

# Role Play as a Dynamic Methodology in University Framework

Trujillo-Aguilera, F. D., García-Berdones, C., Sotorrío-Ruiz, P. J., Pozo-Ruz, A, and Blázquez-Parra, E. B.

Universidad de Málaga, España (Spain), {fdtrujillo, berdones, pjsotorrio, apozo, ebeatriz}@uma.es

*Abstract– The consolidation of the European Higher Education Area encourage lecturers and students to apply new methodologies that focus on learning (students) instead of teaching (lecturers), fostering new interactions and new roles in the teaching/learning process. So, this article describes a teaching experience in which the main role falls on students as actors of their own learning process; while the teacher takes on a secondary role as guide. Students are joined in invented companies and the lecturer plays the role of customer. Students must make contact with customers, in a commercial manner during the development of the subject. In this new environment, competences must develop: leadership, teamwork, self-learning, and the use of a formal language between companies and customers. The obtained results are totally satisfactory, showing the benefits of work in this new simulated framework, with an important increase in the students' motivation.*

*Keywords– Role play, active methodology; teamwork; competences; Power Electronics*

Digital Object Identifier (DOI): <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2016.1.1.329>  
ISBN: 978-0-9822896-9-3  
ISSN: 2414-6390

# El juego de rol como elemento dinamizador de la praxis universitaria

Trujillo-Aguilera, F. D., García-Berdones, C., Sotorrío-Ruiz, P. J., Pozo-Ruz, A, and Blázquez-Parra, E. B.  
Universidad de Málaga, España (Spain), {fdtrujillo, berdones, pjsotorrio, apozo, ebeatriz}@uma.es

**Resumen**– *El advenimiento y la consolidación del Espacio Europeo de Educación Superior invita a docentes y estudiantes a aplicar nuevas metodologías que desplacen el foco de atención desde la enseñanza (docentes) hacia el aprendizaje (estudiantes), promoviendo nuevas interacciones y nuevos roles en el binomio enseñanza/aprendizaje. Según esto, se describe, en este artículo, una experiencia docente en la que el rol principal recae en los estudiantes, como protagonistas de su propio proceso de aprendizaje; mientras que el docente adopta un rol secundario desde una posición de guía o asesor. Los estudiantes se agrupan en torno a empresas ficticias y el docente juega el papel de cliente, con el que deben establecer una relación comercial y formal durante la impartición de la asignatura. Es en este nuevo escenario en el que se impulsan el desarrollo de una serie de competencias como son el liderazgo, el trabajo en equipo, el autoaprendizaje, o el establecimiento de un lenguaje formal entre empresas y cliente. Los resultados obtenidos son totalmente satisfactorios, demostrando los beneficios de trabajo en este nuevo escenario, simulado y con un ingente aumento en la motivación de los alumnos.*

**Palabras clave**– *Juego de rol, metodologías activas; trabajo en grupo; competencias; Electrónica de Potencia.*

## I. INTRODUCCIÓN

La consabida incorporación de las universidades al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha suscitado la remodelación de los planes de estudio en España, así como la redefinición de protagonistas y sus roles en el proceso de enseñanza/aprendizaje: los estudiantes, pasivos hasta ahora, toman conciencia de una mayor participación en su propio proceso de formación.

De esta forma, el paradigma de Bolonia ha contribuido a que, progresivamente, se incorporen a los procesos formativos una serie de competencias, habilidades y destrezas, más allá de los contenidos, dando un giro a la tradicional práctica docente, produciéndose, de este modo, una verdadera revolución en la manera de concebir las experiencias de aprendizaje si se compara con la forma anteriormente adoptada. Por lo tanto, en el diseño y la puesta en marcha de los nuevos grados universitarios se debe otorgar un especial protagonismo al aprendizaje del alumnado frente a la enseñanza del profesorado, mediante el desarrollo de competencias que contengan aspectos que van más allá de la adquisición de conocimientos [1], materializándose en resultados de aprendizaje; un cambio radical en el tradicional proceso de enseñanza/aprendizaje que fomente métodos activos centrados en el estudiante.

Esto es, se debe potenciar, en todos los niveles de la enseñanza universitaria, el desarrollo de diversas competencias

transversales. Dentro de estas, parece haber un acuerdo amplio en el área de la Ingeniería, tanto en el ámbito profesional [2] como en el académico [3], sobre la importancia de que el egresado tenga la capacidad de trabajar en grupo. No se trata de una competencia de fácil adquisición y no es suficiente, aunque sí habitual, escoger para su desarrollo una metodología de aprendizaje colaborativo. En este tipo de aprendizaje no basta con dejar que los alumnos se pongan a trabajar en grupo o con promover la interacción entre ellos para obtener, de manera inmediata, unos efectos favorables sobre el desarrollo, la socialización y el aprendizaje [4]. Puesto que, de esta forma, es posible obtener un resultado negativo si no se guía adecuadamente al alumno en su trabajo [5]. Y en este sentido, se han propuesto soluciones tales como hacer dinámicas de grupo previas [4] [6] o formar al profesorado en este tema [7].

Llegados a este punto, es de vital importancia citar lo que se denomina la “Potencia del grupo” [8], como uno de los factores clave para el éxito. Se trata de la creencia que deben tener los miembros del grupo de que el trabajo en grupo es eficaz. Esta creencia no es favorecida por los posibles fracasos obtenidos en experiencias anteriores, tal vez debidos a la falta de entrenamiento y de formación. Este cambio de actitud debe ser previo al aprendizaje de cualquier otra habilidad requerida para superar las dificultades que, efectivamente, se plantean en todas las relaciones humanas. Por todo ello, es muy positivo proponer actividades grupales diseñadas de tal forma que permitan a los estudiantes tener la sensación de que colaborar con otros es satisfactorio y eficaz.

En esta línea, y con idea de que la experiencia sea exitosa, se describe, en este artículo, la utilización de una metodología didáctica de trabajo en equipo, a través de un juego de rol, como herramienta de aprendizaje en el ámbito de asignaturas de Electrónica de Potencia, a nivel universitario. Esta actividad ha sido diseñada como complemento de la parte teórica de la materia, y como alternativa a las tradicionales prácticas de laboratorio que, en ocasiones, pueden ser actividades poco motivadoras y atractivas y con resultados tan previsibles como alejados de la realidad.

En el apartado II se repasan, de forma concisa, las metodologías activas que han permitido la creación de renovados e innovadores escenarios docentes. Seguidamente, en el bloque III, se presentan los objetivos perseguidos; para continuar, en la sección IV, con la exposición de la metodología llevada a cabo en el desarrollo e implementación de la experiencia. Los resultados obtenidos de la evaluación de la experiencia se detallan en la sección V. Por último, se

Digital Object Identifier (DOI): <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2016.1.1.329>  
ISBN: 978-0-9822896-9-3  
ISSN: 2414-6390

**14<sup>th</sup> LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Engineering Innovations for Global Sustainability”**, 20-22 July 2016, San José, Costa Rica.

exponen las conclusiones así como las posibles líneas futuras de trabajo para la mejora de la experiencia, en el apartado VI.

## II. METODOLOGÍAS ACTIVAS

En el nuevo contexto docente universitario es posible cambiar la perspectiva y considerar la praxis universitaria como un trabajo colaborativo en el que estudiantes y profesores compartan un objetivo común de aprendizaje, desempeñando, lógicamente, distintos roles. Entran en liza, en este ámbito, las metodologías activas de aprendizaje, que se presentan como herramientas apropiadas para organizar este trabajo común [9]. Además, para que el trabajo del grupo resulte eficiente, es necesario que exista empatía entre sus miembros [6], los cuales deben conocer y valorar las diferentes tareas que cada uno, profesor y estudiante, desempeñan normalmente. Mientras que el profesor puede recurrir a sus experiencias como estudiante, es probable que los alumnos no hayan tenido experiencias como profesor.

Entre las distintas metodologías activas que se han ido incorporando a la docencia universitaria, cabe destacar las ventajas de la herramienta del portafolio, en actividades evaluativas [10] y de la metodología ABP (Aprendizaje basado en Proyectos) [11] [12] que ha proporcionado un espacio ideal para desarrollar habilidades y capacidades cercanas a las de una situación real. La combinación de ambas metodologías constituye la base de la propuesta de esta actividad, en la que, con la complicidad del profesorado, se puede asistir a la bisonería profesional del alumnado.

