

3as. JORNADAS DE INNOVACION EN LA ENSEÑANZA – 2016-

TRABAJOS PRESENTADOS

1. ACTIVIDADES ORIENTADAS AL DISEÑO DE UN SISTEMA EXPERTO

María Angélica Pérez, Margarita Veliz, Aída Fernández y Ariel Carlos Pereyra - Facultad de Ciencias Económicas – UNT - Argentina

Resumen

La tendencia impuesta por el avance científico-tecnológico induce a un cambio en los procesos de enseñanza aprendizaje. Las nuevas generaciones exigen una innovación en el paradigma educativo mediante la utilización de tecnologías interactivas y colaborativas, a fin de desarrollar en los alumnos competencias acordes al tiempo actual.

La Inteligencia Artificial aportó en este campo, con avances importantes en las tecnologías que tienen que ver con los Sistemas Expertos (SE) y en particular los sistemas instruccionales. Los SE otorgan a profesores y estudiantes nuevas oportunidades, que permiten la adquisición de competencias que han sido difíciles de alcanzar en la educación tradicional.

En el marco del Proyecto “El entorno virtual. Propuesta de enseñanza y aprendizaje del Cálculo mediada por las TIC” se procura diseñar, implementar y evaluar un sistema instruccional, mediante módulos de un Sistema Experto basado en reglas previamente establecidas, utilizando los recursos virtuales que posibilitan las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. En ese sentido se está implementando su uso generando estrategias de innovación educativa mediante el diseño, la implementación y ejecución de un SE en el entorno virtual de aprendizaje. Resulta importante atender al desarrollo de habilidades de pensamiento en la toma de decisiones, mediante una formación matemática orientada al aprender a aprender.

Al finalizar el curso de Matemática II (Cálculo) se aplicó un cuestionario validado por método de expertos, en el que se utilizó una escala tipo Likert de cinco opciones, trabajándose con un análisis factorial donde los diferentes factores considerados aportan respecto a la adquisición de habilidades cognitivas y metacognitivas que se quieren desarrollar en los alumnos.

En este trabajo se presenta las valoraciones de los alumnos a las actividades dispuestas en los foros, implementados en el Aula Virtual en 2014 en la asignatura, y la importancia de sus respuestas frente al diseño de un SE.

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas fundamentales en la enseñanza de la Matemática es el aprendizaje de conceptos que presentan en sí mismos serias dificultades de comprensión, lo que lleva en muchos casos al fracaso de los estudiantes. Si esos conceptos se enseñan de una manera exclusivamente magistral, tradicional, llevan a lo antes mencionado, por lo que interesa analizar cuál debería ser el aporte de la

utilización de software y materiales educativos computarizados en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Según investigaciones realizadas, la implementación y ejecución de programas académicos en entornos virtuales de aprendizaje favorece en los alumnos el desarrollo de competencias tales como la habilidad para trabajar en forma autónoma, para organizar y planificar el tiempo, para el uso de las TIC, para aprender y actualizarse permanentemente.

“Muchos de los problemas relacionados con las deficiencias que los estudiantes muestran en el aprendizaje de conceptos matemáticos, obedecen en gran parte a la forma en cómo se presentan dichos conocimientos a los educandos, en este sentido, es necesario que se generen en el salón de clase, otro tipo de ambientes de aprendizaje, donde predomine la curiosidad, la creatividad y la investigación”. Meza (2000, p. 132).

La Inteligencia Artificial (IA) es la parte de la Ciencia que se ocupa del diseño de sistemas de computación inteligentes, es decir, sistemas que exhiben las características que asociamos a la inteligencia en el comportamiento humano que se refiere a la comprensión del lenguaje, el aprendizaje, el razonamiento, la resolución de problemas, etc. El campo de la IA engloba varias sub-áreas tales como los sistemas expertos, la demostración automática de teoremas, el juego automático, el reconocimiento de la voz y de patrones, el procesamiento del lenguaje natural, la visión artificial, la robótica, las redes neuronales, etc.

Un sistema experto (SE) es un sistema informático que simula el proceso de aprendizaje, memorización, razonamiento, comunicación y acción de un experto humano en una determinada rama de la ciencia, suministrando de esta forma, un consultor que puede sustituirle con cierta garantía de éxito.

En el Proyecto de investigación CIUNT 26/F514, titulado: “El entorno virtual. Propuesta de enseñanza y aprendizaje del Cálculo mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación”, se pretende diseñar, implementar y evaluar un sistema instruccional, mediante módulos de un Sistema Experto basado en reglas previamente establecidas, utilizando los recursos virtuales que posibilitan las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje del Cálculo en Ciencias Económicas.

En este trabajo se muestra los resultados obtenidos en la primera etapa de ejecución del proyecto mencionado, en la que se efectuó una búsqueda de antecedentes y revisión bibliográfica sobre el diseño y aplicación de SE en educación superior y más precisamente en el proceso de enseñanza aprendizaje. Además, se presenta las respuestas de los alumnos a las actividades dispuestas en los foros, implementados en el Aula Virtual en 2015 en la asignatura Matemática II, y la importancia de estas respuestas frente al diseño de un SE.

FUNDAMENTACIÓN

Alfonso y Camacho (2007), opinan que el uso sistemático de un software dinámico para representar distintos objetos y problemas matemáticos favorece la búsqueda de relaciones, el planteo de conjeturas, la presentación de argumentos y/o de explicaciones y las conexiones entre conceptos o ideas matemáticas. También promueve la conversión entre los diferentes registros de representación de un mismo objeto matemático y favorece la visualización.

