



---

**CONGRESO  
IBEROAMERICANO**  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,  
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

---

**CONGRESSO  
IBERO-AMERICANO**  
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

## **Explorando usos efectivos de las TIC en la enseñanza de la Matemática.**

BOLÍVAR, M; BRAVO BARLETTA, V

## Explorando usos efectivos de las TIC en la enseñanza de la Matemática

Bolívar, María Julia

[mjuliabolivar@gmail.com](mailto:mjuliabolivar@gmail.com)

Departamento de Matemática. Facultad de Ingeniería, Universidad de Palermo.

Bravo Barletta, Virginia

[bravovirginia@gmail.com](mailto:bravovirginia@gmail.com)

Departamento de Matemática. Facultad de Ingeniería, Universidad Argentina de la Empresa.

### Resumen

Actualmente nos encontramos en las clases de matemática universitarias con grandes dificultades por parte de los alumnos para lograr el aprendizaje deseado como también una fuerte desmotivación para el entrenamiento, la ejercitación y la implicancia de ambas como facilitadores del aprendizaje.

Las interacciones que se dan en clase, en general, continúan siendo altamente asimétricas, es decir, centradas en el docente. En el modelo actual que encontramos en las aulas es el docente quien brinda los conocimientos y los alumnos reciben en forma pasiva sus explicaciones. En las clases actuales de matemática, los únicos instrumentos utilizados, suelen ser, el pizarrón, el discurso docente y una guía de ejercicios, que intenta mostrar de algún modo el objetivo a alcanzar.

El presente trabajo analiza una experiencia desarrollada durante el año 2014 con alumnos de la materia Matemática I, estudiantes de ingeniería de primer año de la Universidad de Palermo, en la cual se incorpora un entorno virtual como complemento a la clase presencial con el objetivo de favorecer el aprendizaje de los alumnos, diversificando las tareas propuestas y poniendo a disponibilidad del alumno una mayor cantidad de recursos. A través de la propuesta se busca descentralizar la tarea del docente, intentando establecer otro tipo de interacciones entre docente y alumnos, como también entre alumno y conocimiento.

Esta investigación forma parte del trabajo de tesis de maestría de la Profesora María Julia Bolívar, el cual se encuentra en etapa de desarrollo. En el presente documento se analizarán las posibilidades y desafíos del aula virtual como complemento a la clase de matemática, a través de las encuestas y entrevistas realizadas a los alumnos, como también de sus participaciones en el aula virtual.

**Palabras clave:** TIC, aprendizaje, enseñanza de la matemática, aula virtual.

## **Introducción**

Actualmente se observa en las universidades dos grandes problemas; por un lado una alta deserción en los primeros años de la universidad; por otro lado aprendizajes poco significativos por parte de los alumnos.

Las interacciones que se dan en clase de matemática, en general, son altamente asimétricas, es decir, centradas en el docente. El modelo actual que encontramos en las aulas es el de la clase magistral, es decir, es el docente quien brinda los conocimientos y los alumnos reciben en forma pasiva sus explicaciones. En las clases actuales de matemática, los únicos instrumentos utilizados, suelen ser, el pizarrón, el discurso docente y una guía de ejercicios, que intenta mostrar de algún modo el objetivo a alcanzar.

Por otro lado, en los últimos años la sociedad ha cambiado muy rápidamente. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han inundado casi todos los ámbitos de la comunicación y del acceso a la información, y la universidad no puede permanecer ajena.

En tal sentido surge el concepto de Blended Learning (BL) el cual posee distintos significados, pero el más ampliamente aceptado es entenderlo como aquel diseño docente en el que tecnologías de uso presencial (físico) y no presencial (virtual) se combinan con objeto de optimizar el proceso de aprendizaje. El aula virtual es una herramienta (página WEB), que constituye un entorno o plataforma de aprendizaje, donde el alumno puede acceder, brindando posibilidades de encuentro entre alumnos y profesores, para informarse sobre programas, bibliografía, documentación vinculada, actividades, ejercitaciones, y para consultar, intercambiar ideas, y discutir respecto al desarrollo y los contenidos de la asignatura.

