

# El empleo de una herramienta colaborativa en un entorno Moodle para Aprendizaje Basado en Problemas

Gustavo Bacino<sup>1</sup>, Stella Maris Massa<sup>1</sup>, Alejandra Zangara<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina

<sup>2</sup> Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

[gustavobacino@gmail.com](mailto:gustavobacino@gmail.com), [smassa@fi.mdp.edu.ar](mailto:smassa@fi.mdp.edu.ar), [alejandra.zangara@gmail.com](mailto:alejandra.zangara@gmail.com)

## Resumen

En el marco de un proyecto de investigación orientado a adquirir conocimientos sobre las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas a la educación, se inserta la propuesta de estudiar la aplicación como técnica pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas.

La finalidad integral de la propuesta consiste en analizar las posibilidades de aplicar el método de Aprendizaje Basado en Problemas, enfocado a ciertas disciplinas tecnológicas básicas en ingeniería, en particular la Electrotecnia, intentando mostrar cómo, este método de aprendizaje, ofrece las bases necesarias para un aprendizaje activo, cooperativo, responsable y enfocado al desarrollo de competencias en el alumno, todo ello mediado por enseñanza en línea.

En particular, en el presente trabajo, se describe y fundamenta la utilización en el contexto citado de una herramienta colaborativa: la Wiki, presente en el Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA) Moodle, que ha sido adoptado para llevar adelante la experiencia con alumnos de carreras de Ingeniería.

Se plantea llevar a cabo la experiencia, en una unidad temática de la asignatura Electrotecnia 2 cuyo contenido se relaciona con el cálculo de los fenómenos transitorios en circuitos eléctricos con parámetros concentrados por el método operacional.

**Palabras clave:** Aprendizaje Basado en Problemas (ABP); Aprendizaje colaborativo; Enseñanza en pequeños grupos; Moodle; Wiki; Electrotecnia.

## Contexto

La línea de investigación presentada está inserta en el proyecto denominado "Ambientes virtuales de aprendizaje para la enseñanza de la ingeniería", planificado sobre una duración bianual y que se enmarca en el área de conocimiento interdisciplinaria: Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC's) aplicadas a la educación.

La institución a la que pertenece es la Universidad Nacional de Mar del Plata, y sus integrantes son miembros de la Facultad de Ingeniería y del Centro de Investigación de Procesos Básicos, Metodología y Educación (CIMEPB) de la Facultad de Psicología.

## Introducción

La modalidad conocida como "extended learning" es decir, aprendizaje extendido, permite transformar el aula tradicional en un "aula extendida", ampliando de esa manera sus alcances, brindándole al alumno la posibilidad de complementar su aprendizaje con el desarrollo de actividades en forma virtual, sin que se vea modificado el carácter presencial de la asignatura.

A continuación se enumeran y describen los fundamentos teóricos que

sustentan esta propuesta.

**a) Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):** El método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se desprende de la teoría constructivista del aprendizaje, teoría que brinda importante sustento en los modelos de estrategias pedagógicas híbridas, entre lo presencial y lo virtual, como el "blended learning" y el "extended learning". Se puede caracterizar como un sistema didáctico que requiere que los estudiantes se involucren de forma activa en su propio aprendizaje hasta el punto de definir un escenario de formación autodirigida. Puesto que son los estudiantes quienes toman la iniciativa para resolver los problemas, podemos afirmar que estamos ante una técnica en donde ni el contenido ni el profesor son elementos centrales [1] y además incluye una transformación cultural [2].

El camino que toma el proceso de aprendizaje convencional se invierte al trabajar en el ABP. Mientras tradicionalmente primero se expone la información y posteriormente se busca su aplicación en la resolución de un problema, en el caso del ABP primero se presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema.

En contraste con la aproximación más tradicional de asignar problemas de aplicación al final de la unidad conceptual, el ABP usa los problemas para motivar, enfocar e iniciar el aprendizaje de los estudiantes [3].

Si bien el ABP nació bajo el enfoque de introducir conceptos a los estudiantes y con la consigna de resolver problemas del mundo real, esto es particularmente difícil en asignaturas como Electrotecnia, que pertenecen al Área Tecnológica Básica. En su lugar se plantea la resolución de problemas, de respuesta más o menos abierta, en función de las posibilidades reales de

los estudiantes a esa altura de sus estudios de Ingeniería y que permitan el trabajo colaborativo.

