

## **187 BENEFICIOS DE LA UTILIZACIÓN DE AULAS VIRTUALES PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA. EXPERIENCIA Y RESULTADOS.**

De Vito María Florencia (\*,\*\*) – Madrid Ana Paula (\*,\*\*) – Musante Gabriela Soledad (\*) –  
Rodríguez Juan Andrés (\*) – Villarreal María Belén (\*)

(\*)Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

(\*\*) Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

mariaflordevito@gmail.com – apmadrid@gmail.com – gabrielasmusante@gmail.com juanchoandresr@gmail.com –  
mbelenvillarreal@gmail.com

**Especialidad:** Educación Matemática

**Palabras Clave:** Estrategias de enseñanza, Educación virtual, modelización matemática, resolución de problemas

### **Resumen**

La educación virtual permite una mayor individualización de los aprendizajes, educación más selectiva a los particularismos, seguimiento y tutoría a los estudiantes, y mejores recursos de aprendizaje.

La enseñanza de la matemática plantea grandes desafíos en los distintos niveles educativos. Hasta hace un tiempo era suficiente mostrar algunas técnicas y algoritmos relevantes y aplicarlos en distintos problemas. Alsina (2007, p.85) expresa que “gran parte del tiempo dedicado a la enseñanza de la matemática se dedica a la resolución de ejercicios rutinarios alejados de la vida cotidiana”.

Hay que pensar que nos encontramos en una comunidad de aprendizaje donde el profesor es un coordinador de los procesos de enseñanza y aprendizaje, y no quien tiene todas las respuestas. Es necesario desterrar la idea de que el estudiante tiene que contar con todos los conocimientos matemáticos para abordar un problema, o que usará solamente métodos tradicionales enseñados en la escuela. Tampoco podemos ignorar la presencia de la tecnología que media la resolución de problemas, y más aún, si pretendemos un enfoque unificado de la enseñanza de la matemática. No podemos seguir siendo profesores del siglo XIX enseñando una matemática del siglo XVII a estudiantes del siglo XXI.

Es necesario pensar en un enfoque diferente, donde se trabajen problemas reales del campo profesional en el que se inserta la matemática, y aquí la modelización<sup>16</sup> adquiere un rol protagónico. Tenemos que revisar lo que estamos enseñando y la metodología empleada, como así también, incorporar temas que se requieren actualmente desde las demás disciplinas y suprimir otros que quedaron obsoletos.

En este artículo expondremos la experiencia del trabajo realizado con educación virtual desde la conformación del equipo docente hasta la implementación del uso de aula virtual (2017-2019) en la primera materia de matemática de las carreras de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNCPBA.

### **1. Introducción**

La institucionalización de la educación virtual es relativamente reciente a nivel mundial. En los últimos años del siglo XX comienzan a plasmarse experiencias novedosas de educación en “campus virtuales” soportados por las TIC. En ese sentido, se desarrollan programas orientados a los distintos niveles del sistema educativo que definen sus experiencias como “virtuales”. Históricamente se introducen las TIC en la educación superior, en primer lugar, para atender a las necesidades administrativas de procesamiento de datos, por ejemplo, la matrícula de los alumnos, la gestión económico-contable, el procesamiento de textos y las comunicaciones internas, entre otras. En segundo lugar, se utilizan estas tecnologías para complementar los cursos presenciales y sólo hace poco –en el caso argentino en el año 1999– es cuando se desarrollan las denominadas “universidades virtuales” que utilizan estas tecnologías para impartir ofertas académicas que incluyen la titulación. Si bien en países europeos y en muchos latinoamericanos las experiencias más avanzadas de educación superior en “campus virtuales” son canalizadas por instituciones que

---

<sup>16</sup> La modelización matemática es el proceso de describir en términos matemáticos un fenómeno real, obteniendo resultados matemáticos y la evaluación e interpretación Matemáticas de una situación real.

proviene de la “educación a distancia” y que han resuelto incorporar las TIC para canalizar sus prestaciones, en la Argentina, por el contrario, este reto tiene como protagonistas a instituciones de enseñanza superior que tradicionalmente desarrollaron la modalidad presencial y que están atravesadas por las lógicas de esta modalidad de enseñanza-aprendizaje.