Los juegos de rol se han revelado como excelentes herramientas a la hora de desarrollar habilidades personales y profesionales durante la etapa de formación universitaria [13] [14]. Y con la actividad descrita en este trabajo, se persigue que el estudiantado adopte los conocimientos necesarios en el ámbito de la Electrónica de Potencia, para formular la respuesta (Informe), a la vez que se promueve el desarrollo e implementación tanto de competencias académicas, como del proceso de toma de decisión, de manera dinámica, dado que, en todo momento, el alumnado es considerado como sujeto activo del proceso de aprendizaje, con el soporte de técnicas dinámicas de comunicación entre el grupo y con el profesorado.

Además, la metodología propuesta, como juego de rol, permite sustituir las “prácticas de laboratorio”, habitualmente poco atractivas para el estudiantado, en tanto que se realizan actividades en las que el resultado que se obtiene, ya es conocido, frente a otras actividades.

## III. OBJETIVOS

Se propone, en la experiencia descrita en este artículo, la utilización, como se ha comentado previamente, de un juego de rol como herramienta de aprendizaje en la asignatura Electrónica de Potencia, en el ámbito de la Ingeniería Electrónica Industrial (cuarto curso). Esta actividad ha sido

diseñada como complemento de la parte teórica de la citada materia y como alternativa a las prácticas de laboratorio.

La pirámide de Miller (Fig. 1) muestra cómo aquellas actividades que fuerzan la capacidad de actuación (Hacer) y de comunicarse por escrito (Demostrar y Saber cómo) son las que fomentan una mayor seguridad en el comportamiento y ayudan a diseñar estrategias de actuación para la consecución de los objetivos propuestos [15].

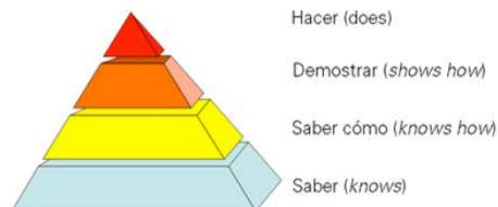


Fig. 1 Pirámide de Miller.

Además, el modelo 3P del proceso de enseñanza/aprendizaje propuesto por Biggs [16] indica que las metodologías docentes, en general, y poco experimentadas, en particular, deben aplicarse con cautela y precaución. Según este modelo, mostrado en la Fig. 2, el presagio del estudiante (características individuales con las que afronta la tarea de aprender) influye tanto en el propio proceso de aprendizaje (donde se sitúan las metodologías docentes) como en su producto (rendimiento del estudiante, en sentido amplio). Pero también, proceso y producto pueden cambiar el presagio; esto es, pueden modificar la forma en la que el alumnado afronta el futuro aprendizaje. Así, una metodología mal diseñada o erróneamente aplicada, amén de no desarrollar las competencias para las que se diseñó, puede predisponer al alumnado en contra de un posible uso posterior.

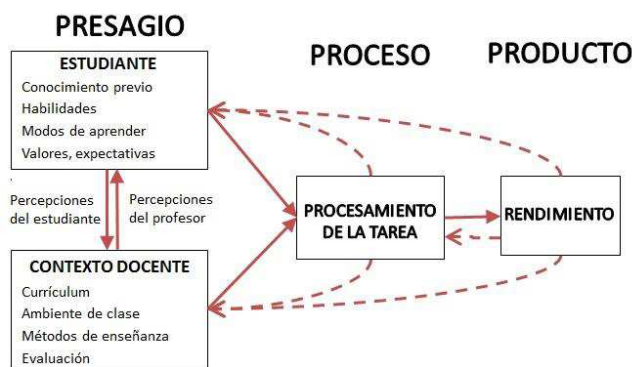


Fig. 2 Modelo 3P de Biggs.

Por lo tanto, atendiendo a las precauciones anteriormente indicadas, se toma conciencia de las mismas y se comienza a diseñar la nueva experiencia docente, en la que se pretende que los estudiantes, divididos en grupos, adopten el papel de una empresa de asesoría en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.

A lo largo del desarrollo de la asignatura, cada grupo atenderá a una sucesión de consultas y requerimientos por parte del profesor, que adopta el papel de cliente. Las respuestas y sugerencias propuestas por el alumnado, en su rol empresarial, a cada una de las consultas del profesor (cliente) se envían al docente en formato de documento técnico (informe). Obviamente, durante el período de ejecución de la actividad, la interacción profesor-estudiante es imprescindible y la metodología propuesta ha de garantizar una comunicación constante y una realimentación eficaz y fructífera, que alimente la motivación de los “empresarios” y que posibilite un seguimiento continuo de la actividad.

Es importante destacar que se considera, para la implementación de esta experiencia, que la relación y la comunicación entre profesor y estudiantes, es, en todo momento, muy formal y profesional; es decir, se debe contemplar el uso de una terminología adecuada al ámbito empresarial y unas formas de cortesía (saludos, despedidas, etc.) adecuadas al tipo de comunicación que debería mostrarse en una situación real, empresa-cliente.

Los principales objetivos de la actividad son:

- Introducir al alumnado en el ámbito de la Electrónica de Potencia de una manera progresiva, amena y dinámica, con una participación activa.
- Favorecer el desarrollo de una serie de competencias genéricas durante el desarrollo de la actividad [17], como son: trabajo en equipo; emprendimiento e innovación; comunicación eficaz (oral y escrita); uso de recursos de información; trabajo autónomo; y liderazgo.
- Reproducir un escenario profesional, de manera paralela al desarrollo académico de la asignatura, en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.

#### IV. METODOLOGÍA

Cada grupo constituido ha de buscar un nombre de empresa, adoptar una marca corporativa (logotipo), presentar un folleto informativo de sus actividades (Fig. 3 y Fig. 4), así como una dirección de correo electrónico institucional, de la empresa, desde la que se mantendrá el contacto con el profesor (cliente). Una vez definidos los datos de empresa de cada grupo, así como los diferentes roles adoptados por cada miembro del grupo (gerente, director comercial, responsable departamento I+D+i, etc.) se solicita a cada grupo que elaboren un modelo comercial de carta, un modelo de informe y un modelo de acta de reuniones. Se deja a potestad del grupo la creación de una página web con los datos más relevantes de la empresa. Es decir, hay ciertos componentes del juego de rol que son obligatorios; y algún componente que es opcional, de forma que cada grupo va satisfaciendo sus propias necesidades e inquietudes.

La actividad se inicia cuando cada grupo envía una carta o correo electrónico al docente con una oferta de servicios y el docente, en respuesta, efectúa la primera comunicación de solicitud de trabajo. Así es como se inicia un intercambio

regular de mensajes entre docente (cliente) y grupos de estudiantes (empresas) en el que se cruzan ofrecimientos, consultas, dudas, solicitudes y propuestas con informes. En paralelo a esta comunicación “empresa-cliente”, se puede mantener otra comunicación profesor-alumnado para solicitar explicaciones acerca de algún trabajo, proporcionar ayuda para resolver alguna cuestión o proponer fechas para posibles reuniones “empresa-cliente”. Se deja libertad absoluta para la asistencia a estas reuniones de los miembros del grupo que consideren oportuno e interesante asistir, según la función que desempeñe cada uno dentro de la “empresa”.



Fig. 3 Folleto informativo (empresa “Power Electronics”).



Fig. 4 Folleto informativo (empresa “Minawo Developments”).

Se procura que los trabajos encargados a cada grupo sean lo más reales posibles, contemplando diversas aplicaciones en el ámbito de la Electrónica de Potencia, como la implementación de un KERS (Kinetic Energy Recovery System); desarrollo de un sistema “Smart Power”; control de potencia con TRIAC; diseño de un cargador de baterías; etc.

De esta forma, y sucesivamente, se van realizando nuevas consultas y propuestas de trabajo, a lo largo del semestre, que ponen a los grupos de alumnos en contacto con las principales cuestiones de la Electrónica de Potencia, complementando los diferentes contenidos impartidos en las sesiones de teoría. La realimentación proporcionada por el profesor ha de ser constante, para mantener el ritmo de trabajo y para animar y motivar a los diversos grupos a trabajar y a mejorar.

Cada grupo, en función de la especialización de su empresa, recibirá un trabajo que, normalmente, diferirá del resto de trabajos; de esta forma se consigue la independencia de cada grupo a la hora de la realización de las prácticas de la asignatura. Conforme se avanza en el desarrollo de la misma, el trabajo de cada grupo, consistente en cuatro entregas, se irá ampliando y complicando acorde a los diversos temas teóricos que conforman la asignatura. El hecho de que cada “empresa” realice un trabajo diferente conlleva una importante dosis de motivación para cada grupo, dado que en sus componentes consideran, en su propio foro interno, su aportación a la asignatura como única y personal.

