

## LA METODOLOGÍA B-LEARNING Y EL APRENDIZAJE DEL CÁLCULO

Margarita del Valle Veliz; María Angélica Pérez y Raúl P. Mentz  
Facultad de Cs. Económicas. Universidad Nacional. de Tucumán  
margaveliz@yahoo.com.ar, mperez200@hotmail.com, ramentz@yahoo.com.ar

Argentina

**Resumen.** El presente trabajo muestra los resultados logrados mediante la utilización del Aula Virtual que ofrece la institución en plataforma Claroline, en el proceso de enseñanza aprendizaje del Cálculo durante 2009 y 2010 en primer año universitario. Se ofreció a los alumnos una metodología de enseñanza con modalidad “blended learning”, que combina clases presenciales con actividades on-line. Se planificaron dichas actividades contando con herramientas de contenido (material de estudio y trabajo), de comunicación (correo electrónico, foro, chat, anuncios y consejos) y de evaluación (cuestionarios, autoevaluativos, actividades) que permitieron un seguimiento del proceso.

**Palabras clave:** aula virtual, b-learning, semipresencialidad

**Abstract.** This paper shows the results obtained through the utilization of a virtual classroom offered by the institution in a Claroline platform, during the teaching and learning processes of Calculus, in 2009 and 2010, in a university first year. A teaching methodology of “blended learning” was offered to the students. It combines class and on-line activities. Those activities were designed counting with content tools –study and practice elements-, communicative tools –e-mail, forum, chat, announcements and advice-, and evaluation tools –questionnaires, auto-evaluations, activities- that allowed the control of the process.

**Key words:** virtual classroom, b-learning, blended learning

### Introducción

Debido a las continuas transformaciones en la tecnología y por ende en el proceso educativo, se hace necesario formar profesionales que puedan enfrentar nuevos desafíos, mejorando sus conocimientos, habilidades y actitudes, de modo que les permita su adaptación a la sociedad actual.

La implementación de la modalidad de educación virtual genera cambios significativos en el modo como se articulan y se desarrollan las distintas actividades de enseñanza y aprendizaje. La mediación pedagógica de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC's), implica una organización menos definida del espacio y el tiempo educativos, contenidos de aprendizaje apoyados con mayor base tecnológica, una forma telemática de llevar a cabo la interacción docente – alumno y alumno-alumno, y un desarrollo de las actividades de aprendizaje más centrado en el alumnado.

En esta investigación, se analizó el uso de dichas tecnologías como metodología de enseñanza y aprendizaje y se observó los efectos de su utilización en el área Matemática de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNT.

La progresiva implantación de las nuevas tecnologías de la comunicación, en el campo de la enseñanza, está modificando muchos de los planteamientos

educativos tradicionales, hasta el punto de obligar al profesorado, como motor esencial del proceso pedagógico, a tener presente como afectan a la estrategia del aprendizaje las nuevas formas de comunicación y de elaboración de los materiales y recursos docentes. (Santos Preciado, 2006, p. 116).

La plataforma institucional utilizada (Claroline) integra las herramientas necesarias para desarrollar el proceso de aprendizaje del alumno, tanto de manera virtual, como de apoyo a la docencia presencial. Así, se pudo contar con herramientas de contenido (material de estudio y trabajo), de comunicación (correo electrónico, foro, chat, anuncios y consejos) y de evaluación (cuestionarios, autoevaluativos, actividades).

Los resultados derivados de la utilización del Aula Virtual en el proceso de enseñanza aprendizaje del Cálculo con una modalidad semipresencial (“blended learning” o b-learning) en primer año universitario durante el cursado de la asignatura en los años 2009 y 2010, muestran que la experiencia emprendida aporta en forma positiva a dicho proceso, y que por el uso de nuevas tecnologías, necesita de una didáctica específica para que su entrega sea óptima. Es necesario por tanto, aprovechar las oportunidades de mejora para el aprendizaje de los alumnos de modo que estimulen sus habilidades, en beneficio de la construcción de los conocimientos.