A partir del año 2001 se comienza a trabajar en la Facultad de Ciencias Económicas, con aulas virtuales como complemento para espacios formativos y a partir del año 2014 se realizó un relanzamiento de la misma (que incluyó fuertes inversiones en infraestructura tecnológica y diseño de interfaces) lo que permitió que se expanda su uso a otros espacios formativos convencionales (grado/postgrado/vinculación-extensión).

Unicen Virtual es un Campus virtual que busca lograr una mayor integración entre el profesor y el alumno, a través de la implementación de las últimas tecnologías; ofreciendo herramientas de aprendizaje multimediales que permitan obtener contenido actualizado tanto para el ámbito académico como para el profesional.

La misión de Unicen Virtual es “facilitar la difusión y adquisición de conocimientos que se necesitan para el desarrollo de una actividad profesional de calidad, tanto en forma individual como empresarial, aprovechando las herramientas que brindan los avances de la tecnología y la comunicación, superando restricciones geográficas y temporales “.

¿Qué objetivos pretende lograr?

- Educar de forma interactiva, dinámica y motivadora integrando diversos recursos informáticos (contenidos, imágenes, audio, chats, foros de discusión) para el desarrollo de cursos de capacitación.
- Optimizar el tiempo y costo de las acciones formativas, logrando un aprendizaje interactivo con una metodología dinámica.
- Ofrecer una formación práctica de aplicación inmediata al puesto de trabajo.

En el año 2017 la Secretaría Académica de la Facultad de Ciencias Económicas, plantea la necesidad de impulsar el uso de aula virtual para el desarrollo de la materia *Introducción a las Ciencias Económicas*, que es la primera materia del plan de estudios de las carreras de Contador Público, Licenciatura en Administración y Licenciatura en Economía Empresarial. Dicha materia consta de dos módulos: el módulo de Administración, Contabilidad y Economía y el módulo de Matemática.

En este artículo se expondrá la experiencia del dictado del módulo de matemática a través del uso del aula virtual.

## 2. Desarrollo

El equipo de docentes de matemática comenzó a trabajar revisando los contenidos de la materia, tratando de lograr una cercanía a los temas estudiados en el nivel secundario y además promoviendo una formación matemática que

desarrolle capacidades para enunciar y abordar problemas expuestos en contextos no matemáticos y resolverlos con el uso de las herramientas matemáticas pertinentes.

Consideramos que fue necesario pensar en un enfoque diferente, donde se trabajen problemas reales del campo profesional en el que se inserta la matemática, y aquí la modelización adquiere un rol protagónico. Se hizo un análisis para revisar lo que estamos enseñando y la metodología empleada, como así también, se decidió incorporar temas que se requieren actualmente desde las demás disciplinas y suprimir otros que quedaron obsoletos.

La elaboración del material es una tarea ardua, que necesita estar en constante revisión y perfeccionamiento, con lo cual es fundamental contar con un equipo docente que esté a la altura de esta situación. Este equipo es interdisciplinario ya que está conformado por dos contadoras, un licenciado en administración, una ingeniera industrial y una doctora en matemática. Todos contamos con muchos años de experiencia en docencia de la matemática, con lo cual elaboramos el material incorporando resolución de problemas. El foco está puesto en que los estudiantes aprendan algo matemático y los ayude a tener pensamientos interdisciplinarios al resolver problemas complejos de la realidad. Pensamos que a través de la interdisciplinariedad se logra crear ambientes reales y actuales de estudio, con situaciones que pueden ser significativas para el alumno.

Una vez consensuados los contenidos y elaborado el material teórico-práctico, como también el material extra como videos, infografías, presentaciones para el aula virtual, se realizó el dictado de la materia que combina clases presenciales, con un intensivo uso del aula virtual.