Conforme cada grupo va resolviendo cada una de las tareas en las que puede dividirse el trabajo, entregará al “cliente” (profesor) un informe parcial de resolución de dicha tarea, en la que debe dar solución a la cuestión propuesta, de forma justificada y con simulaciones de los circuitos electrónicos en las que se compruebe el correcto funcionamiento de la solución adoptada y el cumplimiento de los requisitos planteados. Estos informes también deben incluir una propuesta de presupuesto, lo más real posible, que incluya todas las partidas que se estimen oportunas, otorgando al cliente (profesor) una cuestión más a tener en cuenta a la hora de aceptar las diversas tareas. Es entonces cuando el docente (cliente), mediante otro correo electrónico, solicita una nueva tarea, a partir de los resultados obtenidos en la tarea anterior. Como quiera que las posibles soluciones a cada tarea no son únicas, es el propio grupo (empresa), con la colaboración del profesor el que va creando su propia solución al problema global; solución que no tiene por qué coincidir con la considerada por el docente.

Al finalizar la asignatura, cada grupo debe entregar un informe final con la solución global adoptada, donde se aglutinen los diferentes informes parciales de cada tarea, siguiendo el modelo de informe creado por cada grupo; así como las actas de las diferentes reuniones acaecidas durante el desarrollo de la asignatura. Estas actas (Fig. 5) deben recoger un pequeño orden del día, acuerdos adoptados, distribución de tareas entre miembros del grupo, así como la fecha y lugar de la reunión y los asistentes a la misma.

En lo relacionado con la distribución temporal de las diferentes tareas en las que se divide el trabajo asignado a cada grupo (empresa), son los propios miembros del grupo los que marcan el ritmo de trabajo, sabiendo que cada trabajo consiste en cuatro tareas; que al finalizar la asignatura debe estar resuelto el trabajo completo; y que no recibirán una siguiente tarea hasta que resuelvan la anterior. De esta forma, y al tratarse de alumnos de último curso, se puede dejar recaer el modus operandi y la cadencia del trabajo sobre la propia responsabilidad de cada grupo y sus miembros.



Fig. 5 Ejemplo de acta (empresa “WattSur”).

Como ya se ha citado al comienzo de esta sección, otro componente voluntario del trabajo global es la posible implementación física de la solución global consensuada entre el grupo y el profesor (empresa-cliente) que satisfaga los requisitos y las especificaciones de diseño. De esta forma, aquellos grupos que lo consideren oportuno, pueden realizar el montaje (Fig. 6 y Fig. 7) de los diversos circuitos que dan forma a la solución integral del problema planteado. Este montaje, junto con su correcto funcionamiento, supone un ingrediente más para la calificación del grupo.

## V. EVALUACIÓN

No cabe duda que la supervisión y el seguimiento exhaustivo del desarrollo de la experiencia es de vital importancia para su éxito y consecución óptima, pudiéndose detectar, sobre la marcha, gracias a la realimentación de los alumnos hacia el profesor, posibles aspectos que deban corregirse y objetivos propuestos inicialmente que necesiten ser revisados.





Potenciador Semiconductores S.L.

**DESCRIPCIÓN BREVE**  
 El contenido de la siguiente memoria es la descripción técnica diferenciada en 2 etapas de un control de Voltaje "Smart Power".  
 Ernesto Morales Albeñil  
 Pablo González Salán  
 Fabin Vieras  
 Carlos Miguel Jiménez Comel  
 José Luis Torres Luzón  
 Málaga, 10 de enero de 2016.

Fig. 6 Ejemplo de memoria final y montaje de prototipo (empresa "Potenciador Semiconductores").

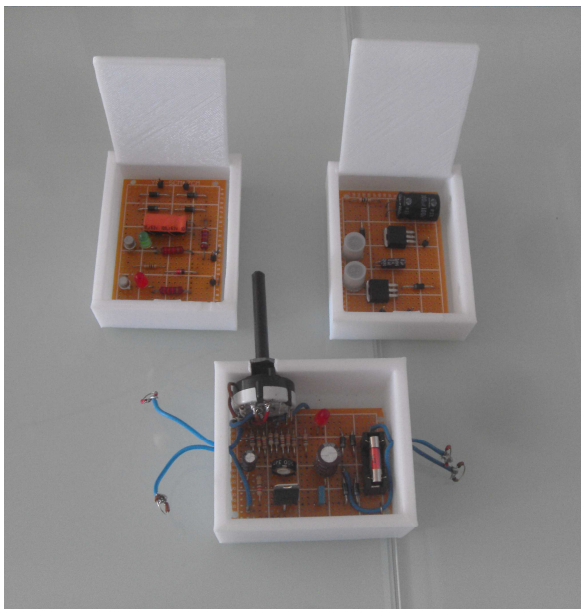


Fig. 7 Ejemplos de diversos montajes finales.

La evaluación de la experiencia puede llevarse a cabo tanto por parte del profesorado como por parte del alumnado (coevaluación). En el primer caso, además de los contenidos, se sugiere evaluar la estructura de los documentos, la formalidad en la entrega de tareas así como la correcta justificación de las soluciones adoptadas. En la evaluación por parte del alumnado, se utiliza un modelo de rúbrica que permite a cada grupo valorar los informes (anónimos) de otros grupos. Además, a modo de colofón de la asignatura y dado que cada equipo (empresa) tiene asignado un trabajo distinto al resto de trabajos que realizan otros grupos, se lleva a cabo una sesión especial de la asignatura en la que los grupos

exponen públicamente el trabajo que les ha sido asignado y la consecución del mismo, con el cumplimiento de los diversos planteamientos. Se deja libertad absoluta para llevar a cabo esta exposición pública (medios multimedia; impresión de un póster; exposición de montajes y visualización de resultados; etc.). Profesores responsables de otras asignaturas, de índole electrónica, son invitados a estas exposiciones y a modo de pequeño congreso sobre electrónica, esta cita acaba convirtiéndose en una jornada de intercambio de experiencias más que en una sesión de evaluación. Se comparten trabajos, resultados y opiniones; se fomenta el intercambio de ideas; se exponen otras posibles soluciones; etc.

Obviamente, este tipo de evaluación, descrito anteriormente, supone la valoración del grupo en conjunto; y constituye el 60 % de la calificación final de la asignatura. El 40 % restante valora el trabajo individual de cada alumno llevado a cabo de forma continua, durante el desarrollo de la asignatura, con la realización de diversas tareas en paralelo al juego de rol [18]. El examen final, optativo, permite matizar aún más, si cabe, la calificación de cada alumno.

Amén de evaluar a los alumnos en el desarrollo de la asignatura, también es interesante llevar a cabo una evaluación (subjetiva), por parte de los alumnos, de la experiencia del juego de rol. Al finalizar la asignatura, se solicita a los estudiantes el cumplimiento de una encuesta para conocer posibles aspectos que deban mejorarse; sugerencias y modificaciones cara a cursos siguientes; grado de satisfacción con el desarrollo de la experiencia; etc.

Los alumnos se muestran totalmente satisfechos tanto por la experiencia en sí como por los resultados obtenidos (calificación de la asignatura). Valoran muy positivamente aspectos como:

- Tener que buscar información y descubrir por sí mismos la solución a los problemas planteados.
- El ritmo de comunicación "empresa-cliente".
- La nueva metodología de laboratorio, en sustitución de las tradicionales prácticas.
- La libertad otorgada para la asignación de tareas y roles, así como la distribución temporal de entregas, sabiendo que al finalizar la asignatura debe estar completado el trabajo.
- La independencia de cada grupo, en el sentido de que el trabajo asignado a cada grupo es diferente. Ello propicia la comunicación entre compañeros, dado que hay un incipiente interés por conocer los trabajos asignados a otros compañeros.
- El modo de comunicación, formal y profesional, con el "cliente".
- La sesión especial en la que se exponen públicamente cada trabajo.
- Los componentes opcionales del trabajo: creación de página web; montaje de la solución final; etc.; de forma que cada grupo es, en parte, responsable de sus propias necesidades y curiosidades.

En cambio, también existen aspectos que son cuestionados como, por ejemplo:

- La carga de trabajo, de forma continua durante el semestre.
- La dificultad en la redacción, formal y profesional, de informes, correos electrónicos, actas, etc.
- El propio trabajo en equipo, con el consiguiente reparto de tareas y roles entre los diversos miembros del grupo.
- La incertidumbre, ante una tarea asignada, de no saber por dónde empezar, ante el posible abanico de posibilidades que pueden satisfacer los requisitos de diseño de dicha tarea.
- El miedo a iniciar un camino posible en busca de una solución y que no satisfaga los planteamientos iniciales.
- La falta de guía temporal, al ser cada grupo responsable del desarrollo de cada tarea y no contemplarse, de forma obligatoria para todos los grupos, un calendario de entregas.

