

ACTIVIDADES DE GAMIFICACIÓN EN EL APRENDIZAJE DE ANÁLISIS DE CIRCUITOS

Ana Buesa-Zubiria, Eduardo Carrasco, Eduardo Martínez de Rioja, Manuel Lambea, Jose M^a Gil, Jose Ramón Montejo-Garai, Jesús García-Jimenez, Jose Antonio Encinar

Grupo de Electromagnetismo Aplicado (GEA)

Departamento de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación &
Information, Processing and Telecommunications Center

Universidad Politécnica de Madrid

{ana.buesa.zubiria, eduardo.carrasco, em.martinezderioja, manuel.lambea.olgado, josemaria.gil, joseramon.montejo, jesus.garcia.jimenez, jose.encinar}@upm.es

<https://iptc.upm.es/applied-electromagnetism>

Resumen. *El aumento de la motivación de los estudiantes se persigue desde hace mucho tiempo, y en los últimos años los nuevos métodos de enseñanza, como la gamificación, han entrado en las aulas de las universidades. Con el objetivo de evaluar su utilidad en la adquisición de los conocimientos necesarios para el análisis de circuitos, se ha puesto en marcha un proyecto que incluye desde cuestionarios accesibles a través de un teléfono móvil hasta la resolución de casos prácticos reales. Los cuestionarios pretenden ser una ayuda con los conocimientos teóricos básicos y los casos prácticos deberían aportar el conocimiento necesario al estudiante para comprender la importancia que tiene la asignatura en la profesión de un Ingeniero de Telecomunicación. Además, se resolverán ejercicios de dificultad creciente por parte del estudiante a lo largo de clases tutorizadas en las que al menos un profesor estará presente y resolverá las dudas que vayan surgiendo.*

Palabras clave: aprendizaje activo, test, casos prácticos, calidad en la enseñanza, grado, gamificación.

1. Introducción

La asignatura Introducción al Análisis de Circuitos impartida el primer año del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación (GITST) plantea serias dificultades a los estudiantes de primer curso. Por ello, en los dos últimos años se ha añadido una hora extra semanal que se dedica a la resolución exclusiva de problemas por parte de los estudiantes bajo la supervisión de al menos un profesor. El objetivo ha sido inculcar en los estudiantes el hábito de resolver problemas, aclarar dudas que solamente pueden surgir cuando se enfrentan a un problema por primera vez y motivarles para que estudien de manera proactiva. Sin embargo, el número de aprobados sigue siendo escaso (alrededor del 40% respecto de los presentados). Parece que las dificultades podrían deberse a:

a) La falta de motivación científico-técnica y la falta de amor propio que ponen en su trabajo. Es decir, no parecen comprender, que lo que aprenden puede ayudarles en un futuro a mejorar la sociedad en la que vivimos (trabajo intrínseco de un ingeniero).

b) La falta de motivación frente a una asignatura cuya herramienta fundamental son las matemáticas y por tanto puede ser abstracta para un estudiante de primer curso.

c) El Grado parece ser concebido como un número de créditos en vez de una cantidad de conocimiento útil.

d) El cambio entre el bachillerato y la universidad, en el que una amplia mayoría de los estudiantes carecen de estrategias adecuadas de estudio, principalmente en asignaturas que requieren enfrentarse a problemas y resolverlos de manera razonada.

Creemos firmemente que si somos capaces de eliminar la falta de interés, el resto de dificultades se verán paliadas por el trabajo del estudiante y con ello, el número de aprobados se verá incrementado. Cabe destacar que el éxito o el fracaso del estudiante durante el primer curso puede ser determinante para el resto de su carrera.

Por ello, el conjunto de profesores del Departamento de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones (SSR) que imparte la asignatura ha decidido incluir la gamificación como una nueva herramienta de motivación a dichos talleres, sin dejar de lado la resolución de problemas.

Además este Proyecto de Innovación Educativa amplía las actividades existentes en la asignatura de Introducción al Análisis de Circuitos para transmitir al estudiante la utilidad del análisis de circuitos para un Ingeniero de Telecomunicación, en línea con la estrategia de innovación docente apoyada por la Jefatura de Estudios.