Una de las características que distinguen al ABP, es el trabajo colaborativo en pequeños grupos, orientado a solucionar los problemas. El ABP, como técnica didáctica, se utilizará como una forma de trabajo pero solamente en una parte del curso, delimitando de este modo los objetivos de aprendizaje que se pretende cubrir.

Es importante entender que, en el proceso de ABP, los profesores deben ayudar a los estudiantes a desarrollar su propia capacidad para resolver problemas y habilidades de pensamiento, al mismo tiempo que brindarles la enseñanza de los contenidos necesarios para aplicar esas habilidades y estimularlos a aplicar conocimientos adquiridos en otros cursos en la búsqueda de la solución al problema.

Cuando el proceso de ABP se divide en pasos, se puede aplicar más fácilmente a situaciones de enseñanza diarias, siendo este el caso en la presente experiencia como se detalla más adelante.

**b) Aprendizaje Colaborativo:** La colaboración como concepto de enseñanza, utiliza la interacción social como medio de construcción del conocimiento. Colaborar es trabajar con otro u otros para alcanzar los objetivos comunes de aprendizaje. La mayor parte de la responsabilidad de aprender está centrada en los estudiantes y el docente cumple el rol de facilitador [4] - [5].

Los docentes deben replantearse sus estrategias al implementar nuevos sistemas, sin embargo, no son sólo ellos los que deben cambiar su manera de trabajar, ya que las nuevas metodologías activas incentivan a los alumnos a modificar su forma de estudiar hacia un aprendizaje más activo y deberá tenerse en cuenta la posible renuencia que

algunos alumnos presenten frente al cambio de paradigma, debiendo trabajar con ellos, desde el principio de la experiencia colaborativa, en la intención de minimizar este efecto sobre la obtención de buenos resultados de aprendizaje.

**c) Wikis:** Los wikis son sitios web colaborativamente editables que pueden ser utilizados para diversos fines. Se trata de una herramienta colaborativa, ya que los estudiantes pueden trabajar conjuntamente creando y editando el contenido de un documento, fomentando así la cooperación y la colaboración dentro y fuera del aula.

Otra de sus virtudes es su capacidad de actualización instantánea, es decir, no hay necesidad de actualizar una copia local de un sitio web, subir la nueva versión y volverla a cargar en un navegador.

A pesar de sus innegables ventajas para el desarrollo de una tarea colaborativa, hay que tener en cuenta que, para un alumno sin experiencia previa en su uso, puede transformarse en una herramienta difícil, no tanto por el contenido que deba trabajar en ella sino porque los estudiantes pueden resistirse a tocar el trabajo de otro o molestarse porque alguien haya modificado el suyo. Por lo tanto, el docente debe estar preparado para dar una amplia instrucción a los alumnos de estas posibilidades, así como orientarlos sobre las restricciones que desea imponer.

**d) Enseñanza en Pequeños Grupos:** Entre la amplia variedad de tipos diferentes de clases de educación superior reunidos bajo el título de Enseñanza en Pequeños Grupos (EPG) se incluyen las reuniones de ABP. Algunas formas de EPG hacen poco hincapié en la presencia del profesor, tratando de ofrecer una oportunidad formal de aprendizaje colaborativo, existiendo un creciente interés por el uso de métodos virtuales en la EPG, que

utilizan las TIC's para reunir a los estudiantes.

Con respecto al número de integrantes del grupo existe un consenso en torno a que el tamaño óptimo está entre cuatro y ocho por grupo. Un número de miembros inferior a cuatro disminuye la diversidad y la variedad de las interacciones interpersonales; con más de ocho miembros, comienzan a reducirse las aportaciones de algunos de ellos ([6]).

## Líneas de Investigación

▲ Aprendizaje Basado en Problemas en un Aula Extendida.

▲ Trabajo colaborativo en pequeños grupos: extensión de sus límites con el auxilio de las TIC's.

La descripción completa del problema de investigación puede leerse en [7]. En el presente trabajo se pretende describir la problemática parcial relacionada con la utilización del entorno Moodle y en particular de la actividad Wiki como herramienta para la resolución de los problemas planteados a los estudiantes.

## Resultados

**a) Evaluación e indicadores:** Cuando se utiliza un método como el ABP, las formas de evaluación que se utilicen no sólo deben servir para medir el aprendizaje sino constituir un instrumento más en el proceso de aprendizaje de los alumnos. Poco sentido tendría exponer a los alumnos a exámenes convencionales cuando han participado de una experiencia de aprendizaje activo desarrollada en un entorno virtual y mediante una modalidad colaborativa.

