

Enseñanza por competencias en la universidad: Un ejemplo del electromagnetismo básico



Girelli, Marina; Dima, Gilda

*Departamento de Física, Universidad Nacional de La Pampa
Uruguay N°151. 6300 Santa Rosa, La Pampa, Argentina
Tel. 02954-425166.*

E-mail: mgirelli@cpenet.com.ar

(Recibido el 23 de Febrero de 2011; aceptado el 29 de Junio de 2011)

Resumen

La Educación Superior debe caracterizarse por preparar a sus egresados como ciudadanos competentes personal y profesionalmente. No obstante, algunas competencias generales de la Educación Superior no se trabajan lo suficiente y deberían reforzarse utilizando el aprendizaje activo y cooperativo. La enseñanza de la Física permite al docente proyectar y guiar actividades que desarrollen capacidades y habilidades de pensamiento de los alumnos, que los prepare para aplicarlas en las oportunidades que se presentan en la vida cotidiana. En este trabajo se presenta una situación problemática, referida al tema circuitos eléctricos, y dirigida a alumnos de un curso básico de Electromagnetismo de segundo año de las carreras Profesorado y Licenciatura en Física. El objetivo general es el de promover, en el grupo de estudiantes universitarios, competencias para dar solución en forma eficaz a la situación planteada.

Palabras clave: Enseñanza superior, electromagnetismo básico, enseñar por competencias.

Abstract

Higher education must be characterized for preparing its graduates as personal and professional competent citizens. Nevertheless, some general competences in higher education are not enough treated and they must be reinforced using active and cooperative learning. Physics teaching allows teachers design and guide activities that develop capacities and thinking skills, preparing students for applying them in daily opportunities. In this work it is presented a problematic situation referred to electric circuits and led to students belonged to a basic electromagnetism course of the second year of a Bachelor and Teaching Degree in Physics. The general objective is to promote, in this group of university students, competences to give an efficient solution to the stated situation.

Keywords: Higher education, basic electromagnetism, teaching by competences.

PACS: 01.40.Di, 01.40.gb, 01.55.+b, 07.50EK.

ISSN 1870-9095

I. INTRODUCCIÓN

La Educación Superior debe caracterizarse por preparar a sus egresados como ciudadanos competentes personal y profesionalmente para que, una vez que abandonen el ámbito universitario, sean capaces de enfrentar el mundo globalizado en el cual deberán insertarse [1, 2]. En efecto, en la Educación Superior, la nueva tendencia es diseñar currículos basados en competencias [3]. La implementación en el aula de estrategias de enseñanza y aprendizaje transformadoras permite tanto a profesores como a estudiantes comprometerse en una reflexión crítica generando agentes transformadores, es decir aprendices reflexivos críticos capaces de afrontar un mundo rápido de cambio [4, 5, 6].

Coincidiendo con Perrenoud [7], entendemos como competencia: “*la capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo definido de situación, capacidad que se apoya en conocimientos pero no se reduce a ellos*”, ya que las diferentes acciones que ponen de manifiesto las

competencias no son conocimientos en sí mismo, sino que ellas utilizan, integran y movilizan conocimientos, a fin de dar solución a situaciones problemáticas complejas en contexto, teniendo en cuenta criterios sociales y éticos establecidos [8].

Si bien las prácticas docentes cambian lentamente, lo hacen en profundidad. En efecto, se observa que tienen como objetivo: construir competencias, aprender a aprender, aprender a razonar, a comunicar, a utilizar métodos activos y de cooperación, tareas abiertas, trabajo por situaciones problemáticas [9].

La enseñanza de la Física, en cualquier nivel, debe permitir a los alumnos desarrollar y adquirir competencias tales como: razonamiento, resolución de problemas o habilidades experimentales [10]. Pero a su vez, el nivel universitario, donde el objetivo es que los estudiantes reciban una formación integral y orientada hacia la inserción en un mundo globalizado, ofrece la posibilidad de desarrollar un espectro más amplio de competencias que las mencionadas anteriormente.

