



**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 NOVEMBRO 2014

Una experiencia en el empleo de las TIC en la enseñanza de la Matemática

RODRIGUEZ AREAL, E.; PÉREZ, M. A.; FERNÁNDEZ, A.; MARTÍN, L.;
GUEVARA, R.

Una experiencia en el empleo de las TIC en la enseñanza de la Matemática

Elsa Rodríguez Areal – Ma. Angélica Pérez – Aída Fernández – Lucía Martín - Ricardo Guevara

Facultad de Ciencias Económicas – Universidad Nacional de Tucumán

erareal@hotmail.com – mperez200@hotmail.com - aidaevangelina@gmail.com

lmartin@face.unt.edu.ar - ricky.guevara@hotmail.com

Resumen

El empleo de las TIC en la educación puede aportar beneficios para todo el sistema educativo: alumnos, docentes y la comunidad educativa en general.

Miranda Levy (2003) sostiene que las TIC potencian en los individuos las habilidades que implican la participación, comunicación e interacción con los actores intervinientes en el proceso enseñanza aprendizaje, permitiendo participar en forma activa de la construcción colectiva del conocimiento y sin limitaciones de tiempo y espacio, elevando así la calidad del proceso educativo.

En Educación Matemática, las TIC ofrecen al profesor "...la oportunidad de crear ambientes de aprendizaje enriquecidos para que los estudiantes la perciban como ciencia experimental y proceso exploratorio significativo dentro de su formación" (López García, 2003, p. 5).

Gómez (1998), Meza (2001), Poveda y Gamboa (2007), citados por García Santillán, Edel Navarro y Escalera Chávez (2010) señalan que:

Si bien es cierto, que la tecnología no es la fórmula mágica, ni probablemente la solución a todos los problemas educativos, lo que sí es indudable, es que la tecnología ha venido a ser un agente de cambio que ha favorecido el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en general. (p. 15)

El objetivo de este trabajo es mostrar la relación entre los resultados obtenidos por los alumnos al finalizar el cursado de la asignatura Matemática II (Cálculo Diferencial e Integral) y los beneficios que sostienen haber logrado, al incluir las TIC en sus aprendizajes, a través del Aula Virtual.

Los resultados de los estudiantes se evaluaron desde el Rendimiento Académico, mediante la condición alcanzada al finalizar el cursado de la materia: alumno libre, regular o promocionado.

Para conocer la opinión de los estudiantes con respecto a los beneficios que para ellos redituó el empleo de las TIC, se utilizó un cuestionario, teniendo en cuenta las

componentes de la autorregulación del aprendizaje en cuanto al manejo de su tiempo, la corrección de errores, aclaración de dudas, entre otros. Desde la metacognición, se consultó sobre la contribución del empleo de las TIC al estudio individual, a comprender mejor los contenidos, por citar algunos de ellos.

Luego del análisis estadístico realizado se pudo concluir que, en general, los estudiantes sostienen haber obtenido beneficios al emplear el Aula Virtual, destacándose la incidencia del beneficio “mejor comprensión de los contenidos teóricos”, en los alumnos que promocionaron o regularizaron la asignatura.

INTRODUCCIÓN

Las Universidades son reconocidas cada vez más como instrumento de desarrollo de ciudades, regiones y países, y están consideradas como factor clave para incrementar competitividad y calidad de vida. Son ellas las que, ante los procesos de cambio que caracterizan esta época, deben estar en condición permanente de innovar e identificar nuevos caminos de desarrollo vinculados a las necesidades específicas de un mercado laboral cambiante.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han traído consigo nuevas formas de comunicación y cantidades nunca vistas de información, así, hoy vivimos en la sociedad de la información, en la que la informática se ha convertido en precursora de la globalización de la sociedad. Somos la sociedad de la era digital, en la que la información y el conocimiento adquieren un valor cada vez mayor, la Comisión Europea (2007) sostiene que la sociedad del futuro será una sociedad del conocimiento, siendo en esta sociedad la educación y la formación los más importantes factores de identificación, promoción social y pertenencia.

Esta sociedad necesita de individuos conscientes, autónomos, creativos y flexibles, dispuestos a seguir un aprendizaje a lo largo de la vida. El estudiante del futuro debe tomar parte activa en su aprendizaje, ser capaz de aprender en entornos diversos, elegir según sus necesidades específicas lo que quiere aprender.

En los últimos años las TIC han tenido una gran influencia en nuestras aulas de matemática, nos hemos apoyado en sus herramientas para poder desarrollar nuestras clases de manera dinámica e interactiva. Y aunque en las TIC no está la solución de las dificultades que presentan los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática, si podemos asegurar que producen un cambio en la manera que la enseñamos.