Gros y Silva (2005) manifiestan que la inserción de las TIC en los contextos educativos genera beneficios para los alumnos, los docentes y la comunidad educativa en general. Además, consideran que una de las posibilidades emergentes derivadas de estas tecnologías utilizadas en los centros educativos, es el uso de entornos virtuales de aprendizaje para apoyar la labor docente, extendiendo la clase más allá del aula.

Según González, Esnaola y Martin (2012), el entorno virtual de enseñanza es un espacio de comunicación que integra un extenso grupo de materiales y recursos diseñados y desarrollados para facilitar y optimizar el proceso de enseñanza y, por ende el aprendizaje de los alumnos mediados ambos por TIC. Integra diversos soportes (textual, audiovisual, digital...), plantea nuevas interacciones entre los sujetos de la relación pedagógica (tutores- alumnos), favorece la comunicación inter e intra-áreas, crea nuevos formatos de interacción y nuevas relaciones entre el contenido y la tarea correspondiente. Es un facilitador en tareas de evaluación y seguimiento.

Esta innovación ha dado lugar a un nuevo modelo denominado *blended learning* o *b-learning*, que es aquel modo de aprender que combina la enseñanza presencial con la tecnología no presencial, o enseñanza mixta.

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.

Según Ballenato Prieto (2009), el aprendizaje en condiciones de semipresencialidad debe ser especialmente activo y participativo, personalizado e individualizado, intentando adaptarse en lo posible a cada alumno y a su estilo de aprendizaje. Además, debe ser constructivo y creativo, en el que el alumno actúe como procesador de información y no como un mero receptor pasivo. No se trata sólo del uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje como el fin, sino como el medio para un mayor enriquecimiento de la labor educativa.

Los resultados positivos que podamos obtener al utilizar computadoras en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, dependerán del uso que les demos, esto significa que la computadora no es un aparato que resolverá los problemas educativos por arte de magia ... el empleo de computadoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje debe justificarse en el marco de un planteamiento educativo completo, lo que supone la selección de objetivos educativos y la definición de estrategias didácticas específicas. Meza (2001, p. 132).

En este sentido, Vilchez Quesada (2007) manifiesta que la utilización de software y materiales educativos computarizados, está adquiriendo una importancia preponderante en la transformación de los procesos pedagógicos que caracterizan la educación superior, que implica profundos cambios curriculares y administrativos en el perfil de la antigua universidad.

Sistema Experto (SE)

Un SE modela el proceso de razonamiento de un experto humano en un campo o dominio específico de conocimiento. Castillo, Gutiérrez y Hadi (1997) definen al Sistema Experto como “un sistema informático (hardware y software) que simula a los expertos humanos en un área de especialización dada”, “Un sistema experto es generalmente el resultado de la colaboración de uno o varios expertos humanos especialistas en el tema de estudio y los ingenieros del conocimiento, con los usuarios en mente”. Los expertos humanos suministran el conocimiento básico en el tema de interés, y los ingenieros del conocimiento trasladan este conocimiento a un lenguaje, que el SE pueda entender.

Los programas de Inteligencia Artificial (IA) que logran la capacidad experta de solucionar problemas aplicando las tareas específicas del conocimiento se llaman Sistemas Basados en Conocimiento (SBC) o Sistemas Expertos. A menudo, el término sistemas expertos se reserva para los programas que contienen el conocimiento usado por los humanos expertos, en contraste al conocimiento recolectado por los libros de textos. Los términos sistemas expertos y sistemas basados en conocimiento, se utilizan generalmente como sinónimos. Tomados juntos representan el tipo más extenso de aplicación de la IA.

El término Sistema Basado en Conocimiento (SBC) es un sistema que hace una tarea al aplicar reglas a una representación simbólica del conocimiento, en lugar de usar métodos algorítmicos y estadísticos. En las dos últimas décadas se ha producido un notable desarrollo en el área de la Inteligencia Artificial y, en particular, en la de los sistemas expertos, que razonan heurísticamente usando lo que los expertos consideran reglas empíricas efectivas. Debido a su carácter multidisciplinar, muchos de los resultados obtenidos en esta disciplina han sido publicados en diversas revistas de numerosos campos como ciencias de la computación, ingeniería, matemática, estadística.

La colaboración de los expertos humanos (docentes en nuestro caso), los ingenieros del

conocimiento y los usuarios (alumnos) es, quizás, el elemento más importante en el desarrollo de un sistema experto. Esta etapa requiere una enorme dedicación y un gran esfuerzo debido a los diferentes lenguajes que hablan las distintas partes y a las diferentes experiencias que tienen. Ante todo esto, surge preguntarse qué herramientas tecnológicas son las más convenientes para el aprendizaje de los alumnos, cuáles contribuyen en mayor medida a la comprensión de los conceptos, a la resolución de actividades, a la auto evaluación, la auto corrección. Además, qué tipo de representaciones se favorecen con su utilización.

Características de un SE

Un SE se diferencia de un programa convencional en que:

- Simula el razonamiento humano sobre un dominio de problemas, lo que lo distingue de otros programas que involucran modelado matemático o animación por computadora.
- El razonamiento lo hace sobre representaciones del conocimiento humano, además de cálculos numéricos y obtención de información.
- Resuelve problemas con métodos heurísticos deductivos y aproximados, diferentes a las soluciones algorítmicas.
- Maneja información que requiere la experiencia humana; resuelve problemas de interés científico o comercial.
- Debe ser capaz de explicar y justificar sus soluciones o recomendación para poder así convencer al usuario que su razonamiento es correcto.
- Debe tener la característica de que cualquiera lo pueda usar y la forma en que funciona debe ser transparente.