No obstante, algunas competencias generales de la Educación Superior no se trabajan lo suficiente y deberían reforzarse utilizando el aprendizaje activo y cooperativo [11].

Tal es el caso de planificación y gestión del tiempo, habilidades orales y escritas, habilidades de investigación, capacidad de aprendizaje, gestión y manejo de información, pensamiento crítico, toma de decisiones y trabajo en equipo [12, 13, 14].

El Proyecto Tuning [15], que tiene como meta impulsar consensos a escala regional sobre la forma de extender los títulos, desde el punto de vista de las competencias que los poseedores de dichos títulos deberían ser capaces de alcanzar, muestra la situación del área de física en las universidades latinoamericanas. Del informe surge, entre otros aspectos relevantes que, el gran esfuerzo que los profesores suelen invertir en resolver problemas típicos y en exigir de los alumnos un trabajo independiente, no se traduce, en general, en el logro de mayores competencias de resolución de problemas y comprensión conceptual. Por lo que se sugiere la revisión del enfoque tradicional de las clases. Además, se detecta la importancia de hacer de los alumnos, individual y colectivamente participantes activos de su propio aprendizaje.

Particularmente si se espera que la enseñanza superior promueva un aprendizaje por competencias, el docente debe proyectar y guiar actividades que desarrollen las capacidades y habilidades de pensamiento de los alumnos, que los prepare para aplicarlas en las oportunidades que se presentan en la vida cotidiana y que los conduzca a una mayor motivación para aprender [3, 5, 15].

Por otra parte, a la hora de evaluar las competencias individuales, se lo debe realizar a través de dos aspectos complementarios entre sí: a) lo que una persona debe saber hacer (criterios de realización de la competencia), y b) las pruebas que debe proporcionar para demostrar ese saber (evidencias de competencia) [2].

II. DESARROLLO

En este se trabajo se presenta una situación problemática, pensada como actividad integradora al finalizar el desarrollo del tema circuitos eléctricos, dirigida a alumnos de un curso básico de Electromagnetismo de segundo año de las carreras Profesorado y Licenciatura en Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa, Argentina.

A. Objetivos: general y específicos

Como objetivo general nos propusimos promover en los estudiantes, el desarrollo de competencias que los ayudaran a encontrar, de forma eficaz, la solución al problema presentado.

Los objetivos específicos planteados fueron:

- ✓ Elaborar una situación problemática relacionada al tema circuitos eléctricos,

- ✓ redactar las diferentes actividades y criterios de realización correspondientes a cada una de las competencias a desarrollar.

B. Situación problemática presentada al grupo de alumnos

Ésta fue elaborada con el propósito de dar a los estudiantes la posibilidad de desarrollar las siguientes competencias:

- ✓ *Diseñar la estrategia de solución al problema planteado recurriendo a los conceptos físicos involucrados.*
- ✓ *Seleccionar entre distintas alternativas el material adecuado e informar justificando la elección sobre la base de parámetros de seguridad, eficacia de funcionamiento y de menores costos.*

Seguidamente presentamos el enunciado del problema:

Un electricista debe instalar una línea eléctrica que una dos edificios distantes 50m destinada a hacer funcionar un motor que opera con una potencia de entrada de 3hp, con una tensión de alimentación de 220V y una tensión (de salida) entre los bornes del motor que no puede sobrepasar el 3% de la tensión de la red de alimentación.

Para ello debe decidir cuál es el grosor de los conductores a utilizar en esa instalación atendiendo, por un lado a que el sistema opere con seguridad y eficiencia, y por otro que el costo de la instalación resulte el menor posible de acuerdo a los conductores disponibles en el mercado.

Explique y justifique de qué manera puede Usted ayudar al electricista.

C. Metodología de trabajo propuesta a los alumnos

Para dar solución al problema, los docentes propondrán a sus alumnos las siguientes actividades:

- Identificar los temas estudiados en la asignatura que permitirán resolver el problema.
- Calcular el área de la sección transversal del conductor a utilizar.
- Buscar información sobre los materiales conductores existente en el mercado.
- Elegir el conductor más adecuado a ser utilizado en la instalación.
- Elaborar un informe escrito el que será presentado en forma oral, en el aula frente a sus compañeros y docentes.

