

**ESTRATEGIAS DE MOTIVACIÓN DEL APRENDIZAJE PARA LOS
ESTUDIANTES DE ELECTROTECNIA
LEARNING MOTIVATION STRATEGIES FOR ELECTRICAL ENGINEERING
STUDENTS**

Noviembre

2013

Edición 6

Pág. 44-49

AutoresSusana Prado¹, Karla Puerto López², Andrea Pinzón Montes³

Resumen — Se muestra la experiencia de aplicar diversas herramientas didácticas en la enseñanza de Electrotecnia Aplicada. Siguiendo la tendencia de los nuevos enfoques de la educación de darle mayor protagonismo al estudiante en su proceso de formación se emplearon: experiencias prácticas para corroborar conceptos teóricos, software de cálculo para comprobar los ejercicios de gabinete y diferentes software de simulación para visualizar y analizar diferentes eventos. Este portafolio fue usado para mantener la motivación de los alumnos en el proceso de aprendizaje; hubo constancia en la asistencia a las clases, las consultas se transformaron en, qué pasaría si?, las calificaciones de las evaluaciones se ubicaron por encima del 85%. La conclusión es que las herramientas colocadas en el momento adecuado y en el tema correcto conducen a mantener la motivación que redundó en un mejoramiento del rendimiento académico y en la calidad de la formación del futuro profesional.

Palabras Clave: — Indicadores de calidad, motivación, herramientas didácticas, simuladores.

Abstract — This work shows the experience of implementing various educational tools in teaching electrical engineering. Following the trend of new approaches to education to give greater prominence to the student in their educational process is to be used: practical experiences to verify theoretical concepts, software to verify calculation of exercises and used different simulation software visualize and analyze various events. This portfolio was used to maintain the motivation of students in the learning process; there was record attendance at classes, queries are transformed into What would happen if? The test scores ranked above 85%. The conclusion is that the tools placed at the right time and in the correct track leading to maintain motivation which results in improved academic performance and the quality of the training of future professionals.

Keywords: Quality indicators, motivation, teaching tools, simulators.

1. Investigadora-Docente de la Universidad Nacional General Sarmiento. Mg. En Administración de Negocios. Grupo de Investigación de Ingeniería Electromecánica orientación Automatización. Buenos Aires, Argentina. miratchet@unqs.edu.ar
2. Investigadora-Docente de la Universidad Francisco de Paula Santander. Especialista en Servicios y Redes de Telecomunicaciones. Grupo de Investigación en Desarrollo en Telecomunicaciones. Cúcuta, Colombia. karlapuerto16@hotmail.com
3. Investigadora-Docente de la Universidad Nacional General Sarmiento. Especialista en Ingeniería de Automatización Industrial. Grupo de Investigación de Ingeniería Electromecánica orientación Automatización. Buenos Aires, Argentina. apinzon@unqs.edu.ar

ESTRATEGIAS DE MOTIVACIÓN DEL APRENDIZAJE PARA LOS ESTUDIANTES DE ELECTROTECNIA

Introducción

Las transformaciones ocurridas tanto en los procesos como en las actividades productivas en los últimos diez años han impactado fuertemente en el trabajo de los ingenieros y en el perfil profesional demandado por el sector productivo. Las competencias profesionales que son requeridas a los ingenieros en cuanto a conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes, han provocado el cambio de los contenidos de las carreras de ingeniería y también de los procesos de enseñanza empleados dado que ahora los proyectos educativos promueven la capacidad de adaptabilidad a los cambios, de favorecer una mayor preparación para el trabajo en equipo, de desarrollar la capacidad de abstracción, autonomía y responsabilidad [1].

Estos cambios han alcanzado a los docentes de las carreras de ingeniería [2], ya que deben realizar una permanente actualización de los contenidos y una constante revisión de las estrategias empleadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Cuando se habla de estrategias se refiere a la secuencia ordenada de los recursos empleados en la práctica educativa y que comprende las diversas actividades didácticas que se emplean con el objeto de lograr aprendizajes mas colaborativos, críticos y autónomos en los alumnos.