El presente trabajo se centra en la introducción de un aula virtual, como complemento a la clase presencial de Matemática I, con el objetivo de favorecer el aprendizaje de los alumnos, diversificando las tareas propuestas y poniendo a disponibilidad del alumno una mayor cantidad de recursos.

Para analizar dicha experiencia se tomarán en cuenta los resultados de 18 encuestas y 2 entrevistas semi-estructuradas realizadas a alumnos de la materia Matemática I, provenientes de carreras de Ingeniería de la Universidad de Palermo. Este trabajo forma parte del proyecto de tesis de maestría de la Profesora María Julia Bolívar, el cual se encuentra en desarrollo.

A través de los aportes de los alumnos analizaremos las posibilidades y limitaciones que presentó el entorno virtual como también los posibles desafíos que quedan por trabajar.

## **Impacto esperado**

Como señala Coll (2008) no es cierto que exista una relación causal entre el uso de las TIC y los resultados de aprendizaje, ya que esta relación estará siempre modulada por el amplio y complejo abanico de factores que conforman las prácticas educativas. Se trata más bien de analizar cómo incorporarlas y qué situaciones pueden posibilitar que impacten positivamente en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Rodríguez Izquierdo (2011) afirma que las TIC no son más que medios y recursos que podemos utilizar en el proceso didáctico. De cómo las utilicemos, para qué y en qué contexto es lo que hace que tengan una incidencia u otra.

En el caso planteado para esta experiencia se decide incorporar el aula virtual como complemento a la clase presencial de matemática considerando que la misma puede resultar un recurso útil que posibilite a los alumnos nuevas y diferentes oportunidades de aprendizaje.

En una encuesta realizada durante la primera semana de clases, referida a la posibilidad de acceso al aula virtual, la totalidad de los alumnos aseguró utilizar algún dispositivo con conexión a internet. Sin embargo, se observó en el transcurso de la materia cierta resistencia por parte de algunos alumnos a utilizar frecuentemente el aula virtual.

En este trabajo se analizarán, en forma cualitativa, los datos recogidos en encuestas y entrevistas realizadas a los alumnos de la materia Matemática I. Los mismos sugieren que los alumnos valoraron positivamente algunas de las incorporaciones del aula virtual, como los videos, los ejercicios, y el material complementario presentado allí.

## **Posibilidades**

### ***Tiempos y flexibilidad***

Una de las características esenciales de las TIC es que nos permiten acceder a la información en cualquier momento y lugar, siempre y cuando contemos con algún dispositivo con conexión a internet.

Por una parte, estas tecnologías hacen posible, mediante la supresión de las barreras espaciales y temporales, que más personas puedan acceder a la formación y la educación. Por otra parte, gracias a las tecnologías multimedia e Internet, se dispone de nuevos recursos y posibilidades educativas. Pero, además, la utilización combinada de las tecnologías multimedia e Internet hace posible el aprendizaje en prácticamente cualquier escenario (Coll, 2008).

En este sentido el aula virtual amplía los límites de la clase presencial, brindando otros espacios de comunicación, como también otras oportunidades de aprendizaje sin necesidad de esperar al encuentro cara a cara.

Al recorrer los resultados de las encuestas y las entrevistas notamos una valoración de los alumnos en este sentido. Ellos manifiestan tener libertad para realizar los ejercicios en cualquier momento, ajustándose a sus necesidades:

*“...la up virtual facilita poder hacer los ejercicios en todo momento que uno tiene tiempo”*

Varios alumnos resaltaron especialmente la utilidad de los videos, por la capacidad de poder verlos en cualquier momento y varias veces en caso de ser necesario:

*“...lo más útil para mí fue el tema de los enlaces, a veces prestás atención en clase y en el transcurso de la semana no te queda tan fresco, y con esto pude refrescar antes de venir a clase algunos puntos que los había olvidado o los pasaba por alto”.*

*“...me sirvieron para entender cuestiones que habían quedado en el aire. Al poder verlo dos o tres veces, en algún momento lo entendés”.*

También encontramos en las respuestas de los alumnos énfasis en lo dinámico y en la inmediatez de las devoluciones que proporciona la plataforma:

*“...el aula virtual facilitó el estudio debido a los resultados en vivo”*

*“Las actividades permitieron comprender mejor el desplazamiento de los gráficos de forma interactiva”.*

### **Estilos de aprendizaje**

Como docentes consideramos de suma importancia brindar diferentes posibilidades de aprendizaje a los alumnos. Sabemos que no todos los alumnos aprenden de la misma forma, algunos necesitan más tiempo para comprender que otros, algunos entienden mejor al analizar un problema, otros mirando un gráfico, etc.

