

# UNA PROPUESTA DE CAPACITACIÓN EN EL CAMPO DEL ELECTROMAGNETISMO BÁSICO BASADA EN EL ESTUDIO DE COMPETENCIAS DESARROLLADAS POR ALUMNOS DE NIVEL MEDIO/POLIMODAL <sup>1</sup>

FOGLIATI, P. J.<sup>1</sup> , CATALÁN, L. C.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria- Universidad Nacional de Cuyo

<sup>2</sup> Instituto de Enseñanza Superior N° 9-011 “Del Atuel”

[paolafogliati@yahoo.com.ar](mailto:paolafogliati@yahoo.com.ar)

## Resumen

Actualmente las propuestas curriculares desde el ámbito Nacional y escolar proponen un diseño basado en el desarrollo de capacidades complejas que requiere repensar el proceso de enseñanza y aprendizaje desde estrategias que permitan construir espacios para su logro efectivo. En esta perspectiva es necesario pensar en un análisis contextual profundo, configurándose como insumo importante para ello el PEI<sup>2</sup> y el PCI<sup>3</sup>, ambos producto del análisis y trabajo conjunto de la comunidad educativa.

En este marco la situación actual de la enseñanza y aprendizaje de la Física necesita de este replanteo, ya que las propuestas docentes circunscriptas al plano conceptual, enmarcadas en procedimentales algorítmicos y estrategias de estilo tradicional no contribuyen al desarrollo efectivo de estas capacidades complejas (Fogliati, P. Catalán, L.2006), suscitando la necesidad, manifiesta incluso por los mismos docentes, de capacitación adecuada a las demandas del Área. Ambas cuestiones han sido objeto de investigación durante los periodos 2006- 2008, en particular en el campo del Electromagnetismo Básico, prácticamente ausente de las clases de Física (op. cit.) y por consiguiente capacidades no desarrolladas en torno a este eje lo cual implica gran dificultad en la articulación entre el nivel medio universidad.

El curso diseñado en respuesta a estas cuestiones utilizando Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), en Electromagnetismo Básico, semi- presencial (Fogliati, P. y Catalán, L. 2007) , demostró, que junto a actividades en el laboratorio real, contribuyeron de forma efectiva al desarrollo de habilidades relacionadas al saber científico (Gellón, G. 2005).

Por otro lado, se observa la necesidad de fortalecer el trabajo colaborativo, como parte de la producción social del conocimiento, aspecto que necesita ser revisado en las posteriores propuestas respecto a su coordinación.

## Introducción

Estudios recientes en el gran Mendoza y en el departamento de San Rafael, de la misma provincia, constituyen fundamentos suficientes para el diseño de propuestas destinadas a la actualización y capacitación, comprendiendo, el primero, el desarrollo de capacidades

---

<sup>1</sup> Este trabajo **se desarrolla** en el marco del proyecto: PICT 2006 – **01427** UNL

<sup>2</sup> Proyecto Educativo Institucional

<sup>3</sup> Proyecto Curricular Institucional

específicas que una vez logradas no precisan de un nuevo trayecto pero sí necesitan de actualización que implica la revisión de las capacidades desarrolladas y su revisión en función de nuevos aspectos pedagógicos- didácticos que se presentan, lo cual implica capacitación en aquellos campos en que se hace necesario esto y, por otro lado, actualización continua (Mota Enciso, F.)

En particular, en el campo del Electromagnetismo Básico, las planificaciones áulicas deben promover el trabajo del mismo en clase, donde los alumnos ponen en juego, en las actividades que se le proponen, sus conocimientos en acto (Vergnaud, 1991) de forma casi intuitivo, sin cuestionarlos.

En tal sentido es importante comprender la capacitación y actualización docente como la posibilidad de:

*“(...) profundizar las competencias ya adquiridas y [el] desarrollo de nuevas insertándose en la brecha entre lo que se sabe y lo que se desea saber. Es una forma de vincular al sujeto del conocimiento privilegiando sus saberes y experiencias previas como andamiajes sobre los cuales se construyen los nuevos saberes.”*(Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de Buenos Aires).