Materiales y Métodos

Fundamentos del diseño metodológico

En la asignatura de Electrotecnia Aplicada de la carrera de Ingeniería Electromecánica con Orientación en

Automatización de la Universidad Nacional de General Sarmiento, la pregunta constante de los docentes es qué hacer para facilitar a los alumnos su aprendizaje tanto en los conocimientos actuales, como en las diferentes destrezas requeridas y en el desarrollo de las habilidades personales, buscando proveerlos de herramientas para que se construyan a sí mismos como aprendices permanentes en su hacer profesional, de inducir actitudes de adaptabilidad a los cambios y de propiciar la formación del espíritu innovador-creador.

Se encontró que los estudiantes motivados son el factor principal de éxito y de mejora de la calidad educativa. Se tuvo en cuenta los estudios de motivación que realizó el profesor de psicología E.J. Sass en 1989 [3] acerca de motivación y se partió con la pregunta: ¿Qué nos dicen los estudiantes acerca de qué los motiva? Pidió que cada alumno enumerara por orden de importancia los factores que incidían en su motivación y que luego consensuaran en grupo, esto lo repitió para 20 cursos y encontró que en forma reiterada se repiten las siguientes 8 características:

- a) El entusiasmo del profesor.
- b) La importancia del material.
- c) La organización de la asignatura.
- d) El nivel apropiado de dificultad del material.
- e) La participación activa de los estudiantes.
- f) La variedad en el uso de tecnologías docentes.
- g) La conexión entre el profesor y los estudiantes.
- h) El uso de ejemplos apropiados, concretos y entendibles.

Además para preparar las diferentes estrategias se analizó las distintas teorías del proceso de aprendizaje para adoptar la más conveniente y se encontró que las que se adaptan a la enseñanza de Electrotecnia Aplicada son: *Aprendizaje por descubrimiento (Bruner)*: se aplicó en los ensayos dado que se realiza el experimento directo con la realidad. *Aprendizaje significativo (Ausubel)*: en los trabajos de gabinetes cuando comparten en la pizarra las resoluciones de los ejercicios. *Cognitivismo (Gagné, Salomón)*: en el armado de los prácticos de gabinetes el nivel de complejidad e integración de los conceptos se va incrementando. *Constructivismo (Piaget)*: a través de simulaciones realizadas en grupos donde pueden construir nuevos conocimientos, y en la introducción de varios programas de simulación, mostrados en diferentes momentos del desarrollo del curso.

Teniendo este marco en el año 2009 se implementó una amplia gama de herramientas didácticas, donde se utilizaron clases multimediales, clases con la pizarra digital y la pizarra tradicional. Para la aplicación práctica se empleó fuertemente la resolución de ejercicios de gabinetes, experiencias de laboratorio, videos de explicación con problemas en la pizarra digital, clases aplicando MATLAB, PSPICE y con clases donde los alumnos explicaban problemas previamente asignados [4].

A continuación se menciona el desarrollo de cada una de éstas.

Portafolio para la enseñanza y aprendizaje en Electrotecnia aplicada

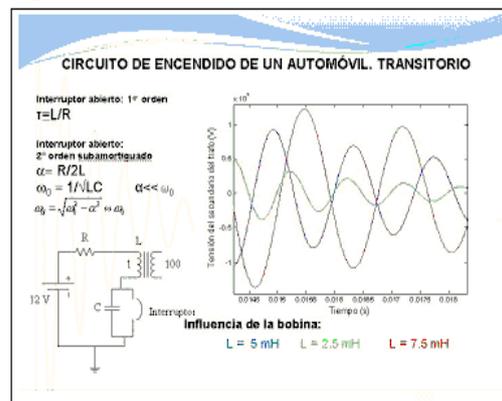
Las directrices de este portafolio fueron promover en los alumnos un aprendizaje autónomo y permanente, para que ellos buscaran las respuestas

a problemas complejos, que ejecutaran la solución de problemas por distintas vías, para favorecer la innovación y la creatividad.

- **Transmisión de los contenidos teóricos**

Para la introducción del alumno a los conocimientos teóricos prácticos de Electrotecnia Aplicada se empleó profundamente como herramienta fundamental las clases multimediales [Prado-2008] para todas las unidades de la asignatura. Ver figura N°1. Para la preparación de las presentaciones se tomó como base el apunte guía de la asignatura que se fue enriqueciendo con ejemplos resueltos, preguntas, datos de especificaciones, gráficos obtenidos de Matlab, con efectos visuales y aplicaciones prácticas. En todo este proceso el docente siempre está presente acompañando al grupo de alumnos en su proceso de aprendizaje.