La modalidad de enseñanza de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Tucumán es básicamente presencial, y en la Cátedra de Matemática II (Cálculo Diferencial e Integral) se basa en la concepción constructivista, donde el educando ocupa el centro del proceso educativo. Por ello, ahora se propone un modelo mixto de educación presencial y actividades *online*; es decir un modelo en el que la educación presencial sigue siendo indispensable pero ahora es apoyada con

actividades mediadas por las TIC, en el que, con base en los “Principios Constructivistas del Aprendizaje” y en el “Aprendizaje Activo”, el estudiante adquiere un papel protagónico para conducir su propio aprendizaje.

La Facultad posee la plataforma educativa *Moodle*, esta plataforma es definida como: “Un Sistema de Gestión de Cursos de Código Abierto”, conocido también como Sistema de Gestión del Aprendizaje o como Entorno de Aprendizaje Virtual. Es muy popular entre los educadores de todo el mundo.

Se promoverá entonces un entorno de aprendizaje colaborativo, cuyo énfasis se encuentre centrado en el aprendizaje más que en la enseñanza, donde los profesores actúen en un rol de guías u orientadores más que de transmisores de conocimiento y permitan así que los estudiantes adquieran mayor participación y protagonismo en el proceso educativo. Las TIC forman parte de nuestra vida cotidiana, constituyen una herramienta facilitadora de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática, pero su uso en el aula requiere una metodología adecuada.

Esta Comunicación se enmarca en el Proyecto de Investigación “Propuesta de innovación metodológica para la enseñanza de la Matemática con modalidad no presencial en carreras de Ciencias Económicas”, aprobado y financiado por el Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán (CIUNT).

MARCO TEÓRICO

Hoy se vive una evolución social y cultural, y ello obliga a revisar y replantear los modelos institucionales y tradicionales de la educación. En este sentido, los recursos tecnológicos jugarán un rol transformador en el proceso educativo, serán una herramienta y no un fin de aprendizaje.

Entre los beneficios de las TIC en la educación se mencionan:

- ◆ Mayor comunicación
- ◆ Mejor administración y distribución del conocimiento
- ◆ Mayor fuente de conocimiento y oportunidad de investigación y estudio
- ◆ Desarrollar habilidades adicionales
- ◆ Crecer como persona
- ◆ Mejor gestión institucional y servicio
- ◆ Trascender las barreras del tiempo y el espacio para realizar actividades e investigaciones conjuntas.

El Consejo Nacional de Profesores de Matemática (NCTM) expresa que “cuando las herramientas tecnológica están disponibles, los estudiantes pueden concentrarse en la toma de decisiones, la reflexión, el razonamiento y la resolución de problemas” (NCTM, 2000: 25).

Necesitamos desarrollar alumnos matemáticamente competentes, que tengan “la capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (OECD, 2004: 3; OECD, 2003: 24). Y es ahí donde las TIC juegan un papel importante dentro de este proceso ya que les permiten, a los estudiantes, ser agentes activos de su aprendizaje, llevar aquellos conceptos que eran una vez abstractos y ahora forman parte de su realidad.

“Las TIC les permite a los estudiantes con pocas destrezas simbólicas y numéricas desarrollar estrategias para poder resolver situaciones problemáticas, utilizando diversas herramientas que les proporcionan un mejor entendimiento. Ahora debemos entender que integrar las TIC a las clases de matemáticas es más que usar un recurso o herramienta, implica redefinir la forma que aprendemos y enseñamos matemáticas” (Hodges y Conner, 2011, citados por Cruz Pichardo, I.M y Puentes Puentes, A. 2012).

Debemos decidir cuáles son los recursos apropiados para conseguir las competencias que deseamos desarrollar en nuestros alumnos y cuales se aplican al tema que estamos tratando. Debemos tener en cuenta que el uso de estas herramientas no pueden sustituir la conceptualización ni los procesos que conllevan la enseñanza de la asignatura, sino que nos sirven de soporte para lograr un mejor entendimiento de estos. Teniendo en cuenta estos aspectos, hemos desarrollado una experiencia empírica sobre el uso de algunos recursos que nos proporcionan las TIC en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la asignatura Matemática.

La principal ventaja que ofrece *Moodle* es precisamente esa integración de diversos recursos de comunicación y de gestión de la información del grupo, que pueden emplear los profesores para apoyar sus actividades de docencia presencial.

Así pues, el sitio *web* en línea para los estudiantes, integra varias de las herramientas de comunicación que pueden ser aprovechadas para lograr los objetivos que se proponen, se pueden mencionar:

- ◆ **Correo Electrónico:** Es un recurso basado en Internet, que permite el intercambio de mensajes de forma asíncrona, entre dos o más usuarios. El mensaje puede contener texto, imágenes, audio y/o video, además de tener la capacidad para llevar archivos adjuntos de cualquier clase.