### Marco teórico

El “blended learning” es una metodología de enseñanza mixta, que combina clases presenciales con actividades on-line. En esta modalidad, los alumnos tienen como apoyo constante al docente de las clases presenciales y además al tutor virtual durante el periodo on-line.

Se podría dar un paso más allá y exponer que no se trata de buscar puntos intermedios, ni intersecciones entre los modelos presenciales y a distancia, sino de integrar, armonizar, complementar y conjugar los medios, recursos, tecnologías, metodologías, actividades, estrategias y técnicas..., más apropiadas para satisfacer cada necesidad concreta de aprendizaje, tratando de encontrar el mejor equilibrio posible. (García Aretio, 2004, p. 3).

La definición más sencilla y también la más precisa describe al *blended learning* como aquel modo de aprender que combina la enseñanza presencial con la tecnología no presencial, o enseñanza mixta. La literatura anglosajona destaca el término *híbrido* (*Hybrid model*).

El blended learning se aproxima más a un modelo de formación híbrido que tiene la posibilidad de recoger lo mejor de la enseñanza a distancia y lo mejor de la enseñanza presencial. Un blended learning bien entendido dosifica y utiliza

correctamente los recursos electrónicos e infraestructura digitales disponibles actualmente y emplea los métodos adecuados de la participación activa en clase. (Prats Fernández, 2003, p. 113).

El propósito de este tipo de propuesta educativa es “servir como puente en un entorno virtual diverso, donde se enlazan currículum, propósitos, objetivos, materiales didácticos, actividades, herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica mediados en una atmósfera artificial situada en la red” (Navarro del Ángel, 2009, p. 179). En otras palabras, se propicia el intercambio de información entre docentes y alumnos a través de la Red, originándose así nuevos ambientes de aprendizaje donde el conocimiento se difunde a través de Internet.

En este modelo se definen nuevos roles para los actores del proceso educativo. La educación virtual centra su atención en el aprendizaje de los alumnos y en su participación activa en la construcción de conocimientos. El docente define contenidos y actividades en base a la estrategia didáctica que adopta, y el estudiante realiza su aprendizaje a partir de esos contenidos y actividades, pero sobre todo a través de su interés y motivación por aprender, de la interacción con otros alumnos y la guía del profesor. En este contexto, la interacción del docente-tutor-facilitador con los alumnos a fin de realizar el seguimiento personalizado de las actividades de aprendizaje planteadas en el programa académico, es una actividad fundamental, ya que influye directamente en el proceso de formación.

Habitualmente, para el profesor, esta actividad de aprendizaje se desarrolla siguiendo las tres fases típicas, que consisten en presentar la actividad y asegurarse que se comparten sus objetivos y se ha comprendido las condiciones de desarrollo, proporcionar ayudas formativas a los estudiantes cuando están llevándola a cabo y valorar hasta qué punto se han conseguido los objetivos de aprendizaje fijados. (Barbera y Badia, 2005, p. 7).

Al igual que en el aula presencial, donde profesor y alumnos coinciden en el mismo espacio temporal, en el aula virtual existe la posibilidad de comunicación instantánea, proceso que recibe el nombre de aprendizaje sincrónico o relación educativa sincrónica. Este proceso se produce a través de clases electrónicas, seminarios, debates, que requieren la interacción coincidente en el tiempo de profesor y alumnos.

Pero la comunicación también puede ser retardada, es decir, profesor y alumnos no coinciden en el tiempo (relación asincrónica) o dual (combinación de los dos procesos).

El modelo pedagógico para aula virtual

La integración de la tecnología a los procesos de enseñanza y aprendizaje requiere que en la propuesta pedagógica se tengan en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

- ❖ Actividades que promuevan y favorezcan el estudio independiente.
- ❖ El acompañamiento y seguimiento por parte de los docentes, a través de las tutorías, con el propósito de apoyar y promover el aprendizaje de los alumnos
- ❖ Actividades grupales
- ❖ Actividades de autoevaluación que permitan al estudiante conocer el nivel de aprendizaje logrado.
- ❖ Sistema de evaluación.
- ❖ Estrategias para promover la reflexión por parte de los alumnos y el desarrollo de sus procesos metacognitivos.