Foros

Entre las actividades de aprendizaje que se realizaron, están los foros virtuales, que son herramientas que permiten mantener una comunicación asíncrona entre los participantes.

La comunicación asíncrona es aquella comunicación que se establece entre personas de manera diferida en el tiempo, es decir, cuando no existe coincidencia temporal. La metodología que se utiliza en los foros se compone de consignas (preguntas) las cuales deben ser claras, concisas y precisas, para que de esta forma exista una discusión entre los miembros del foro para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje. Teniendo en cuenta que dichas consignas no deben repetirse por los demás, las ideas a expresar deben ser originales y propias del individuo. Esta herramienta nos permite la opción de escenarios de comunicación por medio de internet, también existe la opción del debate y el consenso de ideas, y estos

beneficios son los que la hacen una herramienta de tanto poder educativo.

METODOLOGÍA UTILIZADA

En este trabajo analizaremos el aporte de la participación en los en los foros al proceso de enseñanza aprendizaje de la materia Matemática II, y la importancia de este aporte al diseño de un SI. Para ello se seleccionó una muestra de 170 alumnos que cursaron la asignatura en el segundo cuatrimestre 2014 sobre un total de 486 alumnos y que asistieron a la última semana de clase. Los mismos respondieron un cuestionario, en el que se quería conocer cómo había influenciado el uso de las distintas herramientas y actividades del Aula Virtual en el proceso de aprendizaje.

Los alumnos se expresaron de la siguiente manera: el 4% (7 alumnos) sólo ingresaron cuando se inscribieron, no participaron de las actividades, el 31% (51) sólo ingresaron algunas veces en el mes, el resto 65% (109) muy regularmente todas las semanas. Cabe destacar que en este cuatrimestre, la participación en el Aula Virtual no fue obligatoria.

Los participantes del Aula Virtual declararon que las herramientas, de mayor impacto en su motivación fueron: los Auto evaluativos Virtuales el 58% (93), las Consultas Virtuales el 2,5% (4%), el 20%(32), los Ejercicios resueltos en *Power Point*, los **Foros el 25%(40)** y los Videos Teóricos el 10%(16).

Para este trabajo se consideraron los alumnos que trabajaron con los foros, pues en esta actividad se busca ubicarlos en una problemática, que se debe resolver a partir del debate, constituida por consignas teóricas y ejercicios en los que se tienen en cuenta las dificultades más frecuentes que presentan los estudiantes, tratando en todo momento de motivar la intervención en la discusión y darles la oportunidad de contribuir con sus puntos de vista. Éstas sirvieron de guía en la construcción de los sistemas instruccionales que se aplicaron en el proceso enseñanza- aprendizaje del Cálculo en el periodo siguiente.

RESULTADOS

A continuación se muestran las respuestas de los alumnos, a los ítems sobre los aspectos relacionados con la participación en los foros. Estos ítems se redactaron teniendo en cuenta las características de un aprendizaje autorregulado basado en estrategias metacognitivas. Se utilizó una escala de tipo Likert, de cinco (5) opciones: Total desacuerdo (Total D), En desacuerdo (En D), Ni de acuerdo Ni en desacuerdo (Ni A Ni D), De acuerdo (D A), Total acuerdo (Total A).

Cuadro N°1. Respuestas de los alumnos a los ítems sobre los aspectos relacionados con su participación en los foros. Matemática II, 2° Cuatrimestre 2014. FACE-UNT

Nº	Ítems relacionados con los Foros	Total D	En D	Ni A Ni D	De A	Total A	No sabe	Total
1	El uso de la tecnología es importante para mi formación académica	--	6	3	<u>53</u>	<u>38</u>	--	100 ₍₄₀₎
2	Participar de los Foros sirvió para <u>reforzar mis conocimientos teóricos</u>	3	--	9	<u>63</u>	<u>25</u>	--	100 ₍₄₀₎
3	Participar de los Foros permitió <u>mejorar el empleo del lenguaje matemático.</u>	3	--	15	<u>69</u>	<u>13</u>	--	100 ₍₄₀₎
4	Participar de los Foros permitió <u>plantear interrogantes sobre los temas tratados, que luego intenté responder</u>	6	--	19	<u>50</u>	<u>25</u>	--	100 ₍₄₀₎
5	<u>El período de tiempo</u> en el que los Foros estuvieron disponibles, para participar, fue el adecuado	6	3	15	<u>38</u>	<u>35</u>	3	100 ₍₄₀₎
6	Las respuestas de los docentes del Foro , <u>me orientaron en la comprensión de los contenidos a estudiar.</u>	3	6	28	<u>41</u>	<u>10</u>	12	100 ₍₄₀₎
7	Leer las respuestas de otros alumnos del Foro, <u>me orientaron en la comprensión de los contenidos a estudiar</u>	--	--	15	<u>63</u>	<u>16</u>	6	100 ₍₄₀₎
8	Los docentes involucrados en las actividades del Aula Virtual <u>me incentivaron a participar de ellas.</u>	--	3	25	<u>47</u>	<u>19</u>	6	100 ₍₄₀₎

De este cuadro se desprende que todos los ítems tienen el mayor porcentaje de respuestas (más del 50%) en las categorías “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo”. En los cuatro primeros ítems ningún alumno consideró la opción “No sabe”. Las contestaciones a los ítems N° 6 y N° 8 llevó a los docentes a revisar su participación como conductor de los foros y de las actividades del Aula Virtual, pues un número importante de alumnos no respondieron afirmativamente a ellos. En el ítem N° 7 manifiestan que las respuestas de sus compañeros los orientaron en la comprensión de los contenidos a estudiar.