Entre las aplicaciones pedagógicas que podemos asignar al correo electrónico podemos mencionar: entrega de asignaciones no presenciales; mantener comunicación con los estudiantes así como fomentar la colaboración entre pares permitiendo el intercambio de recursos entre otras.

- ◆ **Chat:** Se refiere a un recurso basado en Internet que permite el intercambio de mensajes cortos en tiempo real. Adicionalmente también en estas aplicaciones es posible el intercambio de archivos.

Mediante la apertura de una sala de debate en línea, los estudiantes y profesores conectados en tiempo real discutirán sobre un tema, aclararán dudas relacionadas a las clases y sus contenidos, sin importar el hecho de que no se ubiquen en el mismo espacio geográfico.

♦ *Blog*: Esta herramienta de comunicación ofrece un espacio donde un individuo o grupo publican contenidos (texto, fotografías, videos entre otros), permitiendo además que los navegantes del blog comenten los contenidos publicados en el mismo. Cada profesor puede crear un Blog del curso que imparte, donde se podrá llevar un diario de clase, recursos usados en el aula y otros sugeridos para el hogar, este espacio permitirá que los estudiantes y su profesor tengan la posibilidad de comentar los contenidos tratados en clase.

Adicionalmente los estudiantes crearán su propio Blog, donde cada uno podrá producir contenidos relacionados a los objetivos de aprendizaje; así como compartir con sus compañeros apuntes, experiencias y recursos que consideren ofrecen valor agregado al curso.

♦ *Wikis*: Son un espacio *web* cuyos contenidos son producidos por varias personas de manera asincrónica. A diferencia de los *Blogs* no permiten que los navegantes o lectores dejen comentarios de los contenidos. Las *Wikis* constituirán una de las herramientas que apoyarán el aprendizaje colaborativo y cooperativo; pues por la característica en que se van generando los contenidos permitirán la construcción de conocimiento colectivo entre todos los participantes; cada integrante del curso tendrá la posibilidad de agregar contenidos relacionados a los temas desarrollados en clase.

♦ *Foros de Discusión*: Espacio donde un grupo de personas debaten sobre un tema de interés común; en el que la comunicación se efectúa de manera asincrónica. Aplicadas al proceso de enseñanza y de aprendizaje este tipo de herramienta contribuye al desarrollo del aprendizaje colaborativo entre los estudiantes y profesores. Los foros se pueden crear para discutir temas concretos relacionados a un objetivo de aprendizaje determinado que permitirán llegar a un consenso de ideas; así como para responder dudas relacionadas a las actividades y contenidos del programa educativo.

En general podemos decir que la plataforma permite:

- ♦ Visualizar recursos: material didáctico elaborado tanto por los profesores como por los estudiantes del curso, presentaciones, videos, imágenes, documentos y enlaces de interés.

- ♦ Realizar actividades como ser cuestionarios, tareas, *wikis*, glosarios, diccionarios, encuestas y *blogs*.
- ♦ Usar las herramientas de comunicación: como los foros, el *chat*, o el servicio de mensajería interna.

Miranda Levy (2003) sostiene que las TIC potencian en los individuos las habilidades que implican la participación, comunicación e interacción con los actores intervinientes en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, permitiendo participar en forma activa de la construcción colectiva del conocimiento y sin limitaciones de tiempo y espacio, elevando así la calidad del proceso educativo.

Las TIC facilitan el desarrollo de entornos de enseñanza y aprendizaje altamente procedimentales, con un carácter menos rígido, más exploratorio, una distribución del trabajo más flexible, una invitación permanente a la colaboración con otros, un medio idóneo para experimentar y reflexionar sobre las formas de aprender. El proceso de integración escolar de las TIC en el currículum escolar guarda un fuerte paralelismo con el seguido por las estrategias de aprendizaje hasta llegar a ser consideradas parte consustancial del currículum.

La adquisición de estrategias para aprender es una de las nuevas exigencias formativas que nuestra sociedad está generando. Dentro de ellas ocupa un lugar importante la metacognición, que se define como el conocimiento que uno tiene y el control que uno ejerce sobre su propio aprendizaje y, en general, sobre la propia actividad cognitiva.

Para García y La Casa (1990) la metacognición tiene que ver con el conocimiento que una persona tiene de las características y limitaciones de sus propios recursos cognitivos, y con el control y la regulación que ella puede ejercer sobre tales recursos.

Para Martín y Marchesi (1990), los procesos metacognitivos son parte constituyente de la estructura cognitiva de una persona. En efecto, de acuerdo con estos autores, los conocimientos básicos con los cuales una persona aborda las situaciones problemáticas que se le presentan, son de dos tipos:

- ♦ Conocimientos Previos, los cuales, a su vez, están constituidos por:
 - (a) los conocimientos específicos (conceptos, principios, hechos, nociones) propios del dominio o ámbito al cual se refiere la información contenida en el problema; y
 - (b) los conocimientos relacionados con los procesos propios del trabajo intelectual, tanto los generales (observación, comparación, análisis, síntesis, inferencia, inducción, deducción, analogía), como los particulares correspondientes al modo específico de pensar propio del dominio del conocimiento en cuyo contexto se ubica el problema que ha de resolverse; en el caso de la Matemática, se tendrían la demostración, el razonamiento inductivo y el deductivo, la formulación de conjeturas, la prueba de hipótesis, la contraejemplificación.