No obstante, y a pesar de los puntos negros enumerados, la sensación general de esta metodología es de plena aceptación, por parte de los alumnos.

Además, tras una evaluación objetiva, a lo largo de los últimos tres cursos académicos en los que esta metodología se ha implementado, se observa que las calificaciones finales de los estudiantes de la asignatura han mejorado considerablemente; y en palabras de los alumnos, estos concluyen que con esta experiencia en la asignatura tienen la sensación de haber aprendido mucho más que solamente contenidos electrónicos, cumpliendo, con ello, las competencias definidas en la guía de la asignatura.

## VI. CONCLUSIONES. FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

El desarrollo de la experiencia ha permitido a los alumnos actuar desde la piel del profesional que, desde una asesoría en el ámbito de Ingeniería Electrónica, debe dar soporte y respuesta a los requerimientos de un “cliente”. Las condiciones de formalidad impuestas por el docente han contribuido notablemente a la mejora de la capacidad de transmisión de contenidos mediante documentos escritos, así como a la redacción de los mismos.

Como actividad, a pesar de la carga de trabajo, tanto para los estudiantes como para el profesor, se genera una dinámica de trabajo eficaz y altamente enriquecedora, dejando libertad de actuación a los equipos de trabajo.

El alumnado ha valorado, en los años anteriores, muy positivamente esta experiencia, si bien se lamenta de la excesiva carga de trabajo (comparada con la que se exige en desarrollos de asignaturas más tradicionales). A pesar de ello, se considera que la valoración global de la actividad es muy positiva, favoreciendo un buen ambiente de trabajo y contribuyendo no solamente a la adquisición de conocimientos en sí, sino también al desarrollo de competencias y destrezas.

Llegados a este punto, es necesario citar que se deja en manos de los propios alumnos la formación de los grupos de trabajo, a fin de minimizar posibles conflictos de trabajo que sí pueden ocurrir en el propio ambiente profesional en el que van

a desarrollar sus labores como ingenieros. En este sentido, existen estudios que indican que en las experiencias de aprendizaje colaborativo la asignación es mayoritariamente realizada por el docente [19]. Se aconseja que el profesor siga algunos criterios a la hora de formar los grupos, de forma que sean heterogéneos en capacidades, evitando los potenciales riesgos de exclusión. En futuras experiencias se planteará esta posibilidad.

Dentro del nuevo organigrama universitario, amén de los contenidos teóricos y prácticos de las asignaturas (base de cualquier conocimiento), existen otras cuestiones englobadas bajo el paraguas de las “competencias” que también deben alcanzarse durante la etapa universitaria. La dificultad estriba, como ya se ha comentado, en evaluar la supuesta adquisición de estas competencias [20], como el trabajo en grupo, el trabajo individual, el autoaprendizaje, la actitud crítica ante situaciones y soluciones de problemas, el liderazgo, la iniciativa, la imaginación e inventiva, la comunicación oral y escrita, etc.

Cuestiones que a través de la evaluación continua, que supone una dosis adicional de trabajo (tanto para alumnos como para profesores), de trabajo continuo que, bajo la experiencia propia, considero que logra un ambiente menos tenso y más dinámico y didáctico en clase, al saber que el examen final no es una opción obligatoria, sino voluntaria porque el trabajo diario debe tener su recompensa; como es el caso, de la misma forma que lo tiene en cualquier empresa, porque así es como se van fraguando los proyectos y las ideas, poco a poco, día a día. Además, el conocimiento queda mejor impregnado en los alumnos.

Por último, se debe apuntar que al introducir este tipo de actividades la cantidad de esfuerzo del profesor crece exponencialmente respecto al que realiza para impartir las tradicionales clases expositivas. La ausencia de incentivos por parte de las universidades para promover el uso de las metodologías docentes activas, tan costosas en tiempo, pone en peligro la real consolidación del EEES [21]. Y es que, hoy por hoy, hay que nutrirse, casi en exclusiva, de la gran satisfacción personal que conlleva hacer equipo con los propios alumnos.

## RECONOCIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por la Universidad de Málaga en el marco del Campus de Excelencia Internacional Andalucía Tech.

## REFERENCIAS

- [1] Unión Europea, Guía del usuario de ECTS. [http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc/ects/guide\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc/ects/guide_en.pdf), 2012.
- [2] J. Hernández-March, M. Martín del Peso, and S. Leguey, “Graduates’ skills and higher education: The employers’ perspective,” *Tertiary Education and Management*, vol. 15, no. 1, pp. 1-16, 2009.
- [3] Boletín Oficial del Estado, *Orden Ministerial CIN/352/2009*, vol. 44, no. 0, pp. 18150-18156, 2009.

- [4] B. León del Barco, "Elementos mediadores en la eficacia del aprendizaje cooperativo: Entrenamiento previo en habilidades sociales y dinámica de grupos." *Anales De Psicología*, vol. 22, no. 1, pp. 105-112, 2006.
- [5] C.L. Colbeck, S.E. Campbell, and S.A. Bjorklund, "Grouping in the dark: What college students learn from group projects," *Journal of Higher Education*, vol. 71, no. 1, pp. 60-83, 2000.
- [6] M.J. Gámez-Montalvo and C. Torres-Martín, "Las técnicas de grupo como estrategia metodológica en la adquisición de la competencia de trabajo en equipo de los alumnos universitarios," *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, vol. 4, no. 0, pp. 14-25, 2012.
- [7] M.L. Fabra-Sales, "El trabajo cooperativo: Revisión y perspectivas," *Aula de Innovación Educativa*, vol. 9, pp. 5-12, 1992.
- [8] P. Van den Bossche, W.H. Gijssels, M. Segers, and P.A. Kirschner, "Social and cognitive factors driving teamwork in collaborative learning environments: Team learning beliefs and behaviors," *Small Group Research*, vol. 37, no. 5, pp. 490-521, 2006.
- [9] A. Fernández-March, "Metodologías activas para la formación de competencias," *Educatio Siglo XXI*, vol. 24, no. 0, pp. 35-56, 2006.
- [10] M. Fransoy, F.J. Sánchez-Robert, M. Augé, and N. Salán, "Student Portfolio as a learning tool in UPC-BarcelonaTECH technical and health degrees. Good Practices in GTPoE-RIMA," *Procedia Social and Behavioral Sciences*, vol. 46, pp. 2025-2030, 2012.
- [11] A. Walker and H. Leary, "A Problem Based Learning Meta Analysis: Differences Across Problem Types, Implementation Types, Disciplines, and Assessment Levels," *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, vol. 3, no. 1, pp. 12-43, 2009.
- [12] D.R. Woods, *Problem Based Learning: How to Gain the Most from PBL*, McMaster University (Canadá), 1994.
- [13] P. Sánchez, J. Rosell, A. Muñoz, and M. Flores, "La metodología de los Juegos de Rol y la aplicación de las Nuevas Tecnologías en el área de Organización de Empresas en las titulaciones de Ingeniería y Arquitectura," Convocatoria Innovación, Universidad de Zaragoza (España), 2009..
- [14] H. Zumbado and J. Escandell, *Didáctica Universitaria, Cultura docente*. <http://www.uh.cu/sitios/cultdoc>.
- [15] M. Martínez, A. Prades, and S. Rodríguez, *Guía para la evaluación de competencias en los laboratorios en el ámbito de Ciencias y Tecnología*, AQU Cataluña, 2009.
- [16] J. Biggs, "From theory to practice: A cognitive systems approach," *Higher Education Research and Development*, vol. 12, pp. 73-86, 1993.
- [17] R. Breen, R. Lindsay, A. Jenkins, and P. Smith, "The role of information and communication technologies in a university learning environment," *Studies in Higher Education*, vol. 26, pp. 95-114, 2001.
- [18] F.D. Trujillo-Aguilera, A. Pozo-Ruz, P.J. Sotorrió-Ruiz, A. Martí-Campoy, and E.B. Blázquez-Parra, "On the effect of assessed returnable documents as active methodology in Power Electronics," *Actas 13th LACCEI Annual International Conference: "Engineering Education Facing the Grand Challenges, What Are We Doing?"*, Santo Domingo (República Dominicana), 2015.
- [19] B.A. Oakley, D.M. Hanna, Z. Kuzmy, and R.M. Felder, "Best practices involving teamwork in the classroom: Results from a survey of 6435 engineering student respondents", *IEEE Transactions on Education*, vol. 50, no. 3, pp. 266-272, 2007.
- [20] A.V. Sánchez and M.P. Ruiz, "Evaluación de competencias genéricas: principios, oportunidades y limitaciones", *Bordón, Revista de Pedagogía*, vol. 63, no. 1, pp. 147-170, 2011.
- [21] E. González-Parada, M. Santos-Pérez, J.M. Cano-García, M. Fernández-Carmona, and E. Langa-Rosado, "Proceso de diseño de contenidos para una metodología ABP en el marco de la asignatura Microcontroladores," *Actas III Jornadas sobre Innovación Docente y Adaptación al EEES en las Titulaciones Técnicas (INDOTEC)*, Granada (España), 2012.