El módulo se desarrolló en el mes de febrero 2019 y tuvo una duración de 5 semanas, con 3 clases semanales de 3 hs. cada una. Durante las clases se adoptó la modalidad teórico-práctica, pudiendo los alumnos resolver problemas durante la clase. Se hizo hincapié en la utilización de todo el material que dispone el aula, como así también los foros de consultas para poder evacuar dudas. Durante las primeras 3 semanas del módulo, se realizaron 4 test virtuales; bajo la modalidad de autoevaluación, con el objetivo de que los alumnos estudien en forma ordenada y puedan ser conscientes de su aprendizaje. Durante la cuarta semana se realizaron clases de consultas presenciales y el examen escrito. En la última semana del módulo, se efectuó el examen recuperatorio.

Las condiciones para aprobar el módulo fueron:

- Realizar las actividades propuestas en el aula virtual y de manera presencial (trabajos prácticos, casos, ejercicios, entre otras)
- Cumplir con el 70% de la asistencia.
- Aprobar el examen escrito con una nota igual o mayor que 6 (seis).

El proceso de evaluación acompañó al propio aprendizaje del alumno y se tuvo en consideración:

- Realización de las actividades virtuales en tiempo y forma requeridos.
- Coherencia en la organización y argumentación de las expresiones escritas y orales.
- Precisión del vocabulario empleado.

### 3. Resultados

A continuación se detallan algunos datos estadísticos sobre la participación de 189 alumnos que realizaron la materia *Introducción a las Ciencias Económicas*, de la Facultad de Ciencias Económicas en el módulo Matemática.

Se tomaron datos estadísticos de la plataforma Unicen Virtual, detallando cantidad de “clics” que los alumnos realizaron dentro de la plataforma virtual. Si bien el dato no especifica en qué secciones de la plataforma ingresó el alumno, se puede observar una correlación entre clics realizados dentro de la plataforma y aprobación del módulo con nota igual o mayor que 6.

A continuación, en la tabla 1, se detallan los promedios de clics de alumnos.

Tabla 1

Nota	Clics promedio	Cantidad de alumnos	Porcentaje
[9 ; 10]	770	6	3%
[8 ; 9)	344	19	10%
[7 ; 8)	236	17	9%
[6 ; 7)	263	21	11%
<b>Promedio 403 clics</b>		<b>63</b>	<b>33%</b>
[5 ; 6)	220	12	6%
[4 ; 5)	210	26	14%
[3 ; 4)	245	23	12%
[2 ; 3)	259	18	10%
[1 ; 2)	196	47	25%
<b>Promedio 226 clics</b>		<b>126</b>	<b>67%</b>

Como puede observarse en la Tabla 1, los alumnos que tuvieron mayor cantidad de clics, es decir, mayor interacción con la plataforma virtual, lograron aprobar el examen del módulo de matemática. Los 63 alumnos que lograron una nota igual o mayor que 6, realizaron un promedio de 403 clics; mientras que los alumnos que sacaron nota entre 1 y 5, obtuvieron un promedio de 226 clics, es decir, casi la mitad de interacciones del grupo que aprobó. Un 33% de los alumnos que rindieron el examen final de matemática aprobaron el módulo, mientras que el 67%, debió realizar un examen recuperatorio.

*Otro análisis de datos*

Si tomamos ahora el listado de 189 alumnos que realizaron el examen y los dividimos entre los que hicieron 400 clics o más (Tabla 2), y los que hicieron menos de 400 clics (Tabla 3), los resultados son los siguientes:

Tabla 2

Alumnos que realizaron 400 o más clics	23
Alumnos que aprobaron con 6 o más	12
Porcentaje de aprobación	52%
Porcentaje de no aprobación	48%

Tabla 3

Alumnos que realizaron menos de 400 clics	166
Alumnos que aprobaron con 6 o más	51
Porcentaje de aprobación	31%
Porcentaje de no aprobación	69%

Como puede observarse en la Tabla 2, el 52% de los alumnos que realizaron más de 400 clics en la plataforma virtual, obtuvo una nota igual o mayor que 6; mientras que sólo el 31% de los alumnos que realizaron menos de 400 clics en la plataforma aprobó con 6 o más, como se observa en la Tabla 3. El margen de aprobación aumenta en un 21%, cuando los alumnos realizan 400 o más clics.