♦ **Conocimiento Metacognoscitivo**, es decir, conocimiento del propio funcionamiento cognitivo, el cual es el que tiene que ver con la capacidad para planificar las actividades que van a realizarse, controlar su ejecución, y evaluar sus resultados. Entre los procesos metacognoscitivos que forman parte del repertorio de habilidades cognitivas del sujeto, pueden identificarse dos dimensiones:

(a) conocimiento de los propios procesos cognitivos, es decir, ser capaz de tomar conciencia del funcionamiento de nuestro pensamiento y comprender los factores que explican que los resultados obtenidos en la solución de una tarea sean favorables o desfavorables; y

(b) regulación del conocimiento, o sea, regulación y control de las actividades que el sujeto realiza durante la resolución de problemas: planificación de las actividades cognitivas, control del proceso intelectual y evaluación de los resultados a fin de detectar posibles errores que se hayan cometido; y modificar el curso de la acción cognitiva en función de los resultados de la evaluación.

A continuación revisaremos las principales iniciativas que desde la investigación han analizado el poder de las TIC como creadoras de contextos capaces de impulsar el uso apropiado de estrategias para aprender.

Resulta de particular trascendencia que se analicen las múltiples facetas del trinomio estudiante-profesor-TIC en el proceso enseñanza aprendizaje, y los cambios que esta incursión traerá.

Asumir la educación como el porvenir para sobrevivir, con el objetivo de la realización personal del hombre y al aumento de su productividad. Como expone Toffler y Toffler (1994), "El bien más estimado no es la infraestructura, las máquinas, los individuos, sino las capacidades de los individuos para adquirir, crear, distribuir y aplicar críticamente y con sabiduría los conocimientos".

La vinculación entre Educación y las TIC, constituyen hoy una práctica de formación integral del estudiante, a través de una educación que sea reflexiva y enriquecedora.

Se necesita promover y difundir en los diferentes niveles del sistema educativo la inserción de las TIC en educación para el logro de aprendizajes significativos, fomentando la necesidad de un cambio en las metodologías tradicionales de enseñanza, lo cual permite divulgar la enseñanza personalizada en el proceso de aprendizaje e impulsar la creación de programas que faciliten la presentación del contenido de las más diversa formas.

Algunos de los elementos que garantizan el éxito de un aprendizaje significativo mediante el uso de las TIC y en particular la computadora en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática son los siguientes:

- ♦ Actúa como elemento motivacional. El estudiante se sienta atraído por la computadora.
- ♦ Hace que gane confianza como ser intelectual y aprecie su actividad como algo importante y no como el cumplimiento de un deber.
- ♦ Permite el desarrollo de un aprendizaje personalizado, al posibilitar al estudiante avanzar según su propio ritmo de aprendizaje.

- ♦ Permite la representación visual, gráfica de figuras, imágenes, animaciones, simulaciones que proporcionan cierto grado de realidad psicológica y que propicia a la mente alcanzar los objetivos de una forma más adecuada, amena y atractiva.
- ♦ Permite al estudiante aprender de su error, minimizando la sensación de fracaso que siente al no lograr el éxito esperado.
- ♦ Permite al estudiante aprender descubriendo, al estimular la independencia y el auto-aprendizaje.
- ♦ Estimula el trabajo en equipo.
- ♦ El desarrollo de hábitos y habilidades profesionales en el trabajo con sistemas automatizados de proyectos y de procesos tecnológicos.

La didáctica de la Matemática tiene ante sí el gran reto de definir metodologías y estrategias que permitan poner todos los recursos que la computación y las TIC brindan a favor de la integración del trinomio estudiante-profesor-TIC para estimular el aprendizaje significativo de la Matemática.

LA EXPERIENCIA

En esta investigación participaron 261 alumnos, elegidos mediante un muestreo estratificado por comisiones de Trabajos Prácticos, que cursaron la asignatura en el segundo cuatrimestre de 2013 y a los cuales se les aplicó una encuesta.

La muestra seleccionada estuvo compuesta por 127 estudiantes varones (49%) y 134 mujeres (51%). De estos, solamente 45 alumnos (17%), pertenecen al campo laboral.

El 90% de los encuestados, esto es, 236 alumnos, declaran tener acceso a una computadora para llevar a cabo el aprendizaje de la asignatura mediante las herramientas disponibles en el Aula Virtual. El resto, 25 alumnos (10%), sostiene no tener acceso a una de ellas. Además, el 90% de los estudiantes que afirma disponer de computadora, lo hace en su domicilio. El resto accede en *cybers* u otros lugares.

