



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

Aprendizaje Basado en Proyectos. Ejemplo 2: sistema de conversión de potencia.

*Nano Cursos (NOOC) para compartir metodologías y herramientas.
Septiembre de 2020.*

Aitor Vázquez Ardura – vazquezaitor@uniovi.es- Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y de Sistemas (DIEECS).

Marco del proyecto

Este ABP se plantea en la asignatura de Electrónica de Potencia, perteneciente al tercer curso del Grado de Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática.

Esta metodología se lleva impartiendo en los últimos cursos lectivos y tiene un peso del 50% en la nota final de la asignatura, siendo el otro 50% evaluado mediante un examen escrito.

Cabe destacar que esta metodología es opcional: se permite a los alumnos ser evaluados según una metodología clásica, con un examen escrito para la parte práctica que sustituye a este proyecto. El porcentaje de alumnos que prefieren la modalidad clásica es minoritario (aproximadamente el 10% de los alumnos matriculados) frente a quienes cursan el ABP.

El número medio de alumnos matriculados en la asignatura roza las 80 personas, siendo el último curso de 95. Por lo tanto, esta metodología se ha aplicado en este caso a un grupo muy numeroso. El número de docentes en la asignatura era de 5.

La asignatura se imparte durante el segundo cuatrimestre del curso.

Planteamiento del proyecto

Los estudiantes deben realizar el diseño y simulación de un sistema de conversión de potencia. Para ello, deben plantear una posible aplicación que integre al menos un elemento de energía renovable o almacenamiento de energía. A continuación, deben diseñar el sistema completo en base a unas especificaciones dadas y realizar su simulación para validar dicho diseño.

Durante las sesiones de teoría se proporciona a los alumnos las herramientas necesarias para el diseño de la etapa de potencia. De forma adicional, también se realizan distintos ejemplos de proyectos reales tanto de investigación como industriales para incentivar la originalidad en el planteamiento. Por otro lado, las sesiones de prácticas de laboratorio se centran en el manejo y uso de la herramienta de simulación, que es común para todos los estudiantes.

Los estudiantes pueden agruparse libremente en equipos para la realización del proyecto, hasta un máximo de cinco personas. Cada miembro del equipo realizará una de las partes del sistema



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

de conversión de potencia, siendo diferente a la del resto de miembros. Se permiten equipos formados por una única persona.

Planificación del proyecto

Los equipos deben realizar una primera presentación en formato corto (*elevator pitch*, no más de 5 minutos de duración) durante el primer mes de docencia sobre la aplicación del sistema de conversión de potencia escogido. Esta presentación se acompaña con un informe breve en formato artículo de investigación.

A continuación, los docentes fijan las especificaciones del diseño y las tareas de cada miembro del grupo, escogiendo la topología a simular, tensiones, potencias, etc. Estas especificaciones son consensuadas con los estudiantes según su propuesta original.

Al cabo de un mes, cada equipo ha de presentar un informe inicial del desarrollo del proyecto, con un primer diseño y dimensionamiento del sistema de potencia. Si los docentes consideran que los avances han sido suficientes, los estudiantes continúan con el proyecto incorporando las sugerencias de mejora realizadas por los docentes. En caso contrario, los estudiantes pasarían a la modalidad de evaluación tradicional, quedando su proyecto eliminado.

Durante la última semana del periodo lectivo, los equipos deben presentar el trabajo final. Para ello, cada equipo debe realizar:

- Una presentación del proyecto global.
- Cada miembro del equipo debe presentar su parte, indicando los principales problemas de diseño encontrados y las soluciones propuestas, así como los resultados de simulación.
- Un informe detallado de cada una de las partes del proyecto realizado.
- Un artículo divulgativo del proyecto realizado según una plantilla dada.

Seguimiento y evaluación

En base a la planificación anterior, los docentes tienen acceso a un control periódico y supervisión del desarrollo del proyecto.

Cada entregable o presentación se evalúa conforme a una rúbrica y se proporciona a los estudiantes una realimentación acerca de los principales problemas detectados.

En aquellos casos en los que se detecten plagios o situaciones anómalas, los docentes se reservan el derecho de realizar una sesión de evaluación presencial con preguntas más concretas sobre la documentación entregada.

Algunas consideraciones adicionales

En primer lugar, esta ABP tiene como ventaja el que está basada en una simulación. Por un lado, esto facilita su implantación, puesto que no hay una necesidad de reserva de recursos materiales más allá de un PC y de una licencia de *software* corporativo. Por otro, permite a los estudiantes



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

un trabajo más autónomo, al poder realizar estas simulaciones fuera de un horario de uso de laboratorio o de un horario de clases. La principal desventaja de las simulaciones es que se pierden los aspectos más empíricos de la implementación y toda la experiencia derivada de estos.

En segundo lugar, en esta ABP se combina el trabajo individual y el colectivo. Pese a que se permiten grupos formados por una única persona, estos son minoritarios. En los equipos de varias personas, todos los miembros colaboran en el sistema de potencia completo, pero cada miembro se centra en una parte muy concreta y diferente. Esto fomenta el trabajo en equipo, pero también el trabajo individual de cada miembro.

Un tercer aspecto importante es que esta ABP se plantea con un grupo muy extenso de estudiantes (cercano al centenar). El esfuerzo docente es muy elevado, especialmente durante el último mes de desarrollo de los proyectos, donde cada docente ha de supervisar del orden de 8 a 10 proyectos diferentes, con las posibles dudas y problemas de cada estudiante. Esta carga de trabajo suele aliviarse mediante el uso de distintos recursos y herramientas, tales como vídeos con ejemplos o tutoriales de uso.

Un cuarto aspecto importante es la evaluación de los proyectos. Las rúbricas elaboradas deben cubrir al menos tres aspectos fundamentales en cada proyecto: la originalidad del planteamiento, la realización técnica (junto con la presentación) y la ejecución de la simulación. Ha de prestarse especial atención a aquellos casos asimétricos, es decir, alumnos con propuestas muy originales, pero con una realización técnica pobre o bien alumnos muy brillantes en la presentación y diseño, pero mediocres a la hora de manejar el simulador. La curva de aprendizaje es diferente para cada alumno y debe reflejarse en la evaluación.