Se analizó la validez de construcción o validez teórica del instrumento de medición, el cuestionario, con el que se pretendía conocer “el aporte de la participación en los foros al estudio de la asignatura”; ésta se llevó a cabo mediante un procedimiento llamado “análisis de factores”. Este procedimiento indica cuántas dimensiones integran a una variable y qué ítems conforman cada dimensión.

La aplicación del análisis de factores persigue que los factores comunes tengan una interpretación clara, esto se logra examinando las características de los ítems de un grupo asociado a un determinado factor y determinando los rasgos comunes que permitan identificar al factor y darle una denominación que se

corresponda con esas particularidades comunes.

Se determinaron los estadísticos correspondientes al estudio de la adecuación muestral, a fin de comprobar si es aplicable el análisis factorial. Con el test de esfericidad de Bartlett, su estadístico $\chi_{(15)}^2 = 93,57$ (con $p = 0,000$) indica que existe correlación entre las variables, por lo tanto tiene sentido aplicar el análisis factorial. También se obtuvo el estadístico de KMO, medida de adecuación muestral de Kaiser – Meyer – Olkin, que presenta un valor de 0,67 lo que indicaría una buena adecuación de los datos para este análisis factorial.

Se consideraron los ocho ítems del cuestionario, determinándose mediante el método de Componentes Principales que el número de factores a extraer son sólo tres. Luego se aplicó el método de rotación Varimax a fin de simplificar la interpretación de los factores, resultando:

El **primer componente** contiene a los ítems 2, 3, 4 y 5 referidos a los beneficios que se esperan obtener en un aprendizaje autorregulado, reforzar los conocimientos teóricos, mejorar el lenguaje matemático, plantear interrogantes sobre los temas tratados y el tiempo adecuado en que se pudo disponer de estas actividades, denominándose a esta componente **Factor de Beneficios que se logran al participar en los foros** y que explica un 38,9% de la varianza total.

El **segundo componente** incluye los ítems 6 y 8 referidos al aporte de los docentes a esta actividad, como orientar en la comprensión de los contenidos e incentivar la participación de los alumnos, se designó a esta componente **Factor Aporte Docente** y explica el 22,4% de la varianza total.

La **tercera componente** abarca los ítems 1 y 7 que hacen referencia a la importancia de la tecnología en la formación académica y leer las impresiones de sus compañeros, Se llamó a esta componente **Factor de Aportes externos no controlables en el aprendizaje de la asignatura**, y explica el 14,5% de la varianza total aplicada

Se evaluó la consistencia o replicabilidad basada en la correlación media inter-ítems, se encontró una buena consistencia entre los mismos con un índice Alpha de Cronbach=0,7 lo que indica que los ítems estuvieron direccionados hacia el mismo objetivo.

Es de interés para nuestra investigación, conocer las respuestas de estos alumnos participantes de los foros, en qué aspectos del aprendizaje de la asignatura se beneficiaron al trabajar con el Aula Virtual.

Cuadro N°2: Respuestas de los alumnos sobre los aspectos relacionados con el beneficio obtenido en el aprendizaje al trabajar en el Aula Virtual (puede marcar más de uno). Matemática II. 2° Cuatrimestre 2014.

FACE-UNT

Trabajar en el Aula Virtual beneficio su aprendizaje en los siguientes aspectos:	Frecuencia %(*)
Acceso al Aula Virtual, las veces que sean necesarias, a fin de aclarar dudas.	13
Mejor manejo del tiempo	34
Menor asistencia a clases de consultas	16
Evaluación del estado de su aprendizaje	81
Mayor motivación en el aprendizaje de la asignatura	25
Mejor comprensión de los contenidos	63
Corrección de errores	47

(*) Porcentajes sobre la base de 140 alumnos que participaron en los foros.

En este cuadro se destaca que los mayores porcentajes se manifiestan en habilidades meta cognitivas que se pretende que los estudiantes adquieran como: evaluación del estado de su aprendizaje, mejor comprensión de los contenidos, corrección de errores y mejor manejo del tiempo.

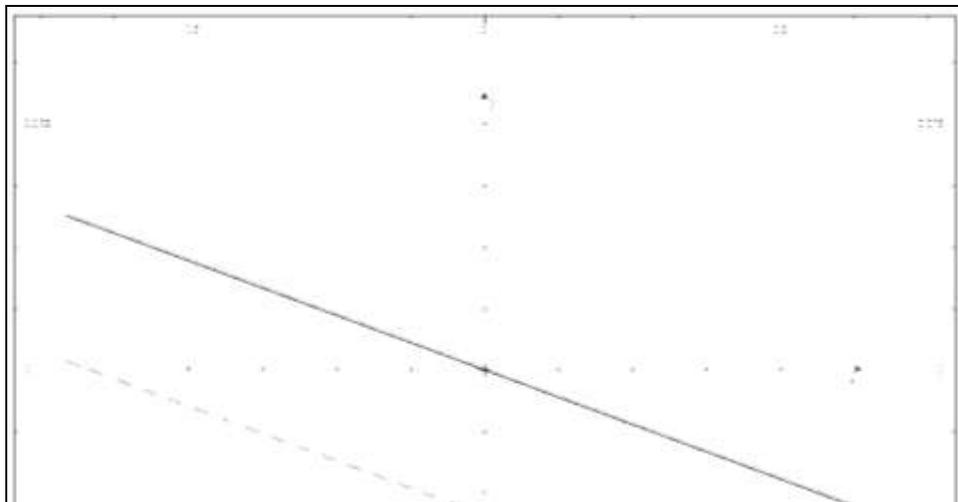
Intervenciones de los alumnos en los Foros