Es importante que el estudiante conozca desde el comienzo de la actividad virtual, los aspectos de la planificación de la actividad formativa que van a incidir en su desarrollo, como los objetivos de aprendizaje, las tareas por realizar, los contenidos por tratar, los materiales a consultar, la interacción esperada con el profesor y los otros estudiantes, y también los criterios de evaluación que van a utilizarse para valorar su aprendizaje.

### **Metodología**

La metodología utilizada en el curso tanto el año 2009 como el 2010 se basó en estrategias propias de una enseñanza mixta, complementando clases presenciales con el trabajo permanente en el aula virtual. En este contexto y teniendo en cuenta que la Matemática es una disciplina instrumental en Ciencias Económicas, se procuró estimular el aprendizaje de cada tema específico a través del planteamiento de situaciones relacionadas con la profesión. La variedad y características de estas situaciones son motivadoras del aprendizaje e influyen directamente en la calidad de las actividades de los alumnos.

En primer lugar, se pudo acceder a las percepciones de los alumnos frente al uso de las tecnologías bajo esta modalidad, y luego se indagó hasta encontrar evidencias tangibles de la evolución de sus aprendizajes durante el cursado de la asignatura.

Las actividades desarrolladas en 2009 tanto en el aula virtual como en forma presencial fueron:

- ❖ *Realización de autoevaluativos:* Para cada una de las temáticas estudiadas, que posibilita un *feed back* permanente y rápido, tanto en el aula virtual como en la guía impresa, con diferente ejercitación en cada caso. Esto incrementó la tarea del alumno que pudo realizar

un seguimiento continuo de la asignatura aprovechando el material que se puso a su disposición.

Los autoevaluativos en el aula virtual fueron de respuesta múltiple e incluyeron también preguntas sobre los materiales que el alumno debía estudiar.

- ❖ *Las evaluaciones* se habilitaron para ser realizadas on-line durante un periodo de tiempo. Mediante este procedimiento se trató tanto de comprobar la adquisición de determinados conocimientos específicos, como de conseguir ciertas capacidades para la búsqueda y selección de información, en este caso dentro de los materiales de la propia plataforma.

Se construyó una tabla de valoración, con criterios a tener en cuenta para las evaluaciones, que incluyó indicadores en cuanto a la claridad en la argumentación, la utilización de esquemas y/o gráficos en las respuestas, además de la presentación de los contenidos conceptuales y procedimentales.

- ❖ *Participación en foros de discusión* sobre algunos temas de la asignatura: Esta participación incluyó también la búsqueda y selección de información. La evaluación de esta actividad se realizó mediante criterios de calidad tanto en los aspectos formales como en la capacidad de argumentación de las intervenciones.

En el curso 2010 se incrementaron las actividades en el aula virtual, donde se presentaron varios tipos de actividades:

- ❖ Ejercicios específicos de los diferentes bloques que se remitían al tutor para su posterior evaluación.
- ❖ Propuestas para ampliar y profundizar en los contenidos con lecturas de documentos.
- ❖ Ejemplos sobre contenidos concretos para analizar de forma individualizada.
- ❖ Foros y chats: los fue planteando cada tutor a medida que avanzaba el curso, según las características e intereses de cada grupo.
- ❖ Wiki: de modo asincrónico los estudiantes armaron conjuntamente un documento virtual desarrollando un concepto específico propuesto por los docentes.
- ❖ Glosario: se construyó un glosario virtual a partir de definiciones propuestas por los estudiantes.
- ❖ Mapa conceptual: se propuso confeccionar un mapa conceptual utilizando la computadora, obteniendo una muy buena respuesta del alumnado al manejar nuevas herramientas multimedia.