Diseño que debe ser abordado desde el aspecto metodológico de la ciencia (Gellón, G. 2006) es decir, que permita realizar preguntas, hipótesis, observaciones, experimentos y poder contrastar y obtener resultados.

Aspecto que sólo se pueden trabajar con herramientas adecuadas y con docentes capaces de implementarlas en forma coherente con su propuesta curricular. En particular, en el uso de NTIC' s que pueden ser utilizadas de diversas formas, y que además de atender a cuestiones que tienen relación con la mejora continua de la enseñanza, responden a necesidades que poseen respecto a la administración de tiempos y espacios, tanto así, que cada vez es más frecuente la formación continua a distancia, ya sea, semi- presencial o no presencial. Configurándose así una nueva forma de comunicación y de interacción con el material de trabajo, a través de un texto, un video u otro recurso, constituyéndose como expresa García Fallas (2003) en *medios masivos y simultáneos* que permiten la difusión y discusión de ideas, creando un ambiente de aprendizaje mediado por NTIC' s, dirigido al desarrollo de materiales con soporte informático que atiendan al proceso de enseñanza y aprendizaje, *-entorno virtual de aprendizaje (EVA)-* y orientados al desarrollo de conocimientos significativos y no a una mera transmisión de contenidos. Donde el proceso de enseñanza y aprendizaje en red representa una nueva herramienta en la construcción del conocimiento, donde la *actividad constructiva* (Sigalés, C. 2001) del alumno es el centro de éste, en que cada uno de los actores, elementos y el propio contexto dan forma a la calidad de los procesos.

El uso de estas herramienta no implica dejar de lado otras sino de fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje desde un diseño que incluya un abanico de propuestas articuladas y que posean un objetivo común que es el logro de conocimientos significativos.

Este trabajo pretende poner en conocimiento los resultados alcanzados durante el periodo 2006- 2008 respecto a:

- Las competencias que los alumnos de nivel medio/Polimodal, de instituciones locales, desarrollan en el área FÍSICA, mediante la propuesta áulica del Profesor de Ciencias en un contexto institucional concreto cotejando con las competencias propuestas para la articulación medio-universitaria.

- ✚ Al diseño, implementación y análisis de una propuesta de actualización docente a distancia en el campo del Electromagnetismo Básico que implique tanto la dimensión pedagógica- didáctica como aquella relacionada con los contenidos, en forma integrada, utilizando como herramienta cognitiva NTIC' s.

## Metodología

Aquí es importante aclarar que a lo fines de esta presentación se organiza lo realizado en los periodos 2006-2008 en dos instancias:

Primera instancia:

- ✚ A nivel institucional se realizó una revisión de documentación con el objeto de reconstruir el contexto institucional y registrar las competencias propuestas a nivel Institucional, competencias del área y propuestas de trabajo, para luego cotejarlas.
- ✚ A nivel áulico se analizaron Planificaciones Anuales y el material didáctico generado y/o empleado por los profesores a través de análisis documental, se realizaron entrevistas a profesores, observación de clases y se observaron y analizaron documentos de producciones escritas de los alumnos (carpetas).

Segunda instancia:

- ✚ Propuesta didáctica de capacitación/actualización: diseño de estrategias didácticas, desarrollo de materiales para la implementación de propuestas y análisis del proceso desde la dimensión pedagógico- didáctica.

## Resultados

### Primera Instancia

Las siguientes tablas representan las estrategias observadas en documentos áulicos y clases, como así también lo declarado por los docentes en las entrevistas.

En la tabla cada docente con el que se trabajó se encuentra identificado con la letra D y un número.