Si al mismo grupo de alumnos, ahora lo dividimos entre los que hicieron 300 clics o más, y los que hicieron menos de 300 clics, los resultados son los siguientes:

Tabla 4

Alumnos que realizaron 300 o más clics	53
Alumnos que aprobaron con 6 o más	24
Porcentaje de aprobación	45%
Porcentaje de no aprobación	55%

Tabla 5

Alumnos que realizaron menos de 300 clics	136
Alumnos que aprobaron con 6 o más	39
Porcentaje de aprobación	29%
Porcentaje de no aprobación	71%

Como puede observarse en la Tabla 4, el 45% de los alumnos que realizaron más de 300 clics en la plataforma virtual, obtuvo una nota igual o mayor que 6; mientras que en la Tabla 5, sólo el 29% de los alumnos que realizaron menos de 300 clics en la plataforma aprobó con 6 o más. El margen de aprobación aumenta en un 16%, cuando los alumnos realizan 300 o más clics.

Si tomamos nuevamente el listado de 189 alumnos que realizaron el examen y los dividimos entre los que hicieron 200 clics o más, y los que hicieron menos de 200 clics, se obtienen los siguientes porcentajes de aprobación:

Tabla 6

Alumnos que realizaron 200 o más clics	96
Alumnos que aprobaron con 6 o más	39
Porcentaje de aprobación	41%
Porcentaje de no aprobación	59%

Tabla 7

Alumnos que realizaron menos de 200 clics	93
Alumnos que aprobaron con 6 o más	24
Porcentaje de aprobación	26%
Porcentaje de no aprobación	74%

Como puede observarse en la Tabla 6, el 41% de los alumnos que realizaron más de 200 clics en la plataforma virtual, obtuvo una nota igual o mayor que 6; mientras que en la Tabla 7, sólo el 26% de los alumnos que realizaron menos de 200 clics en la plataforma aprobó con 6 o más.

Por último, si tomamos del listado de 189 alumnos que realizaron el examen y los dividimos entre los que hicieron 100 clics o más, y los que hicieron menos de 100 clics, se obtienen los siguientes porcentajes de aprobación:

Tabla 8

Alumnos que realizaron 100 o más clics	170
Alumnos que aprobaron con 6 o más	58
Porcentaje de aprobación	34%
Porcentaje de no aprobación	66%

Tabla 9

Alumnos que realizaron menos de 100 clics	19
Alumnos que aprobaron con 6 o más	5
Porcentaje de aprobación	26%
Porcentaje de no aprobación	74%

Como puede observarse en la Tabla 8, el porcentaje de aprobación es de un 34%. 58 alumnos de 170, que realizaron más de 100 clics en la plataforma virtual, obtuvieron una nota igual o mayor que 6; mientras que cuando los alumnos realizan menos de 100 clics en la plataforma, el porcentaje de aprobación fue de un 26%.

#### 4. Conclusiones y trabajos futuros

Podemos observar entre las distintas Tablas presentadas, que hay una correlación positiva entre la cantidad de clics realizados dentro de la plataforma virtual, y el porcentaje de aprobación. Se puede comprobar que la utilización de herramientas virtuales, a priori, otorga una mayor probabilidad de aprobación del módulo de matemática. De los estudiantes que obtuvieron un 1 como calificación, puede apreciarse que fueron los que menos clics realizaron en promedio, dentro del aula virtual (196). Puede llegarse a la conclusión de que dichos alumnos no tuvieron una

participación virtual activa, desaprovechando las distintas oportunidades de aprendizaje y consulta que brinda la plataforma virtual.

Por otro lado, los alumnos que aprobaron el módulo, contaron con un porcentaje de clics que supera los 320. Esto indica una mayor participación dentro de la plataforma virtual.