Para ello se sugerirá a los estudiantes que formen grupos de no más de tres alumnos cada uno y que resuelvan el problema fuera del horario de clase, pudiendo realizar consultas a sus docentes. Contarán con un período de quince días para la entrega del trabajo. Cumplido ese plazo, cada grupo expondrá en clase el análisis realizado y los resultados alcanzados, a fin de defenderlos ante sus compañeros y docentes. Para esa exposición contarán con diez minutos. Además entregarán una copia del trabajo a los docentes.

D. Actividades y Criterios de Realización

En las Tablas I y II se muestran la Propuesta de Actividades y Criterios de Realización correspondientes a cada una de las competencias a desarrollar.

TABLA I. Competencia 1: Diseñar la estrategia de solución al problema planteado recurriendo a los conceptos físicos involucrados.

ACTIVIDADES	CRITERIOS DE REALIZACIÓN
- Identificar los temas de la asignatura necesarios para resolver el problema.	Se han buscado, estudiado y analizado los conceptos de electromagnetismo básico.
	Se han interpretado correctamente los conceptos de electromagnetismo básico relacionados con la resolución del problema.
	Se ha explicado y descrito la situación planteada utilizando leyes y conceptos del electromagnetismo básico
Calcular el área de la sección transversal del conductor a utilizar.	Se han planteado y resuelto las ecuaciones correspondientes al electromagnetismo básico que resuelven la situación.
	Se ha modelizado la situación con un circuito eléctrico sencillo.
	Se han tenido en cuenta las incertezas de la medición y el margen de error permitido en esta situación.
	Se han aplicado las técnicas de resolución de circuitos sencillos conocidos para dar respuesta a esta situación.
	Se han estimado los valores de intensidad de corriente que circularían por el conductor teniendo en cuenta la fuente de alimentación y los conductores a utilizar.
	Se han reiterado los cálculos a los efectos de lograr la mayor precisión posible.
	Se ha puesto de manifiesto interés en dar solución al problema al asumirlo como un verdadero desafío.
Se han anotado ordenadamente los cálculos efectuados y sus resultados, justificando cada uno de los pasos.	

TABLA II. Competencia 2: Seleccionar entre distintas alternativas el material adecuado e informar justificando la elección sobre la base de parámetros de seguridad, eficacia de funcionamiento y de menores costos.

ACTIVIDADES	CRITERIOS DE REALIZACIÓN
Buscar información sobre los materiales conductores existente en el mercado.	- Se ha indagado sobre los materiales disponibles en el mercado y sus especificaciones.
	Se ha indagado sobre la disponibilidad inmediata del material seleccionado.
	Se ha recurrido a los manuales de normas IRAM o ISO 9000 para informarse sobre características de los materiales que determinan su calidad y seguridad en el uso.
	Se han solicitado las características de los restantes elementos que constituyen la instalación.
Elegir el conductor más adecuado a ser utilizado en la instalación.	Se ha informado sobre los inconvenientes que causarían los cambios de tensión en la línea de alimentación.
	Se ha evaluado dentro de los materiales disponibles más económicos cuáles operarían sin riesgo y con más eficacia.
	Se ha dado más de una posible solución.
Elaborar un informe escrito y una presentación oral a efectuarse en el aula frente a sus compañeros y docentes.	Se han tenido en cuenta los problemas de contaminación ambiental, a la hora de seleccionar el material y sus dimensiones.
	Se han seleccionado materiales que respondan a las normas de calidad standardizadas.
	Se ha hecho uso correcto del lenguaje de la física y de la matemática.
	Se ha realizado una presentación clara, adecuada y completa.
	Se han expresado los resultados en términos accesibles para un técnico en electricidad.
Se han respetado distintas opiniones.	
Se han respetado los tiempos establecidos.	

