



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOF 2014

Nuevos escenarios
en la enseñanza de la ingeniería

Cartagena de Indias, 7 al 10 de octubre de 2014
Centro de Convenciones Cartagena de Indias

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS EN INGENIERÍA CON BASE EN USO DE TIC EN EL AULA

César Viloria Núñez, José Daniel Soto Ortiz, Jairo Alberto Cardona

Universidad del Norte
Barranquilla, Colombia

Resumen

El presente trabajo describe la actividad consistente en el uso de tabletas para una mayor comprensión de los temas tratados en las asignaturas Electrónica I, Circuitos I y Circuitos II, con el fin de fortalecer las competencias adquiridas a través de tales asignaturas. Los cursos se desarrollan por medio de clases magistrales en las que se revisan los conceptos teóricos de los distintos contenidos, acompañadas de clases de laboratorios en las que los estudiantes comprueban los conocimientos adquiridos en las clases magistrales. Sin embargo, en algunos casos, el nivel de abstracción de las asignaturas dificulta la rápida apropiación de la totalidad de los conceptos.

Se han puesto a disposición de los estudiantes tabletas acondicionadas con un simulador de circuitos eléctricos y electrónicos llamado iCircuit para que, durante la clase teórica, tengan la posibilidad de simular los ejercicios y ejemplos propuestos. La posibilidad de observar el comportamiento del circuito al mismo tiempo de la explicación teórica, el debate con los compañeros acerca de posibles fallas en caso de encontrar comportamientos distintos a los esperados, el trabajo en grupo, la facilidad para comparar el comportamiento de distintos escenarios en distintos tipos de circuitos y el acceso inmediato a Internet para investigar teorías y nuevos retos, se suman al entusiasmo debido al uso de tecnología que utilizan para fines más lúdicos que académicos para la consecución del objetivo principal que es una mayor apropiación del conocimiento en pro de una mejor adquisición de las competencias propuestas por los distintos cursos.

Como resultados se destacan la excelente respuesta por parte de los estudiantes con la actividad y mejores resultados de los estudiantes, a pesar de que se han presentado evaluaciones con mayores niveles de dificultad, lo que indica una mayor comprensión de los temas revisados en la clase y se traduce en el incremento de las competencias adquiridas en los distintos cursos.

Palabras clave: competencias; educación en ingeniería; TIC

Abstract

This paper describes the activity consisting of the tablets use to a greater understanding of the topics covered in the courses I Electronics, Circuits I and Circuits II, in order to strengthen the skills acquired through such subjects. Courses are developed through lectures in which the theoretical concepts of the different contents, accompanied by laboratory classes in which students checked the knowledge acquired in lectures are reviewed. However, in some cases, the level of abstraction of the subjects makes the rapid acquisition of the totality of concepts.

Have been made available to the students tablets equipped with a simulator of electrical and electronic circuits iCircuit called for during the lecture, are able to simulate the proposed exercises and examples. The ability to observe the behavior of the circuit at the same time the theoretical explanation, discussion with colleagues about possible faults if found to differ behaviors, teamwork, ease to compare the behavior of different scenarios different types of circuits and immediate access to the Internet to investigate theories and new challenges add to the excitement due to the use of technology that's used for recreational purposes for the academic achievement of the main objective, which is greater ownership of knowledge for better acquisition of competences proposed by the different courses.

As results highlight the excellent response from students with activity and better outcomes for students, although assessments were presented with higher levels of difficulty, indicating a greater understanding of the issues reviewed in class and results in the increase of skills acquired in the various courses.

Keywords: skills; engineering education; ICT

I. Introducción

Hoy en día, una de las herramientas más usadas por el ser humano es el Internet. De la red de tan solo cuatro nodos llamada ARPANET (Hafner, et al., 1998), hoy se ha desprendido un gran sistema que ha logrado masificarse soportar diversos servicios que pasan desde la simplicidad del correo electrónico hasta importantes transacciones bancarias y soportes en salud (Castells, 2006).

En Colombia, según datos del Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicaciones en 2012, el computador de escritorio sigue siendo el dispositivo más utilizado para conectarse a Internet. Sin embargo su utilización descendió un 11% en comparación con lo registrado en 2010. Los usuarios ahora utilizan el portátil (39%), teléfonos inteligentes (23%) y tabletas (3%); siendo estos dos último el dispositivo que más desean tener los colombianos y el de mayor perspectiva de crecimiento (Ministerio TIC, 2012).

Un grupo de tres docentes del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica propusieron integrar las TIC al desarrollo de la clase en el aula, durante el segundo semestre académico de 2013. Inicialmente los docentes se dedicaron a la tarea de identificar la tecnología que apoyaría el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula de clase. Adicionalmente acordaron la utilización de una herramienta informática que facilitará la comprensión de los temas del contenido de cada curso. Luego de revisar varias experiencias del uso de TIC en proceso de enseñanza aprendizaje en el aula, se acordó utilizar iPads como herramienta de trabajo, y la aplicación de simulación de circuitos eléctricos iCircuits.

II. Descripción del proyecto

Fase 1: Los docentes de los cursos de electrónica I, Circuitos I y Circuitos II, realizaron una búsqueda de experiencias con el uso de TIC en el contexto de ambientes de aprendizaje formal en la formación de estudiantes de pregrado.

La búsqueda y las experiencias revisadas, concluyó con la selección de dispositivos móviles, específicamente iPads, debido a que su tecnología brinda diferentes posibilidades que permiten la utilización de aplicaciones de simulación, como es el caso del iCircuits, la interacción con redes, motores de búsqueda, acceso a libros, y que adicionalmente, permite la interacción con sus compañeros de clase y con los docentes.