Si bien en algunos casos, hubo alumnos que utilizaron poco la herramienta virtual (no tuvieron participación activa) y lograron aprobar; o bien en algunos casos, alumnos que utilizaron mucho la herramienta virtual (tuvieron participación activa) y aun así no lograron aprobar; puede verse una consistencia estadística teniendo en cuenta la cantidad de alumnos que participaron del módulo.

Podemos concluir, que participar activamente de la plataforma virtual, realizando las distintas actividades propuestas, consultas y feedbacks por parte de los mismos alumnos y docentes, puede elevar considerablemente la probabilidad de aprobación del módulo de matemática.

El uso de la tecnología debe despertar en los estudiantes el deseo de aprender y adquirir conocimientos en forma natural, pero consciente de ello. En los docentes debe provocar el deseo de utilizarlas, realizando una planeación adecuada y diseño de estrategias de enseñanza diferentes a las convencionales.

La utilización de herramientas virtuales es fundamental a la hora de enseñar. Para esto, es necesario desarrollar desde el principio de la vida universitaria, una plataforma que contenga los contenidos necesarios, junto a distintas actividades creativas que sirvan para mejorar la enseñanza y el aprendizaje del alumno.

Sostenemos firmemente que existen otras formas de trabajar y hacer matemática en el aula, además de la tradicional en la que nos formamos la mayoría de los docentes. Incorporar la modelización matemática en la enseñanza nos aproxima a los campos profesionales de las carreras universitarias, y no se descuidan los contenidos de matemática, lo que suele ser la preocupación central de los docentes. Es necesario que nos involucremos en los conocimientos y lógica de otros campos disciplinares, fundamentalmente cuando impartimos clases en carreras no matemáticas o brindamos una formación matemática general.

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación produce una serie de efectos muy positivos para las sociedades que las aplican en sus sistemas educativos:

- Los contenidos resultan más atractivos para los estudiantes, lo que disminuye el fracaso y el abandono.
- Las nuevas tecnologías permiten una adaptación más sencilla para aquellos estudiantes con necesidades especiales, lo que les permite integrarse con una mayor facilidad en los sistemas educativos.
- Se evita el estudio de temas obsoletos y se ayuda a la integración inmediata de contenidos de actualidad.
- Se favorece el autoaprendizaje de los alumnos. Esta cualidad es fundamental para los profesionales del futuro que trabajarán en entornos laborales muy cambiantes y con grandes niveles de información.
- Se globaliza la educación y mejoran los intercambios de información.

Consideramos que la incorporación de la tecnología es imparable y está ganando cada día más adeptos. Si nuestros alumnos comienzan desde la primera materia a utilizarla, luego se debe mantener a lo largo de toda su formación académica, es decir, se debe seguir implementando en las materias de grado y postgrado.

Como futuros trabajos, se pretende realizar el seguimiento de estos alumnos, en las materias del área Matemática (1 y 2), para poder analizar la relación entre la utilización de la plataforma y la nota obtenida.

## 5. Referencias

Alsina, C. (2007). Si Enrique VIII tuvo 6 esposas ¿cuántas tuvo Enrique IV? El realismo en Educación Matemática y sus implicaciones docentes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43, 85-101.

Flores, J. y Becerra, M. (2002). *La educación superior en entornos virtuales: el caso del programa Universidad Virtual de Quilmes*. Universidad Nacional de Quilmes Ediciones. ISBN 9879173775, 9789879173770.

Lugo, M. (2004). *Educación superior virtual en Argentina: un relevamiento necesario*. ANUIES. México. ISBN 970.704-070-X.

Musante, G., De Vito, F., Morando, C., Petraccaro, M., Villarreal, M. B. *Seguimiento de la incidencia en los resultados de los alumnos de Matemática ante el Curso de Ingreso irrestricto. Facultad de Ciencias Económicas, UNICEN*. Libro de Actas XXXIII Jornadas de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias Económicas y Afines / Sonia Ester Acinas... [et al.] ; compilado por Elsa Rodríguez Areal ; Elisa De Rosa. - 1a ed. - San Miguel de Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Ciencias Económicas de la UNT, 2019. 176-186. ISBN 978-987-754-172-4