La evaluación debe considerar el aprendizaje de contenidos, como es habitual, pero además se generarán indicadores que permitan describir el trabajo en equipo basados en dos dimensiones: Interdependencia positiva

y construcción de significado [8] con varios indicadores.

El análisis de estos indicadores nos permitirá evaluar el aporte de conocimientos con que cada alumno contribuya con el grupo y sus interacciones personales con los demás integrantes del mismo.

En la Tabla 1 se muestra un modelo de la rúbrica ó matriz de valoración que ha sido diseñada para determinar las habilidades de trabajo colaborativo de los estudiantes que participan de la experiencia en el ABP, en Moodle. Los nombres usados para las categorías se consideran preliminares.

Categoría	4 (excelente)	3 (competente)	2 (promedio)	1 (pobre)
<b>Contribuye al grupo</b>	Siempre	Por lo general	A veces	Rara vez
<b>Rol en el grupo</b>	Líder	Miembro fuerte	Miembro satisfactorio	Participa poco
<b>Gestión del tiempo</b>	Se asegura que las cosas se hagan a tiempo. El grupo no tiene que ajustar los plazos debido a la dilación de esta persona.	Utiliza bien el tiempo. Introdujo alguna pequeña demora. El grupo no tiene que ajustar los plazos debido a la dilación de esta persona.	Trabaja dentro de los plazos aunque suele posponer las cosas. El grupo no tiene que ajustar los plazos debido a la dilación de esta persona.	Rara vez hace las cosas en los plazos. El grupo tiene que ajustar los plazos debido a la dilación de esta persona.
<b>La resolución de problemas</b>	Activamente busca y propone soluciones a los problemas.	Mejora soluciones sugeridas por otros.	No sugiere o mejora soluciones, pero está dispuesto a tratar soluciones propuestas por otros.	No trata de resolver problemas o ayudar a otros a resolver problemas. Deja que otros hagan el trabajo.
<b>Enfoque en la tarea</b>	Permanece concentrado en la tarea y lo que hay que hacer.	Se centra en la tarea y lo que hay que hacer la mayor parte del tiempo.	Se centra en la tarea y lo que hay que hacer una parte del tiempo.	Rara vez se centra en la tarea y lo que hay que hacer. Deja que otros hagan el trabajo.
<b>Trabajando con otros</b>	Atiende, comparte y apoya los esfuerzos de los demás. Trata de mantener al grupo trabajando bien juntos.	Por lo general, atiende, comparte, y apoya los esfuerzos de los demás. No genera "ruidos" en el grupo.	A menudo atiende, comparte y apoya los esfuerzos de los demás. A veces no es un buen miembro del equipo.	Raramente atiende, comparte y apoya los esfuerzos de los demás. A menudo no es un buen miembro del grupo.
<b>Preparación para la</b>	Aporta los elementos	Casi siempre	Casi siempre	No suele aportar los

<b>tarea</b>	necesarios para la tarea y siempre está listo para trabajar.	aporta los elementos necesarios para la tarea y siempre está listo para trabajar.	aporta los elementos necesarios para la tarea, pero no siempre está listo para trabajar.	elementos para la tarea y/o rara vez listo para trabajar.
<b>Supervisores de la eficacia del grupo</b>	Supervisa rutinariamente la eficacia del grupo, y hace sugerencias para hacerlo más eficaz.	Supervisa rutinariamente la eficacia del grupo. Rara vez hace sugerencias para hacerlo más eficaz.	De vez en cuando vigila la eficacia del grupo. No hace sugerencias.	Rara vez controla la eficacia del grupo. No hace sugerencias.

Tabla 1: rúbrica para la evaluación del trabajo colaborativo (basado en [9])

Con respecto a la construcción de la rúbrica, corresponde hacer algunas consideraciones que fueron tenidas en cuenta:

- ▲ Introducir un número razonable de parámetros de evaluación (dimensiones);
- ▲ Evitar los criterios de evaluación demasiado específicos ó demasiado generales;
- ▲ Evaluar sólo aquellos parámetros que puedan ser enseñados/aprendidos;
- ▲ Utilizar descripciones objetivas.

Los alumnos contarán además con la posibilidad de evaluarse a si mismos, a sus compañeros, a los docentes y al proceso de trabajo y sus resultados. Para ello se recurrirá a cuestionarios implementados en Moodle.

