clases a impartir parte del temario de las asignaturas mediante el uso de infografía o mini-presentaciones. En estos casos, para que el alumno pueda mejorar su capacidad de resumir, previamente se les mostró a los alumnos toda la información relacionada con la infografía y se le hizo ver la información realmente relevante de la que no es. Aunque en cada asignatura se han llevado a cabo 2-3

sesiones de este tipo, fueron imprescindible para el desarrollo del proyecto.

Por último, antes de finalizar cada asignatura se han llevado a cabo jornadas, en la que los alumnos han expuesto al resto de compañeros las infografías que han ido desarrollando.

Infografías realizadas

A lo largo del curso académico se han desarrollado varias infografía o mini-presentaciones relacionadas con el temario de cada una de las asignaturas. Parte de esta documentación será de utilidad para el desarrollo de futuras ediciones de este proyecto y de referencia para impartir parte del temario. Así pues, el repositorio final de infografías ha sido el siguiente.

- Antivibradores de LAT
- Autoválvulas
- Colocación de apoyos de AT
- Empalme de conductores de MT
- Tendido de línea de AT
- Proyecto de LAT. Los Pastores - APM terminals
- Proyecto de LAT. Cruce con autovía en Málaga.
- Proyecto de LAT. Ampliación de potencia a camping Tarifa
- Proyecto de LAT. Estación de San Roque – Pinar del Rey
- Proyecto de LAT. Trazado en zona de alta contaminación
- Proyecto de LAT. Alimentación a polígono industrial
- Balancín con hélice
- Ball and plate
- Control de temperatura de una vivienda
- Modelado de aeronave no tripulada
- Modelado y control de sistema de levitación magnética
- Modelado, diseño e implementación del control de velocidad para un motor de CC
- Péndulo invertido doble lineal
- Péndulo invertido simple
- Robot autoequilibrado de dos ruedas
- Sistema de control robusto de una caldera bagacera
- Línea de enlace: Acometida
- Línea de enlace: Derivaciones Individuales.
- Línea de enlace: Línea General de Alimentación.
- Centro de Transformación 400/20kV
- Circuitos de interior de una vivienda.
- Cálculo de sección de conductores de BT
- Cálculo de sección de conductores de AT
- Corrientes de cortocircuito en BT
- Corrientes de cortocircuito en AT
- Corrientes de cortocircuito en el SEP
- Derivación individual a vivienda
- Motores asíncronos. Modelo equivalente
- Motores asíncronos. Par y potencia.
- Red de distribución de BT
- Transformador trifásico. Modelo equivalente
- Transformador trifásico. Ejemplo de cálculo

Algunos ejemplos de infografías realizadas por alumnos aparecen reflejado en las figuras 1 y 2. En la Fig. 1 se muestra una infografía sobre las partes de un centro de transformación

de 400/20 kV. La Fig. 2 corresponde a una infografía sobre un proyecto de una línea de AT (aérea y subterránea). En ella se muestra el perfil de la línea, ejemplos de apoyos, detalles de la instalación y el resultado de los cálculos más importantes para la redacción de este proyecto.



Figura 1. Centro de Transformación 400/20kV.

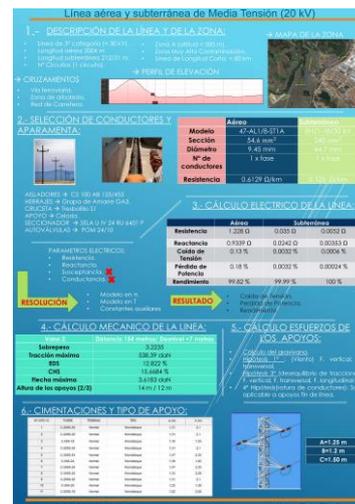


Figura 2. Proyecto de LAT. Alimentación a polígono industrial.

ANÁLISIS Y RESULTADOS FINALES

Con objeto de evaluar este proyecto docente se ha realizado la encuesta disponible en el anexo 1. En este anexo se muestra la puntuación media obtenida en cada pregunta, el número de alumnos de que la han respondido (NS/NC no se ha considerado a la hora de calcular el valor medio) y las conclusiones obtenidas en cada una de las preguntas reflejadas en la columna de la derecha.