Se presenta a continuación algunas de las participaciones de los estudiantes en el Foro con la siguiente consigna: “¿Cuál es la interpretación geométrica de $\int -3x dx$? Explique

Alumno 1: “Si $\int f(x) dx = g(x) + c$ en un conjunto D de números reales se interpreta geoméricamente como la familia de curvas que se obtienen mediante la traslación vertical de la gráfica de la función g . Por lo tanto $\int -3x dx = -3x + c$ con c perteneciente a los reales, entonces $g(x) = -3x + c$ es la familia de rectas paralelas de pendiente -3 .”

Alumno 2: “La interpretación geométrica de la integral es un conjunto de rectas oblicuas (curvas) de ecuación $y = -3x + c$, donde c pertenece a los reales, que se obtiene mediante la traslación paralela al eje x a partir de la ecuación $y = -3x$. Como c es la ordenada al origen, es lo que cambiará en la recta”

(El Alumno 2 adiciona un gráfico de las traslaciones de la recta donde puede comprobar gráficamente su respuesta)



Alumno 3: “La interpretación geométrica de la antiderivada de la función $f(x)=-3$ es una familia de rectas paralelas entre sí, con pendiente -3 con diferentes ordenadas al origen. Esto se explica por lo siguiente: una antiderivada de $f(x)=-3$ es $F(x)=-3x$, que es una recta con ordenada al origen 0 , otra anti derivada es $F(x)=-3x+1$, que tiene ordenada al origen 1 y así sucesivamente podemos encontrar infinitas rectas paralelas.

Por lo tanto decimos que tenemos una familia de curvas con traslaciones paralelas al eje x .”

El objetivo de los foros es lograr que los estudiantes transmitan sus ideas en forma clara y que para ello deban hacer una exhaustiva revisión de la teoría, la tarea del docentes consiste en intervenir guiando a nuestros alumnos a través de preguntas que los conduzcan a nuevos planteos y a partir de ello a nuevas respuestas, las sugerencias en este caso serían:

- ¿Bajo qué hipótesis afirma la existencia de una anti derivada?
- A) En el caso de que estudiante dé una respuesta correcta el SE le presentara instrucciones que lo acompañaran en el razonamiento y que lo trasladarán a un nuevo nivel de conocimiento.
- B) En caso de respuestas erróneas el SE lo enviará a revisar su resultado, hasta que obtenga el resultado correcto.

Con este breve ejemplo se quiere mostrar la estructura que un SE puede tener en este caso. Este es el trabajo de un equipo de docentes (expertos), son los transmisores de las consignas e instrucciones en cada caso, y los ingenieros informáticos son los encargados de diseñar el SE.

CONCLUSIONES

- La implementación de sistemas instruccionales diseñados en función de los errores y dificultades que presentan los alumnos, conlleva a incorporar habilidades que contribuyan al aprendizaje de la Matemática.
- El análisis de los factores que aportan a la adquisición de habilidades cognitivas y metacognitivas que se quieren lograr en los alumnos favorecerá el aprendizaje significativo y autorregulado.
- Las actividades propuestas, con sus estrategias para solucionar ejercicios y problemas, posibilitan la función reguladora (de seguimiento y control) de la actividad del alumno por parte del profesor y a la vez la autorregulación por el propio alumno, dando lugar también a que éste reflexione sobre sus métodos de estudio y su forma de construir el conocimiento.
- Es sabido que el uso de entornos virtuales en educación, coloca al docente frente a nuevos desafíos, como por ejemplo la formación de valores en sus alumnos. Tal es el caso de la responsabilidad y la honestidad, tan necesarias para que actividades como los Foros resulten eficaces en su formación personal y profesional.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Alfonso, M. y Camacho, M. (2007). *CAS y Software de Geometría Dinámica. Un ejemplo de aplicación.* Formación del profesorado e investigación en educación matemática. Revista electrónica. Volumen VIII (pp. 9-27). Recuperado el 15 de abril de 2012 de http://www.anamat.ull.es/didactica/articulos_V8/Alfonso-Camacho-Vol8.pdf
- Ballenato Prieto, G. (2009). *Estrategias de aprendizaje en el entorno virtual.* IV Jornada de Innovación Pedagógica del Proyecto ADA- Madrid, Desarrollo de competencias a través de la red. Consultado el 17/02/11 en www.moodle.upm.es/adamadrid/file.php
- Castillo, E.; Gutiérrez, J. M. y Hadi, A. S. (1997) *Sistemas expertos y modelos de redes probabilísticas.* Consultado el 12 de diciembre de 2012 en el sitio web <http://personales.unican.es/gutierjm/papers/BookCGH.pdf>
- González, A.; Esnaola, F. y Martín, M. (Comp.) (2012). *Propuestas educativas mediadas por tecnologías digitales.* Buenos Aires, Argentina: Editorial: EUNLP.
- Gros, B. y Silva, J. (2005). La formación del profesorado como docentes en los espacios virtuales de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36 (1). Recuperado el 15 de junio de 2010 de http://www.rieoei.org/tec_edu32.htm
- Meza, L. (2000). *Consideraciones sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática.* Memorias del Segundo Festival de Matemáticas, 1(1), 129-136.
- Meza, L. (2001). *Elementos para Enseñar Matemática.* Costa Rica: Editorial del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Navarro del Ángel, D. (2009). Modelos Educativos y Entornos Virtuales de Enseñanza. *Revista*

Interdisciplinar – Entelequia - Especial Educación Superior, (10), 177–187. Recuperado el 18 de abril de 2010, de www.eumed.net/entelequia/pdf/2009/e10a11.pdf

- Vilchez Quesada, E. (2007). Sistemas expertos para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en la Educación Superior. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. Año 2, N° 3, pp. 45-67.