Al acceder al Aula Virtual de Matemática II, el alumno puede encontrar las siguientes herramientas: *PowerPoint* con ejercicios resueltos, Foros, Consultas virtuales, Autoevaluativos y Videos para comprender conceptos teóricos, para cada una de las unidades temáticas de la materia, pudiendo el alumno acceder a todas ellas, a algunas o a ninguna de dichas herramientas.

Esto puede observarse en el Cuadro N° 1:

Herramientas del Aula Virtual empleadas por los alumnos	Todos (%)	Algunos (%)	Ninguno (%)	Totales (%)
<i>PowerPoint</i> con ejercicios resueltos	10,2	35,6	54,2	100 ₍₂₃₆₎
Foros	1	13	86	100 ₍₂₃₆₎
Consultas virtuales	1	6,4	92,6	100 ₍₂₃₆₎
Autoevaluativos	17	53	30	100 ₍₂₃₆₎
Videos para comprender conceptos teóricos	14,5	22,5	53	100 ₍₂₃₆₎

Cuadro N° 1: Herramientas empleadas en el Aula Virtual de Matemática II. Año 2013

Se observa en este cuadro que las herramientas del Aula Virtual más empleadas por los alumnos fueron los Autoevaluativos, seguidos de los Videos para comprender conceptos teóricos. Esto tiene sentido desde la perspectiva del estudiante que, interesado por aprobar la asignatura, selecciona aquellas herramientas diseñadas con pautas similares a las pedidas en los exámenes. Desde nuestras prácticas docentes, estos resultados nos condujeron a elaborar actividades para las restantes herramientas, de menor uso, utilizando estrategias afines.

En la encuesta mencionada también se consultó a los alumnos si les resultó de utilidad el empleo de material y herramientas informáticas en el estudio de los contenidos de Matemática II. Los resultados se observan en el Cuadro N° 2:

¿Le resultó de utilidad el empleo de material y herramientas informáticas en el estudio de los contenidos de Matemática II?	Frecuencia Abs	Frecuencia %
Si	137	58
No	14	6
No sabe	66	28
No respondieron	19	8
Total	236	100

Cuadro N° 2: Utilidad del empleo de material y herramientas informáticas en el estudio de los contenidos de Matemática II. Año 2013

El 58% (137) de los estudiantes que empleó el Aula Virtual respondió afirmativamente, mientras que el 6% (14) sostuvo que no le resultó de utilidad emplear las herramientas informáticas disponibles, mientras que un 36% (85) no sabe o no contesta.

A su vez, aquellos alumnos que trabajaron en el Aula Virtual y que contestaron afirmativamente que este hecho les resultó de utilidad, esto es 137 estudiantes, seleccionaron cuáles fueron los beneficios que obtuvieron al desarrollar su aprendizaje con el empleo de las TIC.

En el Cuadro N° 3 se observan los resultados.

Beneficios que obtuvieron los alumnos al emplear las TIC	Frec. (*)
Mejor manejo del tiempo	15% (21)
Acceder a los contenidos de los temas las veces que fuera necesario	31% (42)
Aclarar dudas al resolver ejercicios	54% (74)
Menor asistencia a clases de consultas	11% (15)
Le resultaron más entretenidas que otras tareas tradicionales	12,4% (17)
Corregir errores	54% (74)
Contribuir al estudio individual	33% (45)
Comprender mejor los contenidos teóricos	72% (98)
Realizar una autoevaluación de su aprendizaje	69% (94)

Cuadro N° 3: Beneficios obtenidos por los alumnos al emplear las TIC en el proceso de aprendizaje de matemática II. Año 2013

(*) Los alumnos podían responder aquí más de una opción.

De acuerdo a lo que se observa en este cuadro, los beneficios que dicen haber obtenido los alumnos que trabajaron con el Aula Virtual, que se destacan son:

comprender mejor los contenidos teóricos y realizar una autoevaluación de su aprendizaje. Mostrando concordancia con lo observado en el Cuadro N°1.

En este trabajo también se consideró el Rendimiento Académico de estos alumnos y para ello se tuvo en cuenta la condición final alcanzada, al concluir el cursado de la materia: alumno libre, regular o promocionado.

Se considera alumno libre a aquel estudiante que obtuvo una calificación de 3 (tres) o menos (escala de 0 (cero) a 10 (diez)) en cada uno de los dos Exámenes Parciales de la materia. Un alumno es regular si obtiene como calificación promedio en los dos Exámenes Parciales entre 4 (cuatro) y 6 (seis), no pudiendo obtener nota aplazo en el segundo de los parciales. Y un alumno es promocionado si obtiene como calificación 7 (siete) o más en cada uno de los dos Parciales de la asignatura.