# El juego de rol como elemento dinamizador de la praxis universitaria

Trujillo-Aguilera, F. D., García-Berdones, C., Sotorrío-Ruiz, P. J., Pozo-Ruz, A, and Blázquez-Parra, E. B.  
Universidad de Málaga, España (Spain), {fdtrujillo, berdonés, pjsotorrio, apozo, ebeatriz}@uma.es

**Resumen**– *El advenimiento y la consolidación del Espacio Europeo de Educación Superior invita a docentes y estudiantes a aplicar nuevas metodologías que desplacen el foco de atención desde la enseñanza (docentes) hacia el aprendizaje (estudiantes), promoviendo nuevas interacciones y nuevos roles en el binomio enseñanza/aprendizaje. Según esto, se describe, en este artículo, una experiencia docente en la que el rol principal recae en los estudiantes, como protagonistas de su propio proceso de aprendizaje; mientras que el docente adopta un rol secundario desde una posición de guía o asesor. Los estudiantes se agrupan en torno a empresas ficticias y el docente juega el papel de cliente, con el que deben establecer una relación comercial y formal durante la impartición de la asignatura. Es en este nuevo escenario en el que se impulsan el desarrollo de una serie de competencias como son el liderazgo, el trabajo en equipo, el autoaprendizaje, o el establecimiento de un lenguaje formal entre empresas y cliente. Los resultados obtenidos son totalmente satisfactorios, demostrando los beneficios de trabajo en este nuevo escenario, simulado y con un ingente aumento en la motivación de los alumnos.*

**Palabras clave**– *Juego de rol, metodologías activas; trabajo en grupo; competencias; Electrónica de Potencia.*

## I. INTRODUCCIÓN

La consabida incorporación de las universidades al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha suscitado la remodelación de los planes de estudio en España, así como la redefinición de protagonistas y sus roles en el proceso de enseñanza/aprendizaje: los estudiantes, pasivos hasta ahora, toman conciencia de una mayor participación en su propio proceso de formación.

De esta forma, el paradigma de Bolonia ha contribuido a que, progresivamente, se incorporen a los procesos formativos una serie de competencias, habilidades y destrezas, más allá de los contenidos, dando un giro a la tradicional práctica docente, produciéndose, de este modo, una verdadera revolución en la manera de concebir las experiencias de aprendizaje si se compara con la forma anteriormente adoptada. Por lo tanto, en el diseño y la puesta en marcha de los nuevos grados universitarios se debe otorgar un especial protagonismo al aprendizaje del alumnado frente a la enseñanza del profesorado, mediante el desarrollo de competencias que contengan aspectos que van más allá de la adquisición de conocimientos [1], materializándose en resultados de aprendizaje; un cambio radical en el tradicional proceso de enseñanza/aprendizaje que fomente métodos activos centrados en el estudiante.

Esto es, se debe potenciar, en todos los niveles de la enseñanza universitaria, el desarrollo de diversas competencias

transversales. Dentro de estas, parece haber un acuerdo amplio en el área de la Ingeniería, tanto en el ámbito profesional [2] como en el académico [3], sobre la importancia de que el egresado tenga la capacidad de trabajar en grupo. No se trata de una competencia de fácil adquisición y no es suficiente, aunque sí habitual, escoger para su desarrollo una metodología de aprendizaje colaborativo. En este tipo de aprendizaje no basta con dejar que los alumnos se pongan a trabajar en grupo o con promover la interacción entre ellos para obtener, de manera inmediata, unos efectos favorables sobre el desarrollo, la socialización y el aprendizaje [4]. Puesto que, de esta forma, es posible obtener un resultado negativo si no se guía adecuadamente al alumno en su trabajo [5]. Y en este sentido, se han propuesto soluciones tales como hacer dinámicas de grupo previas [4] [6] o formar al profesorado en este tema [7].

Llegados a este punto, es de vital importancia citar lo que se denomina la “Potencia del grupo” [8], como uno de los factores clave para el éxito. Se trata de la creencia que deben tener los miembros del grupo de que el trabajo en grupo es eficaz. Esta creencia no es favorecida por los posibles fracasos obtenidos en experiencias anteriores, tal vez debidos a la falta de entrenamiento y de formación. Este cambio de actitud debe ser previo al aprendizaje de cualquier otra habilidad requerida para superar las dificultades que, efectivamente, se plantean en todas las relaciones humanas. Por todo ello, es muy positivo proponer actividades grupales diseñadas de tal forma que permitan a los estudiantes tener la sensación de que colaborar con otros es satisfactorio y eficaz.

En esta línea, y con idea de que la experiencia sea exitosa, se describe, en este artículo, la utilización de una metodología didáctica de trabajo en equipo, a través de un juego de rol, como herramienta de aprendizaje en el ámbito de asignaturas de Electrónica de Potencia, a nivel universitario. Esta actividad ha sido diseñada como complemento de la parte teórica de la materia, y como alternativa a las tradicionales prácticas de laboratorio que, en ocasiones, pueden ser actividades poco motivadoras y atractivas y con resultados tan previsibles como alejados de la realidad.

En el apartado II se repasan, de forma concisa, las metodologías activas que han permitido la creación de renovados e innovadores escenarios docentes. Seguidamente, en el bloque III, se presentan los objetivos perseguidos; para continuar, en la sección IV, con la exposición de la metodología llevada a cabo en el desarrollo e implementación de la experiencia. Los resultados obtenidos de la evaluación de la experiencia se detallan en la sección V. Por último, se

Digital Object Identifier (DOI): <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2016.1.1.329>  
ISBN: 978-0-9822896-9-3  
ISSN: 2414-6390

**14<sup>th</sup> LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Engineering Innovations for Global Sustainability”**, 20-22 July 2016, San José, Costa Rica.

exponen las conclusiones así como las posibles líneas futuras de trabajo para la mejora de la experiencia, en el apartado VI.

## II. METODOLOGÍAS ACTIVAS

En el nuevo contexto docente universitario es posible cambiar la perspectiva y considerar la praxis universitaria como un trabajo colaborativo en el que estudiantes y profesores compartan un objetivo común de aprendizaje, desempeñando, lógicamente, distintos roles. Entran en liza, en este ámbito, las metodologías activas de aprendizaje, que se presentan como herramientas apropiadas para organizar este trabajo común [9]. Además, para que el trabajo del grupo resulte eficiente, es necesario que exista empatía entre sus miembros [6], los cuales deben conocer y valorar las diferentes tareas que cada uno, profesor y estudiante, desempeñan normalmente. Mientras que el profesor puede recurrir a sus experiencias como estudiante, es probable que los alumnos no hayan tenido experiencias como profesor.

Entre las distintas metodologías activas que se han ido incorporando a la docencia universitaria, cabe destacar las ventajas de la herramienta del portafolio, en actividades evaluativas [10] y de la metodología ABP (Aprendizaje basado en Proyectos) [11] [12] que ha proporcionado un espacio ideal para desarrollar habilidades y capacidades cercanas a las de una situación real. La combinación de ambas metodologías constituye la base de la propuesta de esta actividad, en la que, con la complicidad del profesorado, se puede asistir a la biseñez profesional del alumnado.

Los juegos de rol se han revelado como excelentes herramientas a la hora de desarrollar habilidades personales y profesionales durante la etapa de formación universitaria [13] [14]. Y con la actividad descrita en este trabajo, se persigue que el estudiantado adopte los conocimientos necesarios en el ámbito de la Electrónica de Potencia, para formular la respuesta (Informe), a la vez que se promueve el desarrollo e implementación tanto de competencias académicas, como del proceso de toma de decisión, de manera dinámica, dado que, en todo momento, el alumnado es considerado como sujeto activo del proceso de aprendizaje, con el soporte de técnicas dinámicas de comunicación entre el grupo y con el profesorado.

Además, la metodología propuesta, como juego de rol, permite sustituir las “prácticas de laboratorio”, habitualmente poco atractivas para el estudiantado, en tanto que se realizan actividades en las que el resultado que se obtiene, ya es conocido, frente a otras actividades.