2. Desarrollo del proyecto

En este proyecto de gamificación en el aprendizaje de análisis de circuitos se busca una serie de mejoras para la calidad educativa.

En primer lugar, al ser una asignatura de primer curso, se cree adecuado el uso de un cuestionario individual al que puedan acceder desde su teléfono móvil u ordenador mediante una clave personal. Esto puede motivarles para afianzar los conceptos básicos, ya que se asemeja a cualquier aplicación en la categoría de “pasatiempos” que podemos encontrar en nuestro teléfono. Obviamente, la carga matemática de dichas preguntas es prácticamente inexistente ya que el objetivo es que asimilen los conceptos teóricos de la asignatura sin grandes dificultades para así luego ser capaces de utilizarlos en la resolución de problemas. Esto se ha hecho así ya que se ha detectado que muchas veces los estudiantes carecen de herramientas para resolver problemas por no tener bien madurados los conceptos fundamentales básicos. Existe un cuestionario 0 que cuenta con tres preguntas no aleatorias para que los estudiantes sepan lo que se espera de ellos. El resto de cuestionarios incluyen:

- Cuestionario 1: Temas 1 y 2 (“Conceptos Básicos de Circuitos” y “Análisis Elemental de Circuitos”).
- Cuestionario 2: Tema 3 (“Análisis de Circuitos en el Dominio del Tiempo”).
- Cuestionario 3: Tema 4 (“Análisis de Circuitos en Régimen Permanente Sinusoidal”).
- Cuestionario 4: Temas 5 y 6 (“Acoplamiento Magnético y Transformadores” y “Potencia, Energía y Resonancia”).
- Cuestionario 5: Todos los temas.

Los cuestionarios constan de 20 preguntas con una sola respuesta correcta de 4 posibles. Y como es de esperar, en todo juego existe siempre una recompensa que en este caso será la posibilidad de sumar hasta un punto extra a su nota final. Para ello, deben acertar 12 preguntas del cuestionario de los temas 1 y 2 y tener así acceso al primer ejercicio evaluado y otras 12 preguntas del cuestionario del tema 4 para poder acceder al segundo. Se tendrá en cuenta la nota que saquen en el primer intento quedando el cuestionario abierto para que lo realicen tantas veces como quieran. Los

cuestionarios puntuados son únicamente los de estos temas con el objetivo de que los estudiantes asimilen en tiempo y forma aproximadamente la mitad del temario que incluye cada uno de los parciales de la asignatura.

Con el objetivo de que el estudiante tenga todo el material de la asignatura en la misma plataforma, se ha decidido que los cuestionarios se hagan vía moodle [1].

Se espera que gracias a los cuestionarios el estudiante aprenda los conceptos teóricos antes de ponerse a resolver ejercicios, lo que en el análisis de circuitos es estrictamente necesario. Esto se consigue a través de un juego simple y entretenido, en el que los cuestionarios indican al estudiante el nivel en el que se encuentra.

Por otro lado, se ha detectado que los estudiantes no son capaces de entender la utilidad del análisis de circuitos. Con el fin de erradicar dicha carencia, también se ha decidido añadir un caso práctico al final de cada tema. En estos casos prácticos [2-4], se analizarán por ejemplo, un cancelador de ruido, un marcapasos, etc. Con ello, se espera que la motivación de los estudiantes aumente al ver ejemplos de la vida real, enfocando su visión de la asignatura de otra manera. Además, creemos que la pregunta “¿para qué sirve esto?” siempre debe estar contestada en una asignatura ya que ayuda a la comprensión de los conceptos y al desarrollo intelectual del estudiante. Así pues, en cada uno de los temas de la asignatura se abordará un caso práctico de temática diferente que permita al estudiante conocer muchas de las ramas en las que un Ingeniero de Telecomunicación puede ejercer. Y que, por tanto, genere motivación intrínseca por el aprendizaje. Este objetivo, que parece lograrse fácilmente en los trabajos fin de grado, debe ampliarse a otras asignaturas empezando desde su entrada a la Escuela.