En general, los resultados muestran una buena calificación global en el desarrollo del proyecto de innovación. Los mejores resultados se han obtenido en la pregunta 3 (grado de utilidad de las infografías del resto de compañeros, y preguntas 7 y 8. Ambas relacionadas con uso del campus virtual. Se considerada que la decisión de crear un Campus Virtual que ayude al desarrollo del proyecto ha sido acertada.

Por otra parte, se considera excesivo el tiempo medio que han necesitado los alumnos para el desarrollo de las infografías (pregunta 5). Para evitar esto, se puede proponer facilitar a los alumnos plantillas de infografías con objeto de no tenga que iniciar su desarrollo desde cero. Gran parte de los alumnos han optado por el uso del PowerPoint, la falta de tiempo les han llevado a intentar evitar aprender un nuevo software.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las conclusiones más importantes son:

Debido a la falta de tiempo, la mayoría de los alumnos prefieren el uso de powerpoint frente a software específico. Se puede proponer no invertir tiempo en mostrar nuevo software y facilitar plantillas de infografías.

Se ha obtenido un repositorio final de infografías bastante amplio. Parte de ellas se pueden utilizar en futuras sesiones del proyecto y para el desarrollo de parte del temario de las asignaturas.

Las infografías han sido de utilizad para mejorar la capacidad de los alumnos de discernir entre la información más importante de la que realmente no la es. Este hecho resulta importante a la hora de hacer frente a la exposición del TFG o TFM.

REFERENCIAS

1. Cobo Gonzales, G. et. al. Aprendizaje basado en proyectos. *Colección Materiales de Apoyo a la Docencia*. 2017, 1, 1-16.
2. Guardiola, E. El póster, una forma de presentación eficaz en un congreso. *I Congreso nacional de bibliotecas públicas. Valencia*. 2002, 1, 1-32.
3. García Almiñana, D. et. al. El método del poster como herramienta de docencia en asignaturas de proyectos. *Universidad Politécnica de Catalunya*. 2015, 1, 1-10.
4. Minervini, M. A. La infografía como recurso didáctico. *Revista Latina de Comunicación Social*. 2005, 8 (59), 1-11.

ANEXOS

Sol-201800111877-Tra_Anexo 1.pdf

La infografía y las mini-presentaciones como recurso didáctico.

	Valor medio	Nº respuestas (NS/NC no incluidas)	Comentarios / Conclusiones. (29 alumnos hacen el cuestionario)
0. Valore el grado de dificultad que cree que va a tener en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a esta asignatura	1.90	30	<i>Valoración 1-5. (1. NINGUNA DIFICULTAD...5. MUCHA DIFICULTAD)</i>
1. Después de la experiencia, ¿considerarías la realización de infografías como técnica de estudio?	7.93	30	<i>Valoración 1-10. (1. NADA DE ACUERDO ...10. COMPLETAMENTE DE ACUERDO)</i> El consigue el objetivo marcado de obtener al menos una puntuación de 7.
2. ¿Consideras que ha mejorado tu capacidad de comprender y resumir conceptos?	7.72	30	<i>Valoración 1-10. (1. NADA DE ACUERDO ...10. COMPLETAMENTE DE ACUERDO)</i> El consigue el objetivo marcado de obtener al menos una puntuación de 7.
3. ¿Te ha resultado de utilidad las infografías realizadas por el resto de compañeros?	8.77	27	<i>Valoración 1-10. (1. NADA DE ACUERDO ...10. COMPLETAMENTE DE ACUERDO)</i> Se consigue una puntuación. Los alumnos utilizaron parte de las infografías de los compañeros como herramienta de trabajo.
4. ¿Qué programa/s has utilizado para el desarrollo de tu infografía?	-	30	Uso del powerpoint frente a los programas propuestos. El 85% de los alumnos prefirieron este programa frente a los programas propuestos (canva, posteriza).
5. Indica el tiempo medio empleado para el desarrollo de las infografías.	3.61	30	<i>Duración media en horas.</i> Se considera excesivo. La motivación de esta respuesta aparece reflejado en las 6 y 9. La mayor de la dificultades encontradas fue la de hacer frente a tanta información y saber diferenciar entre la información realmente útil de la prescindible. No obstante dada la repuesta de las preguntas 1 y 2 se considera que para una experiencia posterior con los mismo alumnos este tiempo medio debe reducirse.
6. ¿Qué inconvenientes has visto en el uso de las infografías?	-	30	<i>Respuesta más usual:</i> Falta de tiempo para hacer la infografía y necesidad de leer y resumir mucha información.
7. Grado de satisfacción con el uso del Campus Virtual para dar a conocer las infografías disponible de otros compañeros	8.48	26	<i>Valoración 1-10. (1. NADA DE ACUERDO ...10. COMPLETAMENTE DE ACUERDO)</i> Se considerada que el uso del campus virtual ha sido el adecuado