## III. OBJETIVOS

Se propone, en la experiencia descrita en este artículo, la utilización, como se ha comentado previamente, de un juego de rol como herramienta de aprendizaje en la asignatura Electrónica de Potencia, en el ámbito de la Ingeniería Electrónica Industrial (cuarto curso). Esta actividad ha sido

diseñada como complemento de la parte teórica de la citada materia y como alternativa a las prácticas de laboratorio.

La pirámide de Miller (Fig. 1) muestra cómo aquellas actividades que fuerzan la capacidad de actuación (Hacer) y de comunicarse por escrito (Demostrar y Saber cómo) son las que fomentan una mayor seguridad en el comportamiento y ayudan a diseñar estrategias de actuación para la consecución de los objetivos propuestos [15].

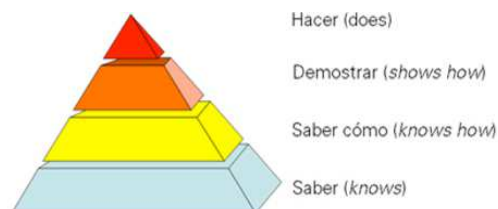


Fig. 1 Pirámide de Miller.

Además, el modelo 3P del proceso de enseñanza/aprendizaje propuesto por Biggs [16] indica que las metodologías docentes, en general, y poco experimentadas, en particular, deben aplicarse con cautela y precaución. Según este modelo, mostrado en la Fig. 2, el presagio del estudiante (características individuales con las que afronta la tarea de aprender) influye tanto en el propio proceso de aprendizaje (donde se sitúan las metodologías docentes) como en su producto (rendimiento del estudiante, en sentido amplio). Pero también, proceso y producto pueden cambiar el presagio; esto es, pueden modificar la forma en la que el alumnado afronta el futuro aprendizaje. Así, una metodología mal diseñada o erróneamente aplicada, amén de no desarrollar las competencias para las que se diseñó, puede predisponer al alumnado en contra de un posible uso posterior.

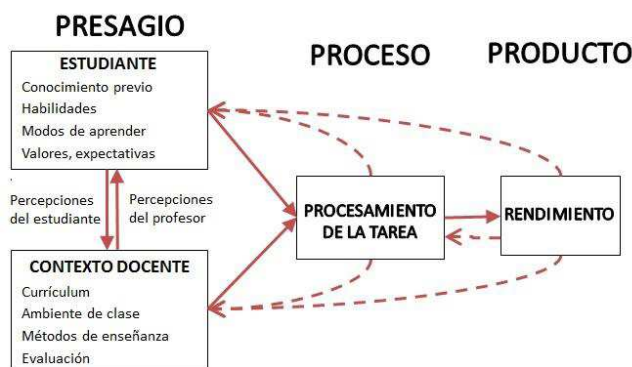


Fig. 2 Modelo 3P de Biggs.

Por lo tanto, atendiendo a las precauciones anteriormente indicadas, se toma conciencia de las mismas y se comienza a diseñar la nueva experiencia docente, en la que se pretende que los estudiantes, divididos en grupos, adopten el papel de una empresa de asesoría en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.

A lo largo del desarrollo de la asignatura, cada grupo atenderá a una sucesión de consultas y requerimientos por parte del profesor, que adopta el papel de cliente. Las respuestas y sugerencias propuestas por el alumnado, en su rol empresarial, a cada una de las consultas del profesor (cliente) se envían al docente en formato de documento técnico (informe). Obviamente, durante el período de ejecución de la actividad, la interacción profesor-estudiante es imprescindible y la metodología propuesta ha de garantizar una comunicación constante y una realimentación eficaz y fructífera, que alimente la motivación de los “empresarios” y que posibilite un seguimiento continuo de la actividad.

Es importante destacar que se considera, para la implementación de esta experiencia, que la relación y la comunicación entre profesor y estudiantes, es, en todo momento, muy formal y profesional; es decir, se debe contemplar el uso de una terminología adecuada al ámbito empresarial y unas formas de cortesía (saludos, despedidas, etc.) adecuadas al tipo de comunicación que debería mostrarse en una situación real, empresa-cliente.

Los principales objetivos de la actividad son:

- Introducir al alumnado en el ámbito de la Electrónica de Potencia de una manera progresiva, amena y dinámica, con una participación activa.
- Favorecer el desarrollo de una serie de competencias genéricas durante el desarrollo de la actividad [17], como son: trabajo en equipo; emprendimiento e innovación; comunicación eficaz (oral y escrita); uso de recursos de información; trabajo autónomo; y liderazgo.
- Reproducir un escenario profesional, de manera paralela al desarrollo académico de la asignatura, en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.

#### IV. METODOLOGÍA

Cada grupo constituido ha de buscar un nombre de empresa, adoptar una marca corporativa (logotipo), presentar un folleto informativo de sus actividades (Fig. 3 y Fig. 4), así como una dirección de correo electrónico institucional, de la empresa, desde la que se mantendrá el contacto con el profesor (cliente). Una vez definidos los datos de empresa de cada grupo, así como los diferentes roles adoptados por cada miembro del grupo (gerente, director comercial, responsable departamento I+D+i, etc.) se solicita a cada grupo que elaboren un modelo comercial de carta, un modelo de informe y un modelo de acta de reuniones. Se deja a potestad del grupo la creación de una página web con los datos más relevantes de la empresa. Es decir, hay ciertos componentes del juego de rol que son obligatorios; y algún componente que es opcional, de forma que cada grupo va satisfaciendo sus propias necesidades e inquietudes.

La actividad se inicia cuando cada grupo envía una carta o correo electrónico al docente con una oferta de servicios y el docente, en respuesta, efectúa la primera comunicación de solicitud de trabajo. Así es como se inicia un intercambio

regular de mensajes entre docente (cliente) y grupos de estudiantes (empresas) en el que se cruzan ofrecimientos, consultas, dudas, solicitudes y propuestas con informes. En paralelo a esta comunicación “empresa-cliente”, se puede mantener otra comunicación profesor-alumnado para solicitar explicaciones acerca de algún trabajo, proporcionar ayuda para resolver alguna cuestión o proponer fechas para posibles reuniones “empresa-cliente”. Se deja libertad absoluta para la asistencia a estas reuniones de los miembros del grupo que consideren oportuno e interesante asistir, según la función que desempeñe cada uno dentro de la “empresa”.



Fig. 3 Folleto informativo (empresa “Power Electronics”).



Fig. 4 Folleto informativo (empresa “Minawo Developments”).

Se procura que los trabajos encargados a cada grupo sean lo más reales posibles, contemplando diversas aplicaciones en el ámbito de la Electrónica de Potencia, como la implementación de un KERS (Kinetic Energy Recovery System); desarrollo de un sistema “Smart Power”; control de potencia con TRIAC; diseño de un cargador de baterías; etc.

De esta forma, y sucesivamente, se van realizando nuevas consultas y propuestas de trabajo, a lo largo del semestre, que ponen a los grupos de alumnos en contacto con las principales cuestiones de la Electrónica de Potencia, complementando los diferentes contenidos impartidos en las sesiones de teoría. La realimentación proporcionada por el profesor ha de ser constante, para mantener el ritmo de trabajo y para animar y motivar a los diversos grupos a trabajar y a mejorar.

Cada grupo, en función de la especialización de su empresa, recibirá un trabajo que, normalmente, diferirá del resto de trabajos; de esta forma se consigue la independencia de cada grupo a la hora de la realización de las prácticas de la asignatura. Conforme se avanza en el desarrollo de la misma, el trabajo de cada grupo, consistente en cuatro entregas, se irá ampliando y complicando acorde a los diversos temas teóricos que conforman la asignatura. El hecho de que cada “empresa” realice un trabajo diferente conlleva una importante dosis de motivación para cada grupo, dado que en sus componentes consideran, en su propio foro interno, su aportación a la asignatura como única y personal.

Conforme cada grupo va resolviendo cada una de las tareas en las que puede dividirse el trabajo, entregará al “cliente” (profesor) un informe parcial de resolución de dicha tarea, en la que debe dar solución a la cuestión propuesta, de forma justificada y con simulaciones de los circuitos electrónicos en las que se compruebe el correcto funcionamiento de la solución adoptada y el cumplimiento de los requisitos planteados. Estos informes también deben incluir una propuesta de presupuesto, lo más real posible, que incluya todas las partidas que se estimen oportunas, otorgando al cliente (profesor) una cuestión más a tener en cuenta a la hora de aceptar las diversas tareas. Es entonces cuando el docente (cliente), mediante otro correo electrónico, solicita una nueva tarea, a partir de los resultados obtenidos en la tarea anterior. Como quiera que las posibles soluciones a cada tarea no son únicas, es el propio grupo (empresa), con la colaboración del profesor el que va creando su propia solución al problema global; solución que no tiene por qué coincidir con la considerada por el docente.