2. VALORACIÓN E INCIDENCIA DEL USO DE TECNOLOGÍAS EN EL APRENDIZAJE DEL CÁLCULO

Elisa De Rosa, María Angélica Pérez, Margarita del Valle Veliz, Raúl P. Mentz, Sonia Ross – Facultad de Ciencias Económicas - UNT - Argentina

La realidad de la sociedad actual demanda de las instituciones de educación superior vías de integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a los procesos educativos.

La cátedra de Matemática II no es ajena a esta necesidad, por ello se intentó actuar acorde con lo que diversos autores plantean respecto a que es menester la incorporación de las TIC a la vida cotidiana y que internet se ha convertido en una herramienta para generar interacciones que no han sido posibles anteriormente. Esto sólo puede generarse a través de una figura del profesor renovada y actualizada, un profesor creativo, capaz de utilizar herramientas nuevas y técnicas actuales que generen en sus alumnos un aprendizaje a lo largo de la vida. Atendiendo este desafío, y enmarcado en el Proyecto de Investigación “El entorno virtual. Propuestas de enseñanza y aprendizaje del Cálculo mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación”, es que se desarrolla el presente trabajo que tiene como objetivo el estudio de la evolución del nivel de satisfacción del alumnado respecto de la oferta de actividades en el entorno virtual de aprendizaje, comparando resultados de 2014 y 2015. El análisis se efectuó basado en encuestas de opinión administradas a los estudiantes, y los resultados obtenidos por éstos en las actividades virtuales realizadas, como así también la comparación con el desempeño final en la asignatura. Las conclusiones reflejan datos interesantes, como el aumento en la frecuencia de ingreso al aula virtual, el reconocimiento de la importancia del uso de tecnología en su formación académica, y se valora con mayor impacto en el aprendizaje los evaluativos y los foros. Los resultados logrados impulsan el accionar docente a flexibilizar la modalidad de enseñanza y desafiar al alumnado a una nueva forma de aprendizaje.

INTRODUCCIÓN

Actualmente es por todos sabido, que las nuevas tecnologías y los medios de comunicación están modificando nuestro modo de vivir, de trabajar, de comunicarnos, de relacionarnos y como no, de educarnos. En la sociedad actual el cambio continuo, la globalización y el acceso a la tecnología han provocado transformaciones sustanciales en las formas de enseñar y aprender. Es por ello que los sistemas de enseñanza y aprendizaje se deben adaptar y dotarse de procedimientos que los alineen con las nuevas formas de aprehender de los estudiantes.

Se hace evidente que las prácticas docentes se encuentran en un proceso de cambio, pero aún existen muchos desafíos por superar en el uso instrumental de las tecnologías como complemento de los

sistemas tradicionales, para apoyar las prácticas existentes. Los grandes cambios observados en la agilización y organización de estos procesos conllevan una transformación a un rol activo del docente y del coordinador de aquéllos para garantizar el éxito en la transmisión continua de conocimientos en las prácticas docentes. El modelo de Selwyn (2004), citado por la Revista Educación 2.0, establece cuatro etapas en el proceso de incorporación de tecnologías: Acceso: refiere a la disponibilidad de TIC; Usos: refiere a cualquier tipo de contacto con las TIC; Apropiación: refiere a un uso significativo de las TIC; Resultados: refiere a los impactos reales percibidos del uso de las TIC.

Es en este sentido de incorporación de tecnologías que, desde el año 2012, la cátedra de Matemática II de la Facultad de Ciencias Económicas implementa y renueva sus proyectos en el uso de la plataforma virtual Moodle. La intención es acercar a los alumnos herramientas que complementen la enseñanza impartida en las clases presenciales y que no sólo refuercen el conocimiento adquirido sino que sirva al alumnado para un mayor seguimiento independiente de su propio aprendizaje. Atendiendo este desafío, y enmarcado en el Proyecto de Investigación “El entorno virtual. Propuestas de enseñanza y aprendizaje del Cálculo mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación”, es que se desarrolla el presente trabajo que tiene como objetivo el estudio de la evolución del nivel de satisfacción del alumnado respecto de la oferta de actividades en el entorno virtual de aprendizaje, comparando resultados de 2014 y 2015.

MARCO TEÓRICO

Hoy en día, las exigencias de la sociedad, economía y política, demandan al sistema educativo nuevas competencias intelectuales en su tarea formativa.

Si bien podemos dar por sentado que los alumnos poseen unas mínimas competencias tecnológicas, no resulta tan obvio presuponer las habilidades necesarias para un aprendizaje autónomo. La adquisición de esas habilidades es el primer escalón que deben alcanzar y ello debe ir acompañado del apoyo de un docente y una institución académica que facilite los recursos y establezca las condiciones y los contextos propicios para esa capacitación previa.