**TABLA 1:** estrategias seleccionadas por el docente

Estrategias seleccionadas por el docente			
	<b>Trabajo con textos</b>	<b>Organizadores previos</b>	<b>Producción textual</b>
<b>Entrevistas</b>	D1-D2-D3-D4-D5-D8-D9-D10	-	D1-D2-D3-D4-D5-D8-D9-D10
<b>Registro áulico</b>	D1-D2-D5-D6-D7-D8	-	D1-D2-D5-D6-D7-D8
<b>Planificaciones</b>	D1-D3-D5-D6	D5-D2	D1-D3-D5-D6

La mayoría de los docentes de Física trabajan con textos, limitándose a cuestionarios del tipo de preguntas textuales y parafraseadas.

Los organizadores previos se encuentran ausentes en la práctica del docente de Física y en su repertorio de estrategias, originando una confrontación con el modelo epistemológico que él mismo propone.

**TABLA 2:** estrategias seleccionadas por el docente

	Estrategias seleccionadas por el docente			
	Explicación en el pizarrón	Experiencias en laboratorio	Utilización de software de simulación	Utilización de medios audiovisuales
<b>Entrevistas</b>	D1-D2-D3-D4-D5-D6-D8-D9-D10	D1-D2-D3-D4-D5-D6-D8-D9-D10	D3-D4-D5-D10	D3-D4-D5-D10
<b>Registro áulico</b>	D1-D2-D3-D5-D7-D8	D5	D3	D3
<b>Planificaciones</b>	-	D1-D2-D4-D5-D6	-	D1-D2-D4-D6

La explicación en el pizarrón es una estrategia que todos los docentes utilizan, ya sea para desarrollar algún tema, como así también para explicar algo que considere relevante durante la resolución de problemas o en el trabajo con bibliografía. Para ello se vale de los distintos tipos de representaciones.

Las experiencias de laboratorio no son utilizadas por los docentes en sus clases, al igual que los medios audiovisuales, ni TIC' s. Fundamentado esto en la falta de tiempo para la planificación, el tiempo que insumen en clase y la poca calificación para el uso de software.

**TABLA 3:** estrategias seleccionadas por el docente

	Estrategias seleccionadas por el docente		
	Resolución de problemas		
	Algorítmicos	Heurísticos	Pensamiento divergente
<b>Entrevistas</b>	D1-D2-D3-D4-D5-D6-D8-D9-D10	D1-D4-D5-D9-D10	-
<b>Registro áulico</b>	D1-D2-D3-D4-D5-D6-D8-D9-D10	D3-D6	-
<b>Planificaciones</b>	no se aclara el tipo de problemas a trabajar		

La resolución de problemas está orientada a problemas de estilo algorítmico para los cuales el docente trabaja con sus alumnos sobre procedimientos específicos para cada tipo de problemas, muy pocos son los que llevan efectivamente las situaciones heurísticas a sus clases. Los mismos son acompañados, en muchos casos, de representaciones gráficas, simbólicas, y en menos, de representaciones pictóricas.

Respecto a la revisión documental se puede decir que:

- Las competencias no son trabajadas de forma efectiva en las clases de Física, debido a que sólo constituyen parte del conocimiento declarativo, sin instrumentar estrategias adecuadas para tal fin. En particular en el campo del Electromagnetismo Básico no se desarrollan capacidades complejas, ya que él mismo no es desarrollado en clase.

Segunda instancia:

Descripción y análisis de la propuesta didáctica

### **Taller semi- presencial:**

La capacitación/actualización, destinada a docentes de Física de nivel medio/ Polimodal de la ciudad de Mendoza, tuvo como eje temático el “Electromagnetismo”. La modalidad de la misma fue de carácter semi- presencial, la cual constó de una jornada presencial.

Durante el mismo se contó además con programas virtualmente simulados disponibles en la web.