A continuación se procedió a analizar este Rendimiento Académico de los alumnos, conjuntamente con los beneficios que declararon haber obtenido al emplear las diferentes herramientas del Aula Virtual.

Beneficios obtenidos al emplear las herramientas del Aula Virtual	Condición final			
	Promoción	Regular	Libre	Total (*)
Mejor manejo del tiempo	1,5% (2)	11% (13)	3,5% (5)	15% (20)
Acceder a los contenidos de los temas las veces que fuera necesario	4% (5)	16% (22)	11,1% (15)	31,1% (42)
Aclarar dudas al resolver ejercicios	12% (16)	26% (35)	17% (23)	55% (74)
Menor asistencia a clases de consultas	1,5% (2)	6% (8)	3,5% (5)	11% (15)

Le resultaron más entretenidas que otras tareas tradicionales	1,5% (2)	5,2% (7)	5,2% (7)	11,9% (16)
Corregir errores	10,4% (14)	27,4% (37)	16,2% (22)	54% (73)
Contribuir al estudio individual	5,2% (7)	16,3% (22)	11% (15)	32,5% (44)
Comprender mejor los contenidos teóricos	16% (21)	32% (43)	24% (32)	71% (96)
Realizar una autoevaluación de su aprendizaje	15,6% (21)	32,6% (44)	20% (27)	68,2% (92)

Cuadro N° 4: Beneficios obtenidos al emplear las TIC, según la condición académica final de los alumnos. Matemática II. Año 2013

(*) Los alumnos podían responder aquí más de una opción. Porcientos calculados sobre la base de 137 alumnos que manifestaron la utilidad del empleo del material y herramientas informáticas en el estudio de los contenidos de Matemática II.

En el Cuadro N° 4 se observa que el 48% de los alumnos, cuya condición al finalizar el cursado de la asignatura fue promocionado o regular, declara que los beneficios destacados por ellos fueron: comprender mejor los contenidos teóricos y realizar una autoevaluación de su aprendizaje, aproximadamente el. En cuanto al resto de los beneficios, el porcentaje de los alumnos promocionados y regulares, si bien supera al porcentaje de alumnos en condición libre, resulta inferior al 40%.

Se consideró también la variable “Cantidad de beneficios” que obtuvieron los 137 alumnos que declararon considerar de utilidad el empleo del Aula Virtual. Considerando el número de beneficios que declararon, se categorizó en: “Ninguno” (0 (cero) beneficio), “Escasos” (1 (uno) beneficio), “Algunos” (entre 2 (dos) y 3 (tres) beneficios) y “Apropiados” (4 (cuatro) o más beneficios).

Cantidad de beneficios que obtuvo al utilizar las herramientas del Aula Virtual	Frecuencia	Frecuencia
	Abs	%
Ninguno	1	0,7
Escasos	16	12
Algunos	72	52,5
Apropiados	48	34,8
Total	137	100

Cuadro N° 5: Cantidad de beneficios que obtuvo al utilizar las herramientas del Aula Virtual, Matemática II. Año 2013

De acuerdo a lo que se observa en el Cuadro N° 5, puede decirse que casi el 84% de los estudiantes manifiesta haber obtenido beneficios de consideración al emplear las herramientas del Aula Virtual en el proceso de aprendizaje.

Además, se analizaron estos últimos resultados en relación con la condición final alcanzada al concluir el cursado de la materia, esto es: alumno libre, regular o promocionado.

En el Cuadro N° 6 se pueden observar los resultados obtenidos:

Cantidad de beneficios que obtuvo al utilizar las herramientas del Aula Virtual	Condición final			
	Promoción	Regular	Libre	Total
Ninguno	0% (0)	0% (0)	0,7% (1)	0,7% (1)
Escasos	0,7% (1)	7,4% (10)	3% (4)	11,1% (15)
Algunos	14% (19)	21% (28)	18% (25)	53% (72)

Apropiados	3,8% (6)	20,1% (28)	11,3% (15)	35,2% (49)
Total	18,5% (26)	48,5% (66)	33% (45)	100% (137)

Cuadro N° 6: Cantidad de beneficios que obtuvo al utilizar las herramientas del Aula Virtual según la condición académica final alcanzada. Matemática II. Año 2013

De acuerdo a lo que se puede apreciar en el Cuadro N° 6, al relacionar la condición académica final de los alumnos y las categorías de la variable Cantidad de beneficios, resulta importante destacar que el 58 % de los estudiantes promocionados y regulares dicen haber obtenido algunos o apropiados beneficios al utilizar las herramientas del Aula Virtual.