Se decidió realizar la experiencia durante el período de dos semestres académicos. En la siguiente tabla se muestra la cantidad de estudiantes que participaron en esta experiencia.

Asignatura	Cantidad de Estudiantes	
	2013 – 30	2014-10
Circuitos I	40	12
Circuitos II	N.A.	62
Electrónica I	40	60

Fase 2: Se planteó como objetivo general lograr que el estudiante tenga la posibilidad de aprender como si fuese un juego. Se diseñaron las estrategias de aprendizaje para las clases en las siguientes modalidades:

Uso de simuladores: El uso de simuladores, tales como el iCircuits, permitieron que los estudiantes pudieran observar el comportamiento de los componentes de circuitos, elementos de electrónica. De esta manera, el estudiante mediante la observación, dedujo su operación. Esto hizo que el estudiante logrará relacionar de manera fácil los fenómenos con el conjunto de herramientas principalmente matemáticas para encontrar la solución ante un problema.

Construcción de mapas conceptuales: El acceso a bases de datos, páginas en internet y la funcionalidad del ipad air drop, se convirtieron en una herramienta de apoyo, para que los estudiantes, pudieran construir resúmenes, y mapas conceptuales que les facilitarán el aprendizaje de conceptos y lograr mejor recordación de los contenidos tratados en la clase.

Videos y audios de cursos abiertos: Herramienta importante que permitió a los estudiantes el acceso a temas con profesores de instituciones internacionales, y que servían para realizar un debate de los temas en la clase. También permitió el cuestionamiento de las premisas establecidas por el docente, dentro de un ambiente de cordialidad y de evidencias que apoyaban su posición.

Fase 3: Los estudiantes organizados en grupos, utilizaron las herramientas presentadas y mediante la guía establecida por el docente, desarrollaron los temas. Al final de cada clase, se obtenía un documento completo que sintetizaba los tópicos principales del tema. Importante destacar que este documento, contenía texto, vídeo, audio e imágenes complementarias. Luego el grupo de estudiantes realizaba una presentación de su trabajo, y cada grupo aportaba información con el propósito de enriquecer el documento final del tema de la clase.

Fase 4: Se realizó un plan de observación y medición para determinar el impacto que este tipo de metodología causaba en los estudiantes.

III. Dificultades presentadas

El trabajo con ipads en la clase presentó algunas dificultades que tuvieron que ser revisadas por los docentes para encontrar soluciones que permitieran el adecuado desarrollo de la clase.

El primer problema que enfrentó el proyecto, consistió en la brecha tecnológica entre estudiantes que provenían de familias con poder adquisitivo, que han estado en contacto con la tecnología, y los estudiantes de otros estratos socio-económicos menos pudientes desde el punto de vista de poder adquisitivo. Este problema fue solventado por los docentes mediante capacitaciones sencillas para el uso de los ipads, y por parte de la Institución, por la asignación de una cantidad de ipads, igual al número de estudiantes en clase.

Uno de los problemas consistió en el acceso a libros digitales, pues las principales editoriales de libros de texto en el país, han lanzado libros y contenidos digitales, pero su oferta es todavía limitada y no está disponible para ser usada siempre en los ipads, y menos de manera gratuita.

IV. Resultados y beneficios obtenidos

Los estudiantes de manifestaron que la utilización de los ipads y la aplicación iCircuit, les permitió observar el comportamiento de los elementos electrónicos, lo que les brindó mayor comprensión de los temas tratados. Sin embargo, los estudiantes manifiestan que es muy conveniente la combinación de herramientas de solución con los ipads con la manera tradicional de solución en el tablero, pues les permite hacer comparaciones y lograr una mejor comprensión del tema.

Los docentes consideran que esta metodología logró desarrollar competencias y habilidades en el uso de tecnologías de ingeniería más allá de las expectativas. Esta observación va acorde con los students outcomes de ABET, específicamente el student outcome K: "The ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice" (ABET, 2015).

Un grupo focal con los estudiantes de los cursos implicados, mostró el siguiente resultado: Los estudiantes consideraron que:

Se logró una buena interacción con el profesor cuando se utilizaron las iPADS.

Se considera que la utilización de los ipads en la clase, los hacen sentirse en otro tipo de ambiente sin stress, y que abre su mente para participar de manera creativa en la temática del curso.

Al recibir la clase solo con el apoyo del tablero, la teoría se entiende. Sin embargo, con el apoyo de los simuladores, se obtiene mayor claridad en la comprensión de los temas.

Es buena la utilización de las iPADS porque se observa de inmediato cómo funcionan los circuitos. Es una forma muy eficaz de aprenderlo.

Referencias

- Hafner, K. Lyon, M. (1998). *Where wizards stay up late: the origins of the Internet*. Simon & Schuster, New York, pp. 43.
- Castells, M. (2006). *La sociedad red: una visión global*. Alianza Editorial, España, pp. 27-75.
- Ministerio TIC (2012). Primer Gran Estudio de Ipsos Napoleón Franco sobre el nivel de digitalización de los colombianos y cómo las nuevas tecnologías están impactando en sus vidas. Consultado en mayo de 2012 en <http://www.mintic.gov.co/index.php/mn-news/1903-8-de-cada-10-colombianos-usan-internet>
- ABET (2015), *Criteria for Accrediting Engineering Programs, 2014 – 2015*, <http://www.abet.org/eac-criteria-2014-2015/>

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2014 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)