#### ✚ Actividades presenciales:

- Experiencia concreta:
  - Se propusieron situaciones que en un primer momento llevaron a la explicitación de hipótesis, propio del *camino científico* (Gellón, op. cit.) como así también de ideas previas a modo de conocimientos en acto (Vergnaud, G. op. cit.).
  - Se trabajó, además, la recuperación de conceptos en forma sistemática atendiendo a procesos como comparación, jerarquización, inferencias, explicación.
  - El intercambio de ideas, la puesta en común y la reconstrucción de saberes en forma conjunta, como forma de trabajo colaborativo (García Peñalvo y García Carrasco, 2002.; Santágelo, 2000.; Concari S. y otros, 2005.) formaron parte de este taller.
  - Se propició otros aspectos del camino científico (op. cit.), como el diseño y aplicación de experiencias, la obtención de resultados, la constatación de los mismos y la explicitación de nuevas predicciones en función de las conclusiones.

#### • Experiencia Virtual

Se utilizaron dos programas virtualmente simulados, Campo Magnético de un Imán (Fendt, W. y Zamarro, J. M. 2001) y Campo Magnético de una corriente eléctrica (Fendt, W. 2000).

Las actividades que se implementaron involucraron procesos que implican la producción de conocimiento científico (Gellón, G. op. cit. ; García Barneto, A. y Gil Martín, M. R. 2006) desde el análisis de situaciones simples.

#### ✚ Actividades no presenciales:

Se utilizó como herramienta de comunicación y mediación el correo electrónico, es decir que se trabajó asincrónicamente. Esta modalidad no dificultó la comunicación entre el tutor y docentes, aún cuando se observa la necesidad de mejorar esta instancia.

De acuerdo a los resultados observados mediante las actividades enviadas por los docentes, como así también aquellas realizadas en la modalidad presencial, se puede decir que:

- Las estrategias respondieron a la *actividad constructiva* (Sigalés, C. op. cit.) del docente, a través de comentarios del Tutor respecto a consultas docentes, creando el espacio para trabajar las ideas previas y reelaborarlas, aún cuando se enfatiza la necesidad de buscar medios para instar a una participación regular del docente en la modalidad no presencial.
- Atendiendo al campo conceptual del Electromagnetismo, sólo algunas producciones permiten inferir que este tipo de propuestas mediadas por NTIC’ s facilitan la revisión de ideas y su reconstrucción como producto del trabajo colaborativo. Los programas virtualmente simulados no fueron implementados de forma significativa por el docente, aún cuando el diseño estuvo orientado a la revisión de ideas previas respecto al

Electromagnetismo y su confrontación con los modelos que presentan estos programas virtuales y las experiencias reales, aspecto que no se evidencia en los trabajos finales.

### **Curso a distancia:**

Se trabajó en la revisión, rediseño del módulo “Magnetismo” del curso *“Problemas de física, estrategias y recursos didácticos con empleo de NTICS*

Para docentes de nivel medio y Polimodal y de Educación Superior no Universitaria”, ubicado en el Campus Virtual de La Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario, donde, además, el equipo de investigación colaboró en la tutorización de los distintos módulos junto a otro equipo de docentes, atendiendo a todos aquellos aspectos que caracterizan la interacción docente- alumno mediada por NTIC’ s. Este Entorno virtual se encuentra diseñado para que el docente pueda acceder en forma sincrónica y asincrónica.

Análisis de la Interacción Recurso Virtual- Tutor- Docente:

Al momento del cierre de la investigación los docentes inscriptos no han seleccionado el módulo de Magnetismo para su capacitación y/o actualización, esto hace suponer que el docente de Física no tiene interés por este campo conceptual o no observa la necesidad de trabajar este campo como un replanteo de su propia práctica.