Teniendo como objetivo fundamental intentar mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje es que, a la hora de planificar nuestras prácticas docentes, consideramos de relevancia analizar mediante el uso de qué herramientas se alcanzaron los beneficios declarados. Para ello se estudió cómo se relacionan cada una de las herramientas empleadas por los alumnos en el Aula Virtual y la Cantidad de beneficios que sostienen haber obtenido al utilizarlas.

Cantidad de beneficios que obtuvo al utilizar las herramientas del Aula Virtual	<i>PowerPoint</i> con ejercicios resueltos			
	Todos	Algunos	Ninguno	Totales (%)
Ninguno	--	0,7	--	0,7
Escasos	0,7	2,9	8	11,7
Algunos	5,1	24,8	22,6	52,5
Apropiados	9,5	13,2	12,4	35,1
Total	15,3	41,6	43,1	100 ₍₁₃₇₎

Cuadro N° 7: Cantidad de beneficios según el uso de *PowerPoint* con ejercicios resueltos. Matemática II. Año 2013

En el Cuadro N° 7 se observa que aproximadamente un 50% de los alumnos que utilizaron *PowerPoint* con ejercicios resueltos, obtuvo algunos o apropiados beneficios.

Cantidad de beneficios que obtuvo al utilizar las herramientas del Aula Virtual	Foros			
	Todos	Algunos	Ninguno	Totales (%)
Ninguno	--	--	0,7	0,7
Escasos	--	1,5	10,2	11,7
Algunos	--	6,6	46	52,5
Apropiados	1,5	4,4	29,2	35,1
Total	1,5	12,4	86,1	100 ₍₁₃₇₎

Cuadro Nº 8: Cantidad de beneficios según el uso de los Foros. Matemática II. Año 2013

Del Cuadro Nº 8 se desprende que la herramienta Foros no es de uso frecuente por parte de los estudiantes. La cantidad de beneficios obtenidos no es relevante en los alumnos que recurrieron a esta herramienta para complementar el estudio de la asignatura.

Cantidad de beneficios que obtuvo al utilizar las herramientas del Aula Virtual	Consultas virtuales			
	Todos	Algunos	Ninguno	Totales (%)
Ninguno	--	--	0,7	0,7
Escasos	--	--	11,7	11,7
Algunos	--	3,7	48,8	52,5
Apropiados	0,7	4,4	30	35,1
Total	0,7	8,1	91,2	100 ₍₁₃₇₎

Cuadro Nº 9: Cantidad de beneficios según haber realizado Consultas virtuales. Matemática II. Año 2013

Se observa en el Cuadro Nº9 que realizar Consultas virtuales no aporta a la cantidad de beneficios obtenidos por los alumnos en el Aula Virtual.

Cantidad de beneficios que obtuvo al utilizar las herramientas del Aula Virtual	Autoevaluativos			
	Todos	Algunos	Ninguno	Totales (%)
Ninguno	--	--	0,7	0,7
Escasos	2,2	5,1	4,4	11,7
Algunos	9,4	36,5	6,6	52,5
Apropiados	13,1	20,4	1,5	35,1
Total	24,7	62,0	13,2	100 ₍₁₃₇₎

Cuadro Nº 10: Cantidad de beneficios según haber resuelto los Autoevaluativos del Aula Virtual. Matemática II. Año 2013

Es de importancia destacar que aproximadamente un 80% de los alumnos que obtuvieron beneficios de consideración, desarrollaron los Autoevaluativos dispuestos en el Aula Virtual.

Cantidad de beneficios que obtuvo al utilizar las herramientas del Aula Virtual	Videos para comprender conceptos teóricos			
	Todos	Algunos	Ninguno	Totales (%)
Ninguno	0,7	--	--	0,7
Escasos	2,2	2,9	6,6	11,7
Algunos	13,1	12,4	27	52,5
Apropiados	7,3	10,1	16,8	35,1
Total	23,4	26,3	50,4	100 ₍₁₃₇₎

Cuadro Nº 11: Cantidad de beneficios según haber consultado los Videos para comprender conceptos teóricos. Matemática II. Año 2013

En el Cuadro Nº 11 se observa que utilizar o no estos videos no resulta de incidencia en la obtención de beneficios, por cuanto el alumno tiene otras herramientas no necesariamente relacionadas con las TIC, para comprender estos conceptos.

A continuación se muestran los resultados obtenidos al relacionar las creencias de los alumnos respecto de sus mejoras en el rendimiento general en la asignatura mediante

el uso de las herramientas del Aula Virtual y su rendimiento real al concluir el cursado de la materia Matemática II.