## Resultados

Cabe destacar que en el 1° cuatrimestre de cada año, cursan la asignatura aquellos estudiantes que no lograron aprobarla en el dictado regular del 2° cuatrimestre del año anterior. De modo que son estudiantes que ya poseen conocimientos respecto a la asignatura. El número de estos alumnos recursantes es significativamente menor al del cursado regular.

Por razones de espacio, se muestran solamente algunos de los resultados obtenidos en los años 2009 y 2010, aquellos más significativos como la opinión de los alumnos sobre los aspectos tenidos en cuenta en el aula virtual, la aceptación de la autoevaluación con su incidencia en el rendimiento académico y la movilidad de la condición académica en la asignatura después de la utilización del aula virtual.

Cuadro N° 1: Ítems y resultados de la encuesta de opinión *on-line* realizada a los alumnos, construida en escala Likert de 5 puntos. Junio de 2010.

Categoría y preguntas	Puntuación media sobre 5 puntos
<b>Aspectos docentes y metodológicos</b>	
El programa y la organización de la asignatura son los adecuados.	4,3
Los contenidos y el formato de los temas son adecuados a los objetivos.	4
El tiempo de dedicación necesario es adecuado.	3,8
Los videos fueron de utilidad en el estudio de la asignatura	4,8
Grado de conocimientos que cree que ha adquirido sobre la materia en la modalidad semipresencial.	4
<b>Los siguientes elementos del procedimiento de evaluación de la asignatura:</b>	
Los evaluativos y autoevaluativos tuvieron el nivel adecuado.	4
Los evaluativos fueron útiles para el aprendizaje	4
Los foros de discusión fueron útiles.	3,6
<b>Aspectos técnicos de la plataforma Claroline y la enseñanza <i>on-line</i></b>	
La plataforma usada es amigable y fácil de usar.	4,3
No ha tenido problemas técnicos de acceso o utilización.	4
Facilidad de seguimiento de la asignatura por Internet.	3,5
La comunicación a través del Aula Virtual es la adecuada.	3,4
Las consultas <i>on line</i> fueron útiles y clarificadoras	4,2
<b>Valoración general de curso con modalidad semipresencial</b>	
La actividades en el aula virtual son útiles para el aprendizaje de la asignatura	4
Hubo coordinación entre clases presenciales y virtuales	3,8
Las actividades propuestas en el aula virtual complementaron las actividades de aprendizaje presentadas en las clases presenciales	4

En estos resultados se puede observar que hubo en general una buena calificación para los diferentes aspectos considerados. Es de destacar la muy buena puntuación obtenida en la organización de la asignatura, la utilidad de los videos y en los aspectos técnicos como la facilidad de uso de la plataforma utilizada y la importancia de las consultas *on line* que se ofrecieron con la utilización de la pizarra electrónica.

Analizando los cambios de conducta de los alumnos respecto de la autoevaluación, iniciada con las guías de estudio y luego con la presentada en el aula virtual, se aplicó la Prueba Estadística del Cambio de Mc Nemar, donde cada sujeto se utiliza como su propio control y las mediciones se realizan en escala nominal, la que mostró que estadísticamente no se registran cambios significativos en las conductas de los alumnos. Es decir que el proceso de autoevaluación iniciado con las guías de estudio tuvo su continuidad en el presentado en el aula virtual. (Veliz, Pérez y Ramos, 2011).

Cuadro N° 2: Distribución de frecuencias de las calificaciones del 1º examen parcial y el haber utilizado los autoevaluativos del aula virtual. 1º cuatrimestre de 2009.