*“Las personas perciben y adquieren conocimiento de manera distinta, tienen ideas y piensan de manera distinta y actúan de manera distinta. Además, las personas tienen preferencias hacia unas determinadas estrategias cognitivas que les ayudan a dar significado a la nueva información. El término estilos de aprendizaje se refiere a esas estrategias preferidas que son, de manera más específica, formas de recopilar, interpretar, organizar y pensar sobre la nueva información”* (Gentry, 1999, citado en Gallego Rodríguez, A., & Martínez Caro, E., 2003).

En este sentido creemos que complementar la clase presencial con el aula virtual nos permite brindar más oportunidades de aprendizaje para los diferentes alumnos, debido a la diversidad de recursos que podemos poner al alcance del alumno. Consideramos el aprendizaje un proceso activo, con lo cual lo que cada alumno haga en este proceso es de fundamental importancia. En el aula virtual propuesta, los alumnos pueden encontrar gráficos, videos y ejercicios, los cuales les permiten acercarse a los conocimientos de diferentes maneras.

En varias afirmaciones que recolectamos de las encuestas y entrevistas, los alumnos expresan una valoración del aula virtual en este sentido:

*“...los ejercicios online me resultaron interesantes y me ayudaron a comprender ciertas cosas que no hacía correctamente”.*

*“...en la diversidad de alternativas que hay en el múltiple choice, cuando uno entiende el tema saca rápido la opción correcta, sino se re confunde. Cuando esto sucede, lo bueno es que te obliga a ejercitar, buscar y resolver el ejercicio y ahí aprendés”.*

Ante la pregunta de si agregaría algo más al aula virtual uno de los entrevistados respondió:

*“A los temas del primer parcial agregaría algunos videos más. Yo entiendo mejor viendo el video que si lo estuviera leyendo, es como que vuelvo a refrescar la clase. A mí me he es más práctico ver el video que ponerme a leer. Yo retengo más de esa forma”.*

Otro entrevistado mencionó:

*“...todos los enlaces me parecieron muy buenos, el primero me costó entenderlo, tuve que buscar otros videos relacionados. Vi todos los enlaces. Los del segundo parcial me ayudaron para tener algunas cuestiones más claras”.*

## **Limitaciones o desafíos**

### **Comunicación**

Otra característica inherente a las TIC, es su capacidad para mejorar la comunicación. Al respecto Garrison y Kanuka (2004) señalan la posibilidad de crear una comunidad de aprendizaje la cual nos permite estar conectados en cualquier momento y lugar. Ellos plantean que las tecnologías facilitan una experiencia de aprendizaje que sea autónoma y colaborativa a la vez. Los alumnos pueden no coincidir en espacio y tiempo y sin embargo trabajar de manera colaborativa a través de un entorno virtual, accediendo a su vez a la información ilimitada de internet.

En las clases de matemática resulta de fundamental importancia trabajar a partir de lo que hacen los alumnos. Pensamos al aprendizaje como un proceso activo por parte del alumno, y es por ello que resulta importante promover diferentes espacios para que los alumnos trabajen en clase, así como también, para que pregunten sus dudas presencialmente. Sin embargo, muchas veces, no alcanza el tiempo de la clase presencial para poder despejar todas las dudas. Por este motivo, creemos que el aula virtual puede ser útil a la hora de brindar allí un espacio donde los alumnos pueden preguntar sus dudas sin necesidad de esperar al encuentro presencial

Con el objetivo de suplir esta necesidad de consulta, se crearon diversos foros, que conformaron un espacio virtual de comunicación donde los alumnos podían preguntar sus dudas al docente e incluso responderse entre ellos.