Figura 1. Clases multimediales

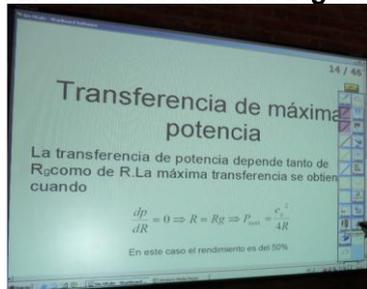


Fuente: Propia

Si bien esta es una excelente herramienta, el docente debe completar su exposición con la pizarra tradicional o la pizarra digital para aquellos temas que lo requieran debido a su complejidad como se muestra en la figura 2. Esta pizarra permite que las explicaciones adicionales realizadas en la pantalla digital queden grabadas

pudiéndose recurrir en cualquier momento de la clase a la explicación anteriormente realizada; luego se graba y el alumno puede llevarse el material quedando así un gran material de apoyo para el mismo.

Figura 2. Uso de la Pantalla Digital



Fuente: Propia

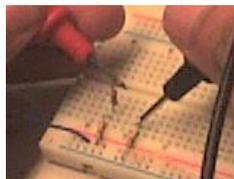
- **Aplicación y resolución de situaciones problemáticas**

Para el aprendizaje de los conceptos teóricos se aplicó un conjunto de actividades como prácticas de laboratorio, programas de simulaciones y programas de cálculos, problemas de gabinetes y videos con explicaciones de los problemas.

Actividades prácticas de laboratorios

La práctica de laboratorio es un espacio de aprendizaje donde el estudiante desarrolla y adquiere destrezas prácticas que le permiten establecer criterios de ingeniería, comprobar y en muchos casos entender los conceptos teóricos y sobre todo establecer relaciones con otros conocimientos previos. Se ha planteado la práctica de laboratorio como estrategia de aprendizaje significativo en la que el alumno "aprende a pensar" resolviendo problemas reales (figura 3).

Figura 3. Práctica de Laboratorio



Fuente: Propia

Actividad de resolución de problemas

La resolución de problemas es un aprendizaje significativo para el alumno, ya que requiere aplicar adecuadamente los conceptos adquiridos previamente. En la medida que haga uso del material preparado por el profesor se hace gestor de su aprendizaje. De este modo el alumno se transforma en un auto aprendiz, ya que empieza a plantearse sus propias situaciones problemáticas.

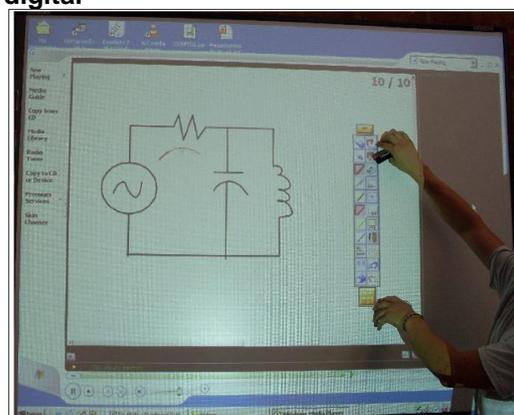
Prácticos de gabinetes

Como estrategia didáctica se eligió para todas las unidades de la asignatura trabajos de gabinetes que se confeccionaron en orden creciente de dificultad y de aplicación práctica, partiendo de ejercicios que ayuden a comprender los conceptos, pasando a ejercicios con un mayor nivel de dificultad, hasta llegar a ejemplos o problemas reales.

Videos de explicación de problemas

Se les proveyó a los alumnos de videos realizados con la pizarra digital, en formato .avi, donde se explica en forma detallada algunos ejemplos emblemáticos de cada unidad como se muestra en la figura 4.