Al finalizar la asignatura, cada grupo debe entregar un informe final con la solución global adoptada, donde se aglutinen los diferentes informes parciales de cada tarea, siguiendo el modelo de informe creado por cada grupo; así como las actas de las diferentes reuniones acaecidas durante el desarrollo de la asignatura. Estas actas (Fig. 5) deben recoger un pequeño orden del día, acuerdos adoptados, distribución de tareas entre miembros del grupo, así como la fecha y lugar de la reunión y los asistentes a la misma.

En lo relacionado con la distribución temporal de las diferentes tareas en las que se divide el trabajo asignado a cada grupo (empresa), son los propios miembros del grupo los que marcan el ritmo de trabajo, sabiendo que cada trabajo consiste en cuatro tareas; que al finalizar la asignatura debe estar resuelto el trabajo completo; y que no recibirán una siguiente tarea hasta que resuelvan la anterior. De esta forma, y al tratarse de alumnos de último curso, se puede dejar recaer el modus operandi y la cadencia del trabajo sobre la propia responsabilidad de cada grupo y sus miembros.



Fig. 5 Ejemplo de acta (empresa “WattSur”).

Como ya se ha citado al comienzo de esta sección, otro componente voluntario del trabajo global es la posible implementación física de la solución global consensuada entre el grupo y el profesor (empresa-cliente) que satisfaga los requisitos y las especificaciones de diseño. De esta forma, aquellos grupos que lo consideren oportuno, pueden realizar el montaje (Fig. 6 y Fig. 7) de los diversos circuitos que dan forma a la solución integral del problema planteado. Este montaje, junto con su correcto funcionamiento, supone un ingrediente más para la calificación del grupo.

## V. EVALUACIÓN

No cabe duda que la supervisión y el seguimiento exhaustivo del desarrollo de la experiencia es de vital importancia para su éxito y consecución óptima, pudiéndose detectar, sobre la marcha, gracias a la realimentación de los alumnos hacia el profesor, posibles aspectos que deban corregirse y objetivos propuestos inicialmente que necesiten ser revisados.





Potenciador Semiconductores S.L.

**DESCRIPCIÓN BREVE**  
 El contenido de la siguiente memoria es la descripción técnica diferenciada en 2 etapas de un control de Voltaje "Smart Power".  
 Ernesto Morales Albeñil  
 Pablo González Salán  
 Pablin Vieras  
 Carlos Miguel Jiménez Comel  
 José Luis Torres Luzón  
 Málaga, 10 de enero de 2016.

Fig. 6 Ejemplo de memoria final y montaje de prototipo (empresa "Potenciador Semiconductores").

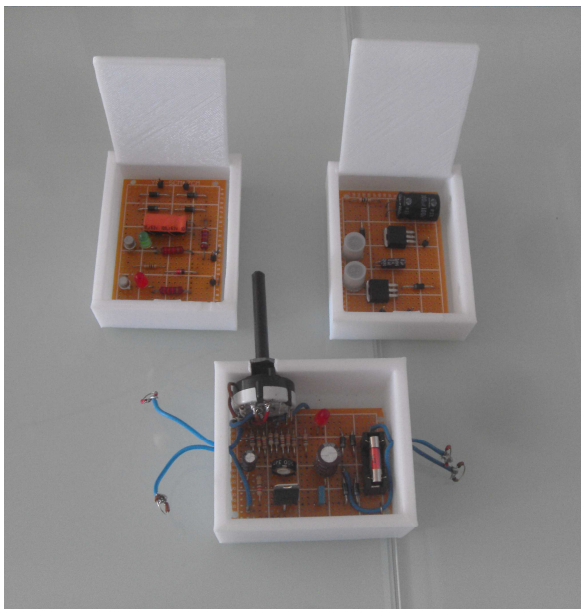


Fig. 7 Ejemplos de diversos montajes finales.

La evaluación de la experiencia puede llevarse a cabo tanto por parte del profesorado como por parte del alumnado (coevaluación). En el primer caso, además de los contenidos, se sugiere evaluar la estructura de los documentos, la formalidad en la entrega de tareas así como la correcta justificación de las soluciones adoptadas. En la evaluación por parte del alumnado, se utiliza un modelo de rúbrica que permite a cada grupo valorar los informes (anónimos) de otros grupos. Además, a modo de colofón de la asignatura y dado que cada equipo (empresa) tiene asignado un trabajo distinto al resto de trabajos que realizan otros grupos, se lleva a cabo una sesión especial de la asignatura en la que los grupos

exponen públicamente el trabajo que les ha sido asignado y la consecución del mismo, con el cumplimiento de los diversos planteamientos. Se deja libertad absoluta para llevar a cabo esta exposición pública (medios multimedia; impresión de un póster; exposición de montajes y visualización de resultados; etc.). Profesores responsables de otras asignaturas, de índole electrónica, son invitados a estas exposiciones y a modo de pequeño congreso sobre electrónica, esta cita acaba convirtiéndose en una jornada de intercambio de experiencias más que en una sesión de evaluación. Se comparten trabajos, resultados y opiniones; se fomenta el intercambio de ideas; se exponen otras posibles soluciones; etc.

Obviamente, este tipo de evaluación, descrito anteriormente, supone la valoración del grupo en conjunto; y constituye el 60 % de la calificación final de la asignatura. El 40 % restante valora el trabajo individual de cada alumno llevado a cabo de forma continua, durante el desarrollo de la asignatura, con la realización de diversas tareas en paralelo al juego de rol [18]. El examen final, optativo, permite matizar aún más, si cabe, la calificación de cada alumno.

Amén de evaluar a los alumnos en el desarrollo de la asignatura, también es interesante llevar a cabo una evaluación (subjetiva), por parte de los alumnos, de la experiencia del juego de rol. Al finalizar la asignatura, se solicita a los estudiantes el cumplimiento de una encuesta para conocer posibles aspectos que deban mejorarse; sugerencias y modificaciones cara a cursos siguientes; grado de satisfacción con el desarrollo de la experiencia; etc.

Los alumnos se muestran totalmente satisfechos tanto por la experiencia en sí como por los resultados obtenidos (calificación de la asignatura). Valoran muy positivamente aspectos como:

- Tener que buscar información y descubrir por sí mismos la solución a los problemas planteados.
- El ritmo de comunicación "empresa-cliente".
- La nueva metodología de laboratorio, en sustitución de las tradicionales prácticas.
- La libertad otorgada para la asignación de tareas y roles, así como la distribución temporal de entregas, sabiendo que al finalizar la asignatura debe estar completado el trabajo.
- La independencia de cada grupo, en el sentido de que el trabajo asignado a cada grupo es diferente. Ello propicia la comunicación entre compañeros, dado que hay un incipiente interés por conocer los trabajos asignados a otros compañeros.
- El modo de comunicación, formal y profesional, con el "cliente".
- La sesión especial en la que se exponen públicamente cada trabajo.
- Los componentes opcionales del trabajo: creación de página web; montaje de la solución final; etc.; de forma que cada grupo es, en parte, responsable de sus propias necesidades y curiosidades.

En cambio, también existen aspectos que son cuestionados como, por ejemplo:



- La carga de trabajo, de forma continua durante el semestre.
- La dificultad en la redacción, formal y profesional, de informes, correos electrónicos, actas, etc.
- El propio trabajo en equipo, con el consiguiente reparto de tareas y roles entre los diversos miembros del grupo.
- La incertidumbre, ante una tarea asignada, de no saber por dónde empezar, ante el posible abanico de posibilidades que pueden satisfacer los requisitos de diseño de dicha tarea.
- El miedo a iniciar un camino posible en busca de una solución y que no satisfaga los planteamientos iniciales.
- La falta de guía temporal, al ser cada grupo responsable del desarrollo de cada tarea y no contemplarse, de forma obligatoria para todos los grupos, un calendario de entregas.

No obstante, y a pesar de los puntos negros enumerados, la sensación general de esta metodología es de plena aceptación, por parte de los alumnos.

Además, tras una evaluación objetiva, a lo largo de los últimos tres cursos académicos en los que esta metodología se ha implementado, se observa que las calificaciones finales de los estudiantes de la asignatura han mejorado considerablemente; y en palabras de los alumnos, estos concluyen que con esta experiencia en la asignatura tienen la sensación de haber aprendido mucho más que solamente contenidos electrónicos, cumpliendo, con ello, las competencias definidas en la guía de la asignatura.