Sin embargo, en lo que a esta experiencia respecta, no podemos afirmar que el aula virtual haya servido para aumentar la comunicación.

Fueron muy pocas las consultas que se realizaron a través de este medio. Las mismas siempre estuvieron dirigidas al docente y nunca hubo comunicación entre los alumnos.

Sólo el 18 % de los alumnos utilizó al menos en una oportunidad alguno de los foros abiertos (datos recogidos del registro del aula). En cuanto a los motivos por los que no utilizaron el foro, el mayor porcentaje de alumnos respondió, en una encuesta realizada al finalizar el curso, que no le gusta hacer consultas públicas.

Por otro lado, se observa cierta dificultad por parte de los alumnos para expresar de manera escrita sus dudas. Se registraron consultas realizadas a través del mail utilizando un adjunto con una foto de lo escrito manualmente.

En este sentido vemos una limitación de la plataforma empleada, en cuanto a que no resulta muy amigable para poder expresar dudas matemáticas y también una limitación por parte de los alumnos para poder expresar de manera escrita sus inquietudes.

Se plantea un desafío pendiente el cual será intentar mejorar el medio y encontrar otros medios para aumentar la comunicación.

### ***Dinámica de clase tradicional***

En algunos alumnos observamos una cierta resistencia a utilizar las tecnologías aplicadas al estudio de la matemática. Si bien los alumnos tienen un gran contacto con las tecnologías, a la hora de cursar la materia, eligen las actividades tradicionales de la misma, es decir parecen poco propensos a cambiar el modelo actual y tradicional de la clase magistral.

El mayor porcentaje de uso del aula virtual parece estar centrado en la bajada de documentos con la ejercitación, lo cual termina siendo una actividad tradicional en la materia. Esto también se vió reflejado en el escaso uso del foro, los alumnos parecen tener una cierta resistencia a utilizar ese medio para realizar consultas.

En algunos alumnos se observó una posición desinteresada por llevar a cabo las cuestiones propuestas en el aula virtual. Varios alumnos preguntaron en diversas oportunidades acerca de la obligatoriedad de la propuesta. La misma, no fue presentada como obligatoria, como tampoco lo es la ejercitación propuesta en las guías de trabajos prácticos. Sin embargo se reiteró la fundamental importancia de realizar la ejercitación para la aprobación de la materia.

### **Conclusiones**

Como hemos señalado al comienzo consideramos el aula virtual como un recurso más a la hora de generar momentos de aprendizaje para los estudiantes. En este sentido hemos observado una valoración positiva por parte de los alumnos que efectivamente utilizaron la propuesta. Sobre la base de los aportes de estos alumnos, consideramos que el entorno virtual permitió a los alumnos acercarse al conocimiento de alguna forma más relacionada con su estilo de aprendizaje, como también optimizando los tiempos disponibles.

Por otro lado surgen desafíos a mejorar, como ser la resistencia a cambiar el modo en el que venimos enseñando y aprendiendo, como también ciertos prejuicios en cuanto a preguntar algo por escrito y quedar en ridículo o, también, limitaciones a la hora de expresarse matemáticamente a través de la plataforma virtual.

**Bibliografía:**

COLL, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades [en línea]. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, vol 72, p 17-40. [Fecha de consulta: 10/09/14].

GARRISON, D. R., & KANUKA, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education [en línea]. The internet and higher education, 7(2), 95-105. [Fecha de consulta: 10/09/14].

GENTRY, J.A. y HELGESEN, M.G. (1999): "Using Learning Style Information to Improve the Core Financial Management Course. En: GALLEGO RODRIGUEZ, A., & MARTINEZ CARO, E. (2003) [en línea]. Estilos de aprendizaje y e-learning. Hacia un mayor rendimiento académico. Revista: RED. Revista de educación a distancia. [Fecha de consulta: 10/09/14].

RODRIGUEZ IZQUIERDO (2011). Repensar la relación entre las TIC y la enseñanza Universitaria: Problemas y Soluciones [en línea]. Profesorado, Revista de curriculum y formación del profesorado, Vol. 15, nº1. [Fecha de consulta: 10/09/14].