Según Martínez y Tey, (2008, p. 36). *“Se parte de la base que es el estudiante quien construye su aprendizaje, por lo que debe implicarse y esforzarse para conseguir su óptimo resultado. La responsabilidad del propio estudiante en relación con sus acciones permite un mayor o menor aprendizaje en función del proceso de autorregulación”*. Sin embargo, el papel del coordinador - moderador desempeñado por el docente, cobra un papel de gran relevancia, pues será quien reconduzca, haga reflexionar y proponga nuevas orientaciones para el correcto uso y mayor aprovechamiento de las herramientas ofrecidas.

El trabajo autónomo por parte del estudiante se presenta como una de las ventajas de este proceso, y aunque a priori parece entrar en contradicción con una formación grupal y colaborativa, el diseño de estrategias y proyectos colectivos se ve reforzado por la autonomía y responsabilidad de los alumnos implicados. Se trata de crear un sentimiento de comunidad entre los diferentes participantes donde el diálogo y el *feedback* posibiliten la construcción de un conocimiento compartido y enriquecido por las diferentes aportaciones de los integrantes. De todas formas, las nuevas tecnologías, por sí solas, no conllevan necesariamente a una modificación en la pedagogía que se utilizaba: *“Existe un desfase entre la potencialidad de las TIC incorporadas en las aulas y la escasa renovación de los procesos pedagógicos. (...) Sólo asociadas a adecuadas prácticas educativas pueden ser una gran fuente de posibilidades de aprendizaje contextualizado”* (Esteve, F. 2009, p. 60).

“Metodologías centradas en el e-learning son muy adecuadas para desarrollarse en contextos universitarios, en los cuales muchas veces el alumnado de ciclos superiores está compaginando su trabajo con la carrera universitaria”. (Esteve, F. 2009, p. 173).

Dentro del ámbito educativo, Internet se configura como un instrumento de gran valor y utilidad. Es a través de él donde podemos desarrollar cierto tipo de actividades, poner en marcha muchas experiencias de colaboración entre diferentes colectivos, sin barreras geográficas y temporales, las cuales quedan fácilmente superadas.

LA EXPERIENCIA

Teniendo en cuenta que la evaluación continua de los sistemas utilizados en las prácticas docentes y el *feedback* que pueden recibir los alumnos para la mejora continua de la enseñanza, es que se realizó la presente investigación para conocer la apreciación del alumnado respecto de las herramientas de apoyo utilizadas.

La asignatura Matemática II es una materia del segundo cuatrimestre de primer año de las carreras de Contador Público Nacional, Licenciado en Administración y Licenciado en Economía. Durante el dictado de los años 2014 y 2015 se utilizaron diversas herramientas de apoyo al dictado de clases presenciales que sirvan para reforzar lo aprendido en el aula. Estas herramientas, planteadas para su uso mediante la plataforma *Moodle* que la Universidad Nacional de Tucumán brinda a sus unidades académicas, fueron:

- Consultas virtuales: se atendieron de manera sincrónica (clases *on-line*) y asincrónica (mediante la utilización de foros de consultas).
- Foros de participación de temas teóricos: se plantearon preguntas y/o situaciones disparadoras que permitieron al alumno presentar una respuesta, un punto de vista y hasta completar o corregir

afirmaciones hechas por sus compañeros.

- Auto evaluativos por temas: al finalizar los temas centrales que abarcan toda la materia, se propuso la realización de evaluaciones *on-line* que permitían al estudiante obtener una calificación inmediata al momento del envío del cuestionario.
- Videos explicativos de temas teóricos: algunos temas desarrollados en clases teóricas, se explicaron mediante la utilización de herramientas audiovisuales que permitieron un complemento multimedia para reforzar los contenidos.
- Clases en *Power Point*: se desarrollaron ejercicios y explicaciones paso a paso que el estudiante puede descargar y revisar en su hogar cuantas veces le sea necesario.

En ambos periodos se efectuó un análisis basado en encuestas de opinión administradas a los estudiantes, y los resultados obtenidos por éstos en las actividades virtuales realizadas, como así también la comparación con el desempeño final en la asignatura.

RESULTADOS

En el presente trabajo se exponen algunos de los resultados obtenidos de la comparación entre las respuestas de los estudiantes que cursaron la asignatura en 2014, respecto de los alumnos que cursaron y utilizaron las mismas herramientas en el año 2015.

En primer lugar, de los datos obtenidos de ambos periodos surge que en el año 2015 los estudiantes tuvieron una mayor frecuencia de ingreso al Aula Virtual de la materia, pasando de un 65% de alumnos que ingresaban todas las semanas en 2014 a un 75% en el año 2015, tal como puede apreciarse en la Tabla I a continuación. Además, se aplicó la prueba estadística de Homogeneidad (Walpole, y Meyer. 1992, p. 362) cuyos resultados son: $\chi^2(1)=3,74$ (valor de $p=0,0531<0.1$), utilizándose la corrección por continuidad de Yate para el caso de tablas de 2x2. Con los datos recolectados, se concluye que, hay evidencias para sostener que en el cursado del 2ºcuatrimestre del año 2015 la proporción de alumnos que accedieron al Aula Virtual fue mayor que el año anterior. Para poder llevar a cabo esta prueba estadística se agruparon las dos categorías menores, 1 o 2 veces por mes y solo por inscripción.

Tabla I: Frecuencias de acceso por parte de los estudiantes al Aula Virtual. Matemática II. Período 2014-2015.