¿Cree que utilizando el aula virtual, su rendimiento general en la materia podría mejorar?	Condición Final			
	Promoción	Regular	Libres	Totales (%)
Si	56,3	44,1	46,8	46,9
Tal vez	43,7	42,2	40,3	41,9
No	--	10,8	4,8	7,1
No sabe	--	2,9	8,1	4,1
Total	100 ₍₃₂₎	100 ₍₁₀₂₎	100 ₍₆₂₎	100 ₍₁₉₆₎

Cuadro Nº 12: Creencias de los alumnos acerca de mejorar su rendimiento general según su condición final. Matemática II. Año 2013

En el Cuadro Nº 12 puede observarse que la opinión de los alumnos sobre las mejoras en su rendimiento general concuerda con la condición final alcanzada al concluir el cursado de la materia. Los alumnos con condición final libre creen obtener beneficios al emplear el Aula Virtual, pero esto no se ve reflejado en su rendimiento académico. Como docentes esto nos inquieta, orientándonos a planificar actividades que lleven a estos alumnos a mejorar la calidad de sus aprendizajes.

CONCLUSIONES

- ♦ La comprensión de los contenidos teóricos en Matemática es tema de interés para los alumnos, por las características propias de su aprendizaje. Por lo que las actividades propuestas a futuro, empleando las herramientas del Aula Virtual de la asignatura Matemática II, tenderán a que los estudiantes comprendan dichos contenidos mediante preguntas de reflexión, ya que la principal función del profesor debe ser la enseñanza de calidad y la del alumno, el aprendizaje reflexivo.
- ♦ De acuerdo a lo que surge en esta investigación, se seguirán ofreciendo a los alumnos los Autoevaluativos del Aula Virtual, para continuar motivando la participación del estudiantado, diseñándolos de manera tal que su realización incida en las calificaciones finales del cursado de la asignatura.

- ◆ Este trabajo permitió realizar una revisión de las prácticas docentes desarrolladas con el empleo de las TIC y, propendiendo a mejorarlas, es que se continuará capacitando y actualizando a los profesores de la Cátedra en el manejo de las herramientas informáticas provistas por la plataforma *Moodle*, a fin de establecer otra manera de contactarse con la problemática propia del proceso de enseñanza aprendizaje.
- ◆ Se revisará el material existente en el Aula Virtual, para corregir, mejorar e incrementar las propuestas de ejercitación práctica sobre los contenidos teóricos desarrollados.
- ◆ Se continuará fomentando en los alumnos el desarrollo de actividades metacognitivas y de autorregulación de sus aprendizajes. Porque estamos convencidos, por el análisis de investigaciones de expertos en Educación Matemática y por nuestras propias reflexiones al término de nuestras prácticas docentes, que el alumno que tiene incorporadas estas habilidades, se desempeña con éxito en los ámbitos profesionales futuros.

BIBLIOGRAFÍA

- GARCÍA SANTILLÁN, A., EDEL NAVARRO, R. y ESCALERA CHÁVEZ, M. (2010). *La enseñanza de la matemática financiera: Un modelo didáctico mediado por las TIC*. [en línea]. Málaga: eumed.net. [Fecha de consulta: 16/04/14]. <<http://www.eumed.net/libros-gratis/2010f/867/>>
- GARCÍA, M. J.; LA CASA, P. (1990). *Procesos cognitivos básicos. Años escolares*. En: Palacios, J., Marchesi, A. y Coll, C. (Comp) *Desarrollo psicológico y Educación*. Tomo I: Psicología Educativa. Madrid: Alianza Editorial. S.A.
- GATES, B. (1997). *Camino al futuro*. Colombia: Editorial Mc Graw Hill.
- LÓPEZ GARCÍA, J. C. (2003). *La Integración de las TIC en Matemáticas*. [en línea]. Colombia: eduteka. [Fecha de consulta: 11/04/14]. <<http://www.eduteka.org/Editorial18.php>>
- MARTÍN, E., MARCHESI, A. (1990). *Desarrollo Metacognitivo y Problemas de Aprendizaje*. En: Marchesi, A., Coll, C. y Palacios, J. *Desarrollo psicológico y educación*. Tomo II: Necesidades Educativas Especiales y Aprendizaje Escolar. Madrid: Alianza Editorial. S. A.
- MIRANDA LEVY, C. (2003). *Beneficios de las TIC en la Educación*. [en línea]. Educar. [Fecha de consulta: 8/04/14]. <<http://portal.educar.org/foros/beneficios-de-las-tic-en-la-educacion>>
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (2000). *Principles and Standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- VALDEZ Y ALFARO, I. P. (2011). *Herramientas TIC aplicables a la educación superior en ingeniería*. [en línea]. México: UNAM. [Fecha de consulta: 8/04/14]. <dcb.fi-c.unam.mx/ProyectoTICS/contenidos/HerramientasTIC_.pdf>
- CRUZ PICHARDO, I.M. y PUENTES PUENTE, A. (2012). *Innovación educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática básica*. EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC, 1(2), 127-145.
- SALINAS, J. (2004). "Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria". *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. [en línea]. UOC. Vol. 1, nº 1. [Fecha de consulta: 11/04/14]. <<http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>>