Finalmente, se espera con este proyecto atraer a estudiantes a las asignaturas de las intensificaciones relacionadas con las comunicaciones, dándoles un carácter más amigable.

El resto de horas extra se seguirán impartiendo con normalidad, es decir, se dedicarán a la resolución de problemas por parte del estudiante estando el profesor disponible para resolver cualquiera de sus dudas.

Así pues, se pretende que los estudiantes lleven la asignatura al día, encuentren fuentes de motivación en la asignatura y además evalúen si realmente han comprendido los conceptos impartidos.

Al tratarse en cierto modo de un juego, el incumplimiento de estas actividades complementarias no penalizará a los estudiantes que decidan prescindir de ellas, ya que estos podrán continuar optando a una nota de 10/10 mediante el proceso de evaluación convencional de la asignatura y definida como es habitual en la guía de aprendizaje.

3. Fases del proyecto

El proyecto se desglosa en cinco fases:

FASE 1 (dos primeras semanas del curso): Explicación del “juego”. Cuestionarios que resolverán a modo de pasatiempos en su tiempo libre para afianzar los conceptos aprendidos en las clases teóricas.

FASE 2 (al finalizar un tema): Al finalizar cada tema se resolverá un caso práctico haciendo uso de lo aprendido.

FASE 3 (a lo largo de todo el curso): Al comenzar un tema, empiezan las clases extra para resolver, en un principio, ejercicios sencillos. Así los estudiantes podrán preguntar sus dudas. Estos ejercicios irán aumentando de dificultad según avanza el tema en las clases teóricas.

FASE 4 (a lo largo de todo el curso): Pruebas de nivel a través de la aplicación que permitirán la posibilidad de sumar hasta un punto extra en la nota final del estudiante. Los cuestionarios le darán al estudiante una medida numérica del conocimiento teórico que ha adquirido, que en caso satisfactorio será seguida de una medida del conocimiento práctico a través de una prueba escrita que el profesor recogerá. También con ello, el profesor podrá conocer qué conceptos no han sido adquiridos de forma general, y hará hincapié en ellos en las siguientes clases.

FASE 5 (finalizado el semestre): Evaluación de la experiencia y difusión de resultados del proyecto de gamificación.

4. Conclusiones

A pesar de que los resultados de este proyecto aún están por ver, se cree que permitirá mejorar el aprendizaje y la motivación del estudiante no sólo en esta asignatura sino también en todas aquellas relacionadas con esta temática que se imparten a lo largo del Grado.

Sin lugar a dudas el objetivo principal es aumentar la motivación del estudiante lo que se espera alcanzar a través de los casos prácticos que permiten comprender la utilidad del análisis de circuitos.

El cuestionario, visto como pasatiempo, pretende hacer más amena la adquisición del conocimiento teórico por parte del estudiante. Al ser accesible desde el teléfono móvil se espera que el estudiante perciba el análisis de circuitos como un juego y por tanto que en su tiempo libre pueda aprender de forma continua y afiance fácilmente los conceptos impartidos en la asignatura, favoreciendo el aprendizaje como un reto personal cuyo rendimiento se evalúa en tiempo real.

Dada la importancia para un ingeniero de saber enfrentarse a un problema, se mantendrán las clases extras de resolución de ejercicios para resolver todas las dudas que puedan surgir.

Referencias

- [1] Gabinete de Tele-Educación. Universidad Politécnica de Madrid (2019) *Manual moodle 3.5 para el profesor*.
- [2] Alexander, C. K., Sadiku, M. N. O. (2006) *Fundamentos de circuitos eléctricos* Méjico, Mc Graw Hill.
- [3] Gil-Gil, J. M. (2011) *Análisis de circuitos eléctricos* Madrid: Fundación Rogelio Segovia para el Desarrollo de las Telecomunicaciones.
- [4] Zill, D. G. (1997) *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado* Méjico: International Thomson Editores.