D. Evaluación

A los efectos de que los docentes puedan constatar si cada uno de los criterios de realización ha estado presente en este grupo de estudiantes, se confeccionarán grillas en las que los profesores de forma individual, tomarán nota de esto en la etapa de exposición oral. Además, se analizarán los informes escritos por los estudiantes a efectos de tenerlos en cuenta en la evaluación final.

IV. CONCLUSIONES

Consideramos que es posible, con esfuerzo, profunda reflexión y trabajo conjunto con otros colegas docentes la formulación de este tipo de actividades que fomenten en los estudiantes el desarrollo de habilidades que los hagan competentes para desempeñarse profesionalmente en este mundo cambiante y globalizado.

V. REFERENCIAS

- [1] de Pro Bueno, A., *De la enseñanza de los conocimientos a la enseñanza de las competencias*, Didáctica de las Ciencias Experimentales, *Alambique* **53**, 10-21 (2007).
- [2] Climént, J., *Sesgos comunes en la educación y la capacitación basadas en estándares de competencia*, Revista Electrónica de Investigación Educativa, **12**, Consultado el día 1 de noviembre del 2010 en: <http://redie.uabc.mx/vol12no2/contenido-climent.html>, (2010).
- [3] Martínez, A. G. F., Monsiváis, P. A., *Desarrollo de competencias en un curso de Física para ingenieros*, *Lat. Am. J. Phys. Educ.* **4**, 683-691 (2010).
- [4] Perrenoud, P., *Construir competencias desde la escuela*, (Ediciones Dolmen Pedagogía, Santiago de Chile, 1999).
- [5] Girelli, M., Dima, G., Reynoso, Savio, M. F., Baumann, L. y de La Fuente, A. M., *La aplicación de "chequeos" para evaluar habilidades de pensamiento crítico y superior en un curso universitario básico de electromagnetismo*,

Revista de Enseñanza de la Física de la Asociación de Profesores de Física de la Argentina **22**, 43-53 (2009).

[6] Ugarte, C. y Naval, C., *Desarrollo de competencias profesionales en la educación superior. Un caso docente concreto*, Revista Electrónica de Investigación Educativa [Núm. Especial]. Consultado el día 1 de agosto del año 2010 en:

<http://redie.uabc.mx/contenido/NumEsp2/contenido-ugarte.html> (2010).

[7] Perrenoud, P., *Construir competencias desde la escuela*, (Dolmen Ediciones, Chile, 2000).

[8] Escudero, M. J. M., *Las competencias profesionales y la formación universitaria: posibilidades y riesgos*, Red U. Revista de Docencia Universitaria, número 1 http://www.redu.um.es/Red_U/1/. Consultada 31 de agosto de 2009. P. 20 (2008).

[9] Perrenoud, P., *Diez nuevas competencias para enseñar*, (Graó, Barcelona, 2004).

[10] McDermott, L., Shaffer, P. y Constantinou, C., *Preparing Teachers to Teach Physics and Physical Science by Inquiry*, *Physics Education* **35**, 411-416 (2000).

[11] García, M. S. G., *Desarrollo de Competencias en Física II. Contenidos y secuencias didácticas*, (GES, México, 2009).

[12] Benito-Capa, A., Portela-Lozano, A. y Rodríguez-Jiménez, R. M., *Análisis de la enseñanza de la Física en Europa: el fomento de competencias generales en estudiantes universitarios*, Revista Iberoamericana de Educación **38**, 1-5 (2006).

[13] Stella, M. y Vera, S., *La enseñanza en competencias en el marco de la educación a lo largo de la vida y la sociedad del conocimiento*, Revista Iberoamericana de Educación **47**, 159-183 (2008).

[14] Soto, M. C. A., Monzón, G. S., Dall' Ava, C. H., Di Paolo, J., *Con el uso de planillas de cálculo práctica de desarrollo de competencias en física mecánica*, Memorias en CD Décimo Sexta Reunión Nacional de Educación en Física (REF XVI), San Juan, Argentina (2009).

[15] Proyecto Tuning América Latina. Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. (2007). Consultado en: <http://tuning.unideusto.org/tuningal/> el 4 de marzo 2008.