La infografía y las mini-presentaciones como recurso didáctico.

<p>8. Consideras que la información facilitada en el Campus Virtual ha sido suficiente para llevar a cabo el desarrollo de las infografías o mini-presentaciones.</p>	<p>8.76</p>	<p>22</p>	<p><i>Valoración 1-10. (1. NADA DE ACUERDO ...10. COMPLETAMENTE DE ACUERDO)</i> Se considera que la información suministrada en el campus virtual ha sido la adecuada</p>
<p>9. Por favor, aporte las sugerencias que estime oportunas sobre la innovación y mejora docente aplicada en esta asignatura, así como posibles alternativas para mejorar su aprendizaje:</p>	<p>-</p>	<p>29</p>	<p><i>Respuestas más usuales:</i> Necesidad de disponer de más tiempo, uso de una plantilla de infografía. Más información de los programas a utilizar. <i>Valoración:</i> En una segunda edición se valorará dejar a disposición de los alumnos plantillas de varios tipos de infografías. A pesar de considerar que la información facilitada en el campus virtual ha sido suficiente, los alumnos necesitan más información relacionada con el uso de los programas.</p>
<p>10. Valora la asistencia a tutorías para resolver dudas relacionadas con las infografías y mini-presentaciones.</p>	<p>9.00</p>	<p>15</p>	<p><i>Valoración 1-10. (1. NADA DE ACUERDO ...10. COMPLETAMENTE DE ACUERDO)</i> En general pocos alumnos han asistido a tutoría. La valoración de los que han asistido ha sido buena.</p>
<p>11. Valore el grado de dificultad que ha tenido en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a esta asignatura.</p>	<p>1.66</p>	<p>30</p>	<p><i>Valoración 1-5. (1. NINGUNA DIFICULTAD...5. MUCHA DIFICULTAD)</i> Respecto a la pregunta inicial (pregunta 0) este indicador es algo superior. En general, sigue siendo un valor bastante bueno. Los alumnos no han encontrado mucha dificultad para comprensión de los contenidos</p>
<p>12. Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido mi comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura.</p>	<p>4.34</p>	<p>30</p>	<p><i>Valoración 1-5 (1. NADA DE ACUERDO ...5. COMPLETAMENTE DE ACUERDO)</i> Prácticamente todos los alumnos están de acuerdo con que esta técnica docente mejora la comprensión de contenido y material relacionado con las asignaturas en las que se ha aplicado este proyecto docente.</p>
<p>13. En el caso de la participación de un profesor invitado: La participación del profesor invitado ha supuesto un gran beneficio en mi formación:</p>	<p>4.27</p>	<p>10</p>	<p><i>Valoración 1-5 (1. NADA DE ACUERDO ...5. COMPLETAMENTE DE ACUERDO)</i> Sólo han contestado los alumnos de Líneas y Redes Eléctricas. Estos alumnos han considerado la incorporación del nuevo profesor del departamento como un beneficio en su formación para esta asignatura</p>