Se autoevaluó en el aula virtual	Resultados 1º Parcial			Total %	Test de Independencia
	Aplazados	Regulares	Aprobados		
No	5,0%	14,5%	2,3%	21,8%	Estadístico exacto de Fisher 43,761 Valor de P<0.05
Si	1,8%	<b>33,2%</b>	<b>43,2%</b>	<b>78,2%</b>	
Total%	6,8%	47,7%	45,5%	100,0 <sub>(220)</sub> %	

En este cuadro se destacan los alumnos aprobados y que se autoevaluaron mediante el aula virtual, con marcadas diferencias en un mejor rendimiento académico de los que utilizaron los autoevaluativos propuestos. Resultados similares se lograron en el 2º cuatrimestre del mismo año. Al aplicar el test estadístico exacto de Fisher se muestra que los buenos resultados de ambos parciales se encuentran asociados con haberse autoevaluado mediante el aula virtual.

Cuadro N° 3: Movilidad de la situación académica de los alumnos del cursado especial que trabajaron con aula virtual, 1º cuatrimestre 2010.

Condición <b>Después</b> del dictado 1º Cuatrimestre 2010 con modalidad semipresencial	Condición <b>Antes</b> del dictado 1º Cuatrimestre 2010		Total
	Libre	Regular	
Libre	16%	8%	13%
Regular	<b>19%</b>	43%	29%
Promocionado	<b>65%</b>	<b>49%</b>	58%
Total	100 <sub>(77)</sub> %	100 <sub>(64)</sub> %	100 <sub>(141)</sub> %

En este cuadro se ponen de manifiesto los alumnos que al inicio del dictado eran libres y cambiaron su situación a regulares (19%) o promocionales (65%) y los que se inscribieron en el dictado teniendo la condición de regular que promocionaron la asignatura (49 %).

### Conclusiones

Los alumnos que trabajaron con metodología de característica “blended learning” en su mayoría obtuvieron mejoras en su rendimiento, siendo favorable su opinión respecto de su utilización.

La implementación de la enseñanza virtual en el aula no es un proceso de ejecución mecánica que produce resultados inmediatos sino que requiere, para ser eficaz, un mayor compromiso por parte del docente, a través de un quehacer reflexivo, planificado y de perfeccionamiento continuado. Implica nuevos roles para los alumnos y, nuevas actitudes y enfoques metodológicos para los profesores.

Es importante la actualización de los docentes en lo que a las nuevas tecnologías se refiere y comprender que la modalidad de enseñanza b-learning demanda la necesidad de crear equipos multidisciplinarios, equipos docentes actuando en forma coordinada para realizar la actividad educativa.

Las experiencias de innovación, llevadas a cabo durante los últimos años en asignaturas del área matemática mediante la modalidad b-learning han mostrado resultados altamente positivos y una excelente aceptación por parte de los alumnos.

A pesar de que algunos de los objetivos fijados, como la obtención de un cierto nivel de capacidad para trabajo en grupo a través de Internet, no se han conseguido, es preciso buscar nuevos procedimientos para su desarrollo. Así, se están llevando a cabo diferentes iniciativas para elaborar y utilizar herramientas de trabajo en grupo on-line.

### Referencias bibliográficas

- Barbera, E. y Badia, A. (2005). Hacia el Aula Virtual: actividades de enseñanza y aprendizaje en la red. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(9), 1 – 21.
- García Aretio, L. (2004). Viejos y nuevos modelos de educación a distancia. *Revista Bordón, Educación en Tecnologías* 56, 3 - 4.
- Navarro del Ángel, D. (2009). Modelos Educativos y Entornos Virtuales de Enseñanza. *Revista Interdisciplinar – Entelequia - Especial Educación Superior*, (10), 177 – 187.
- Prats Fernández, M. (2003). *El blended learning*. Recuperado el 2 de noviembre de 2009 de <http://www.educaweb.com/esp/servicios/monografico/formacionvirtual/1181083.asp>



Santos Preciado, J. M. (2006): Las tecnologías de la información y de la comunicación y el modelo virtual formativo: nuevas posibilidades y retos en la enseñanza de los SIG. *GeoFocus (Artículos)* 6, 113-137.

Veliz, M., Pérez, M. A. y Ramos, C. (2011). *La autoevaluación como herramienta para el aprendizaje*. En P. Lestón (Ed), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 24, 273-282. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.