### **Conclusión**

Reconociendo que los contenidos referentes al campo del Electromagnetismo Básico sólo se consideran en el conocimiento declarativo del docente de Física, quedando estos librados a otros espacios curriculares, y observando en la actividad docente estrategias didácticas de estilo tradicional, como resolución de problemas algorítmicos, producciones textuales orientadas a la paráfrasis y reproducción textual, etc. El diseño de una propuesta de capacitación y/o actualización docente da cuenta de estrategias de enseñanza que favorecen el proceso constructivo del conocimiento dando al docente la oportunidad de diseñar experiencias, realizar pruebas, manipular variables, extraer resultados, etc., que sólo en algunas producciones se evidenció, quedando otras reducidas a expresiones conceptuales que poco demostraron el análisis situacional. Por otro lado algunas actividades, como aquellas que incorporaron programas virtualmente simulados promovieron la explicitación de ideas previas, así como también el trabajo exploratorio, la búsqueda de datos relevantes y la discusión con otros modelos, no evidenciándose, en una gran parte de los casos, una reconstrucción de éstas en función de las situaciones trabajadas, cuestión que merece la revisión del Taller en vista a una nueva propuesta, considerando, además, la necesidad de replantear el trabajo cooperativo e interactivo a fin de dinamizar la retroalimentación tutor-docente, dando la oportunidad.

## Bibliografía

- # Fogliati, P. y Catalán, L. (2006). Desarrollo de Competencias en el Campo Conceptual del Electromagnetismo Básico. En el marco de Proyectos Para la Promoción de la investigación, UNC.
- # Fogliati, P. y Catalán, L. (2007). Una propuesta en Electromagnetismo Básico para docentes de EGB3 y/o Polimodal. En el marco de Proyectos Para la Promoción de la investigación, UNC.
- # Gellón, G., y otros (2005): La ciencia en el aula; lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla. Introducción y capítulo 1. Paidós, Buenos Aires.
- # Gellón, G. (2006). Aspectos de las ciencias que dicen cómo enseñarlas. Módulo 4, Clase 14. Posgrado en Enseñanza de las Ciencias. FLACSO Argentina.
- # Vergnaud, Gérard (1991): "La Théorie des champs conceptuels". Recherches en didactique des mathématiques. N° 10/2.3. pp.135-169. ÉDITIONS LA PENSÉE SAUVAGE. 1991.
- # Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Aportes para el Tutor. Capacitación docente para nivel medio y polimodal. Provincia de Buenos Aires.
- # García Fallas, J. (2003). El potencial tecnológico y el ambiente de aprendizaje con recursos tecnológicos informáticos, comunicativos y de multimedia. Una reflexión epistemológica y pedagógica. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 3(1). En: <http://revista.inie.ucr.ac.cr/articulos/1-2003/archivos/potencial.pdf>.
- # Sigalés, C. (2001). El potencial interactivo de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje en la educación a distancia. X Encuentro Internacional de Educación a Distancia. Guadalajara, México
- # García Peñalvo, J. y García Carrasco, J. (2002). Los espacios virtuales educativos en el ámbito de Internet: un refuerzo a la formación tradicional. *Revista Electrónica de la Universidad de Salamanca- Teoría de la Educación "Educación y Cultura en la Sociedad de la Información."* Volumen 2. Ediciones Universidad de Salamanca. ISSN 1138-9737. En: [http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_03/n3\\_art\\_garcia-garcia.htm](http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_03/n3_art_garcia-garcia.htm)
- # Santángelo, H. N. (2000). Modelos pedagógicos en los sistemas de enseñanza no presencial basados en nuevas tecnologías y redes de comunicación. *Revista Iberoamericana de Educación*. N° 24 , pp. 135-159
- # Concari, S. y otros. (2005). Reflexión acerca del diseño de un curso virtual de capacitación para profesores de Física. [http://colos.fcu.um.es/TICEC05/TICEC05/45\\_525.pdf](http://colos.fcu.um.es/TICEC05/TICEC05/45_525.pdf)
- # García Barneto, A y Gil Martín, M. R. (2006). Entornos constructivistas de aprendizaje basados en simulaciones informáticas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 5 N°2*.
- # Mota Enciso, F. Mitos y realidades de la capacitación docente. En: <http://www.uag.mx/63/a07-02.htm>.