### b) Implementación

Para la experiencia se trabajará con el tema "Cálculo de los fenómenos transitorios en los circuitos con parámetros concentrados por el método operacional". Los estudiantes deben aprender a resolver y analizar casos de fenómenos transitorios en circuitos eléctricos, utilizando la Transformada de Laplace en la resolución de las ecuaciones íntegro-diferenciales que describen tales fenómenos en el dominio temporal.

En la asignatura Electrotecnia 2, resulta particularmente difícil introducir problemas del mundo real, dado que a

esa altura de sus carreras los estudiantes no han alcanzado el nivel de conocimientos necesario. Esta es una importante limitación que existe en un curso de las características del presente para la aplicación del ABP, ya que la posibilidad de traducir en un problema práctico los temas de la teoría no resulta siempre posible.

Por tal razón se ha diseñado una serie de problemas, cada uno de ellos constituyendo parte de un todo, a fin de que los alumnos no se vean enfrentados a un desafío excesivo y que podría resultar contraproducente. Cada una de las seis etapas en que se ha dividido el tema, encierra un objetivo particular y el grado de dificultad crece a medida que los estudiantes avanzan en la resolución de los problemas planteados. Incluso la primera etapa consiste en una experiencia práctica que los alumnos deben describir haciendo uso de conocimientos adquiridos con anterioridad y en la segunda etapa enfrentan la resolución de un problema conocido, aunque planteado de forma más abierta, con el cual podrán ejercitarse en el uso de la Wiki y de su editor de ecuaciones.

Las estadísticas que recoge Moodle y el aporte de cada uno de los estudiantes a la resolución de los problemas planteados son insumos para la Matriz de valoración. Lo informes escritos y el intercambio oral de la presentación de los mismos permitirá también valorar los conocimientos adquiridos sin necesidad de recurrir a un examen convencional.

### Formación de recursos humanos

Se encuentran en desarrollo tres tesis de posgrado de la UNLP en el marco del proyecto de investigación correspondientes a la Maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación y una del Doctorado en Ciencias Informáticas.

Se realizaron numerosas actividades de transferencia: gestión y asesoramiento en el uso de la Plataforma Educativa Moodle de la Fac. De Ingeniería de la UNMDP.

### Referencias Bibliográficas

- [1] Santillán Campos, Franciso. 2006. "El Aprendizaje Basado en Problemas como propuesta educativa para las disciplinas económicas y sociales apoyadas en el B-Learning." *Revista Iberoamericana de Educación* 40(2).
- [2] McAlpine, Iain. 2000. "Collaborative learning online." *Distance Education* 21(1):66-80. Retrieved June 25, 2011 (<http://www.informaworld.com/>).
- [3] Sancho Thomas, Pilar et al. 2011. "Enhancing Moodle to Evaluate Softskills in Problem Based Learning Approaches." Pp. 120-131 in *EVALtrends 2011 Evaluar para aprender en la Universidad*. Retrieved January 16, 2012 (<http://evaltrends.uca.es/>).
- [4] Cenich, Gabriela, and G. Santos. 2006. "Aprendizaje Colaborativo Online: Indagación de las Estrategias de Funcionamiento." *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET)* 1(1):79-86. Acceso 25 de junio, 2011. ([http://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/nuevo/files/No1/10\\_Aprendizaje\\_Colaborativo\\_Online.pdf](http://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/nuevo/files/No1/10_Aprendizaje_Colaborativo_Online.pdf)).
- [5] Barkley, Elizabeth F., K. Patricia Cross, and Claire Howell Major. 2005. *Collaborative learning techniques*. edited by John Wiley & Sons Inc.
- [6] Exley, Kate, and Reg Dennick. 2007. *Enseñanza en Pequeños Grupos en Educación Superior*. 2nd ed. Narcea S.A. de ediciones.
- [7] Bacino, Gustavo, Stella Maris Massa, and Alejandra Zangara. 2011. "Propuesta de Aula Extendida en la educación superior en ingeniería. Aplicación en el área tecnológica básica de Electrotecnia." *9th Latin-American Congress on Electricity, Generation and Transmission - CLAGTEE 2011*.
- [8] Casanova Uribe, Marly O., Ibis M. Alvarez Valdivia, and Isabel Gómez Alemany. 2009. "Aprendizaje Cooperativo en un Debate Virtual." *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa* 28:1-18.
- [9] [http://rubistar.4teachers.org/index.php?screen=ShowRubric&rubric\\_id=1491488&](http://rubistar.4teachers.org/index.php?screen=ShowRubric&rubric_id=1491488&). Acceso 23 de julio, 2011.