## VI. CONCLUSIONES. FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

El desarrollo de la experiencia ha permitido a los alumnos actuar desde la piel del profesional que, desde una asesoría en el ámbito de Ingeniería Electrónica, debe dar soporte y respuesta a los requerimientos de un “cliente”. Las condiciones de formalidad impuestas por el docente han contribuido notablemente a la mejora de la capacidad de transmisión de contenidos mediante documentos escritos, así como a la redacción de los mismos.

Como actividad, a pesar de la carga de trabajo, tanto para los estudiantes como para el profesor, se genera una dinámica de trabajo eficaz y altamente enriquecedora, dejando libertad de actuación a los equipos de trabajo.

El alumnado ha valorado, en los años anteriores, muy positivamente esta experiencia, si bien se lamenta de la excesiva carga de trabajo (comparada con la que se exige en desarrollos de asignaturas más tradicionales). A pesar de ello, se considera que la valoración global de la actividad es muy positiva, favoreciendo un buen ambiente de trabajo y contribuyendo no solamente a la adquisición de conocimientos en sí, sino también al desarrollo de competencias y destrezas.

Llegados a este punto, es necesario citar que se deja en manos de los propios alumnos la formación de los grupos de trabajo, a fin de minimizar posibles conflictos de trabajo que sí pueden ocurrir en el propio ambiente profesional en el que van

a desarrollar sus labores como ingenieros. En este sentido, existen estudios que indican que en las experiencias de aprendizaje colaborativo la asignación es mayoritariamente realizada por el docente [19]. Se aconseja que el profesor siga algunos criterios a la hora de formar los grupos, de forma que sean heterogéneos en capacidades, evitando los potenciales riesgos de exclusión. En futuras experiencias se planteará esta posibilidad.

Dentro del nuevo organigrama universitario, amén de los contenidos teóricos y prácticos de las asignaturas (base de cualquier conocimiento), existen otras cuestiones englobadas bajo el paraguas de las “competencias” que también deben alcanzarse durante la etapa universitaria. La dificultad estriba, como ya se ha comentado, en evaluar la supuesta adquisición de estas competencias [20], como el trabajo en grupo, el trabajo individual, el autoaprendizaje, la actitud crítica ante situaciones y soluciones de problemas, el liderazgo, la iniciativa, la imaginación e inventiva, la comunicación oral y escrita, etc.

Cuestiones que a través de la evaluación continua, que supone una dosis adicional de trabajo (tanto para alumnos como para profesores), de trabajo continuo que, bajo la experiencia propia, considero que logra un ambiente menos tenso y más dinámico y didáctico en clase, al saber que el examen final no es una opción obligatoria, sino voluntaria porque el trabajo diario debe tener su recompensa; como es el caso, de la misma forma que lo tiene en cualquier empresa, porque así es como se van fraguando los proyectos y las ideas, poco a poco, día a día. Además, el conocimiento queda mejor impregnado en los alumnos.

Por último, se debe apuntar que al introducir este tipo de actividades la cantidad de esfuerzo del profesor crece exponencialmente respecto al que realiza para impartir las tradicionales clases expositivas. La ausencia de incentivos por parte de las universidades para promover el uso de las metodologías docentes activas, tan costosas en tiempo, pone en peligro la real consolidación del EEES [21]. Y es que, hoy por hoy, hay que nutrirse, casi en exclusiva, de la gran satisfacción personal que conlleva hacer equipo con los propios alumnos.

## RECONOCIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por la Universidad de Málaga en el marco del Campus de Excelencia Internacional Andalucía Tech.

## REFERENCIAS

- [1] Unión Europea, Guía del usuario de ECTS. [http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc/ects/guide\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc/ects/guide_en.pdf), 2012.
- [2] J. Hernández-March, M. Martín del Peso, and S. Leguey, “Graduates’ skills and higher education: The employers’ perspective,” *Tertiary Education and Management*, vol. 15, no. 1, pp. 1-16, 2009.
- [3] Boletín Oficial del Estado, *Orden Ministerial CIN/352/2009*, vol. 44, no. 0, pp. 18150-18156, 2009.

- [4] B. León del Barco, "Elementos mediadores en la eficacia del aprendizaje cooperativo: Entrenamiento previo en habilidades sociales y dinámica de grupos." *Anales De Psicología*, vol. 22, no. 1, pp. 105-112, 2006.
- [5] C.L. Colbeck, S.E. Campbell, and S.A. Bjorklund, "Grouping in the dark: What college students learn from group projects," *Journal of Higher Education*, vol. 71, no. 1, pp. 60-83, 2000.
- [6] M.J. Gámez-Montalvo and C. Torres-Martín, "Las técnicas de grupo como estrategia metodológica en la adquisición de la competencia de trabajo en equipo de los alumnos universitarios," *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, vol. 4, no. 0, pp. 14-25, 2012.
- [7] M.L. Fabra-Sales, "El trabajo cooperativo: Revisión y perspectivas," *Aula de Innovación Educativa*, vol. 9, pp. 5-12, 1992.
- [8] P. Van den Bossche, W.H. Gijssels, M. Segers, and P.A. Kirschner, "Social and cognitive factors driving teamwork in collaborative learning environments: Team learning beliefs and behaviors," *Small Group Research*, vol. 37, no. 5, pp. 490-521, 2006.
- [9] A. Fernández-March, "Metodologías activas para la formación de competencias," *Educatio Siglo XXI*, vol. 24, no. 0, pp. 35-56, 2006.
- [10] M. Fransoy, F.J. Sánchez-Robert, M. Augé, and N. Salán, "Student Portfolio as a learning tool in UPC-BarcelonaTECH technical and health degrees. Good Practices in GTPoE-RIMA," *Procedia Social and Behavioral Sciences*, vol. 46, pp. 2025-2030, 2012.
- [11] A. Walker and H. Leary, "A Problem Based Learning Meta Analysis: Differences Across Problem Types, Implementation Types, Disciplines, and Assessment Levels," *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, vol. 3, no. 1, pp. 12-43, 2009.
- [12] D.R. Woods, *Problem Based Learning: How to Gain the Most from PBL*, McMaster University (Canadá), 1994.
- [13] P. Sánchez, J. Rosell, A. Muñoz, and M. Flores, "La metodología de los Juegos de Rol y la aplicación de las Nuevas Tecnologías en el área de Organización de Empresas en las titulaciones de Ingeniería y Arquitectura," *Convocatoria Innovación*, Universidad de Zaragoza (España), 2009..
- [14] H. Zumbado and J. Escandell, *Didáctica Universitaria, Cultura docente*. <http://www.uh.cu/sitios/cultdoc>.
- [15] M. Martínez, A. Prades, and S. Rodríguez, *Guía para la evaluación de competencias en los laboratorios en el ámbito de Ciencias y Tecnología*, AQU Cataluña, 2009.
- [16] J. Biggs, "From theory to practice: A cognitive systems approach," *Higher Education Research and Development*, vol. 12, pp. 73-86, 1993.
- [17] R. Breen, R. Lindsay, A. Jenkins, and P. Smith, "The role of information and communication technologies in a university learning environment," *Studies in Higher Education*, vol. 26, pp. 95-114, 2001.
- [18] F.D. Trujillo-Aguilera, A. Pozo-Ruz, P.J. Sotorrió-Ruiz, A. Martí-Campoy, and E.B. Blázquez-Parra, "On the effect of assessed returnable documents as active methodology in Power Electronics," *Actas 13th LACCEI Annual International Conference: "Engineering Education Facing the Grand Challenges, What Are We Doing?"*, Santo Domingo (República Dominicana), 2015.
- [19] B.A. Oakley, D.M. Hanna, Z. Kuzmy, and R.M. Felder, "Best practices involving teamwork in the classroom: Results from a survey of 6435 engineering student respondents", *IEEE Transactions on Education*, vol. 50, no. 3, pp. 266-272, 2007.
- [20] A.V. Sánchez and M.P. Ruiz, "Evaluación de competencias genéricas: principios, oportunidades y limitaciones", *Bordón, Revista de Pedagogía*, vol. 63, no. 1, pp. 147-170, 2011.
- [21] E. González-Parada, M. Santos-Pérez, J.M. Cano-García, M. Fernández-Carmona, and E. Langa-Rosado, "Proceso de diseño de contenidos para una metodología ABP en el marco de la asignatura Microcontroladores," *Actas III Jornadas sobre Innovación Docente y Adaptación al EEES en las Titulaciones Técnicas (INDOTEC)*, Granada (España), 2012.