Figura 4. Videos grabados en la pantalla digital



Fuente: Propia

Programa de cálculo MATLAB (Laboratorio de matrices)

Se dio a conocer este software matemático con una breve introducción a la resolución de matrices, los comandos básicos y los más importantes en la solución de diferentes problemas. Se utilizaron ejercicios de los prácticos que habían tenido un grado de dificultad elevado los cuales se pudieron resolver y comprobar los resultados con la ayuda de esta herramienta.

Programa de simulación PSPICE (Programa de simulación con énfasis en circuitos integrados)

Esta herramienta de simulación fue empleada para reforzar el proceso de aprendizaje en la unidad de transitorio debido a su complejidad. Además se impartió una introducción hacia la modelación de circuitos pasivos y se realizaron ejemplos que habían sido resueltos previamente por los alumnos.

Resultados

Para evaluar el correcto funcionamiento y la aplicación del portafolio se realizó una comparación de indicadores entre dos grupos como se muestra a continuación.

Comparación de indicadores entre dos grupos

Para realizar un análisis del grado de efectividad de la implementación de este portafolio con diferentes estrategias didácticas se tomó a un grupo anterior como testigo y se compara con los datos del año 2009. Las variables que se consideran para la comparación se muestran en la tabla 1 y son los indicadores de calidad educativa [5].

Tabla 1. Comparación de indicadores entre dos grupos.

VARIABLES	Año Testigo	Año 2009	Variación %
Promedio de nota de examen final	6,7	9	34.3
Promedio de notas de parciales	6	8,1	35
Desgranamiento	0%	0%	0
Promedio de asistencias a clases	80%	92%	15
Porcentaje de alumnos que se presentó al examen final.	0%	71%	71
¿Recuperaron parciales?	Sí	No	

Fuente: Propia

Conclusiones

Se corroboró que las características señaladas por Sass se han cumplido; el proceso de aprendizaje comienza cuando el docente se pregunta qué quiere que sus estudiantes aprendan cuando asistan a sus clases e indaga sobre la mejor manera de ayudar a sus alumnos a alcanzar sus objetivos. El docente ordena de la mejor manera la secuencia de los contenidos, determinando el nivel apropiado de dificultad. Establece una metodología de trabajo en equipo y experimenta con nuevas tecnologías adaptándolas a su asignatura. Luego se produce la conexión entre alumno y el docente donde el docente realiza un rol de guía en la formación.

Esta experiencia aumentó la motivación en los docentes ya que se decidió ampliar el portafolio con la realización de más experiencias de laboratorio e introducir SIMULINK como otra herramienta de aprendizaje.

Algunas reflexiones de la experiencia 2009 son:

- Es posible cumplir con este portafolio con las 102 horas semestrales.
- Los alumnos aprueban sus parciales en primera instancia.

- El promedio de notas en los parciales se incrementó en 35%.
- El promedio de notas de los exámenes finales se incrementó en 34%.
- Presentaron el examen final 71% de los alumnos.
- Se despertaron vocaciones docentes en algunos alumnos, decidieron presentarse para asistentes de cátedra y para trabajar en los laboratorios de la Institución.

[5] Prado, Susana; Giménez, Gustavo; Vitali, Osvaldo. (2008). "Propuesta de una herramienta didáctica empleada como instrumento que mejora los indicadores de calidad educativa", VI Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería. Salta.

Referentes bibliográficos

[1] Delbello, Juan Carlos. (2001). "Educación por internet en Argentina El caso de la Universidad Nacional de Quilmes". Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, ISSN 1022-6508. Edita Organización de Estados Iberoamericana para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Capítulo 1: La Sociedad de la Información. Véase en: www.oei.es/revistactsi/numero1/delbello.htm

[2] Garcia, J.J. y Cañal, P. (1995). ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. Investigación en la escuela, 25, 5-16. <http://www2.uah.es/jmc/webens/refs.htm>.

[3] Sass, E. J. "Motivation in the College Classroom: What Students Tell Us." *Teaching of Psychology*, 1989, 16(2), 86-88.

[4] Prado, Susana; Puerto, Karla; Pinzón, Andrea. (2010). "La importancia de utilizar diferentes herramientas didácticas en el proceso de enseñanza- aprendizaje de electrotecnia aplicada", Segunda Jornada de Educación Mediada por Tecnología, Universidad Nacional del Comahue, 55-64Págs, ISBN 978-987-1549-16-0.