	Todas las semanas	1 o 2 veces por mes	Solo por inscripción	Total
Regularidad de Ingreso año 2015	161 75%	50 23%	4 2%	215 100%
Regularidad de Ingreso año 2014	109 65%	51 31%	7 4%	167 100%

En referencia a la valoración de los estudiantes respecto de las herramientas de trabajo propuestas, las opiniones se ven reflejadas en el Cuadro I:

Cuadro I: Apreciación de los alumnos sobre las herramientas que tuvieron mayor impacto en el aprendizaje de Matemática II. Resultados obtenidos en los cursados de los años 2014 y 2015 (2ºCuatrimestre).

Herramienta de Mayor impacto	2014		2015		Prueba de Homogeneidad
	Alumnos	%(*)	Alumnos	%(*)	Chi2(1) (valor de p)
1- Auto- evaluativos	93	53%	145	66%	<u>6,74 (0,0095)</u>
2- Ejercicios en Power Point	31	19%	47	22%	0,30 (0,5822)
3- Consultas virtuales	4	2,5%	6	3%	---
4- Videos teóricos	15	9%	25	12%	0,35 (0,5540)
5- Foros	32	20%	45	21%	0,03 (0,8549)
TOTALES	160	100%	211	100%	

(*) Las columnas no suman los totales, en algunos casos los alumnos indicaron más de una opción.

Como puede observarse en ambos períodos, sólo se muestran diferencias estadísticamente significativas de impacto en los autoevaluativos, a favor del año 2015. No hay variaciones de la distribución de los porcentajes con respecto al impacto del resto de las herramientas. Se ve que la mayor valoración se concentra en los Auto-Evaluativos y en los foros y, en segunda medida, los ejercicios resueltos. Se puede notar también, un cambio de distribución desde el 2014 a 2015 respecto de los auto-evaluativos y los foros, aunque en ambos períodos estas herramientas concentran más del 70% de las opiniones favorables de los estudiantes.

Para el análisis de la valoración, por parte de los alumnos, del desarrollo de algunos aspectos del Aula Virtual, se utilizó un cuestionario dispuesto en escala tipo Lickert. La variación de las respuestas fue de 1 a 5, donde: 1- Totalmente en desacuerdo, 2- En desacuerdo, 3- Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4- De acuerdo, 5- Totalmente de acuerdo. A continuación se exponen tablas las respuestas obtenidas.

Tabla II: Respuestas de los estudiantes a “El uso de la tecnología es importante para mi formación académica.” Resultados obtenidos en 2014 y 2015.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Total
Año 2014	1 0,7%	2 1,3%	17 11%	92 58%	46 29%	158 100%
Año 2015	5 2,4%	3 1,4%	15 7,1%	97 46%	91 43,1%	211 100%

Como puede observarse en esta Tabla II, más del 85% de los estudiantes en ambos períodos están de acuerdo o totalmente de acuerdo con que la tecnología resulta importante en la formación académica, mostrando que un aumento en los alumnos del 2015 que manifestaron estar totalmente de acuerdo. Los resultados de la prueba estadística de homogeneidad, $\chi^2(2)=7,67$ ($p=0,0216$), muestran diferencias estadísticas significativas de valoración a favor de las respuestas del período 2015. Para realizar esta prueba estadística, se agruparon las respuestas con valoración 1, 2, y 3, como desfavorables.

Esto da prueba de la importancia que reviste el continuar innovando e incorporando a las clases tradicionales el apoyo tecnológico y el uso de estas herramientas para incentivar el aprendizaje autónomo de los alumnos.

Tabla III: Respuestas de los estudiantes a la aseveración “Los Auto evaluativos me sirvieron para reforzar los conocimientos aprendidos en clase”. Resultados obtenidos en 2014 y 2015. Cátedra de Matemática II.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Total
Año 2014	1 0,7%	4 2,8%	18 12,7%	77 54,2%	42 29,6%	142 100%
Año 2015	3 1,5%	3 1,5%	29 14%	112 55%	58 28%	205 100%

En ambos ciclos lectivos, más del 82% de los estudiantes coincide en que la evaluación periódica de los contenidos enseñados, previa a la evaluación formal, resulta indispensable para reforzar los conocimientos adquiridos y para medir el impacto del estudio independiente de los alumnos. Los resultados de la prueba estadística de homogeneidad, $\chi^2(2)=0,09$ ($p=0,9564$), para lo cual se agruparon las respuestas con valoración 1, 2, y 3, muestran que en ambos períodos las respuestas de los alumnos se manifestaron en proporción similares.

Tabla IV: Respuestas de los estudiantes a “Las Guías de Trabajos Prácticos en *Power Point* beneficiaron mi estudio independiente”. Resultados obtenidos en 2014 y 2015. Cátedra de Matemática II.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Total
Año 2014	1 1,5%	2 3%	19 27%	36 51,5%	12 17%	70 100%
Año 2015	1 1%	4 3,5%	32 27,5%	55 47%	25 21%	117 100%

En la Tabla IV puede observarse que los alumnos que respondieron esta pregunta, en el año 2014 el 43% y en el año 2015 el 55%, que son los que usaron esta herramienta, viéndose un incremento en el empleo de la misma. En los que aplicaron en su aprendizaje las guías de trabajos prácticos en *Power Point*, el 70% en cada período, se puede decir que mantienen la opinión respecto del beneficio que provoca tener una herramienta de desarrollo paso a paso de la ejercitación, disponible en cualquier momento para la consulta inmediata. Los resultados de la prueba estadística de homogeneidad, $\chi^2(2)=0,57$ ($p=0,7515$), para lo cual se agruparon las respuestas con valoración 1, 2, y 3, muestran que en ambos períodos las respuestas de los alumnos se manifiestan en proporción similares.

Tabla V: Respuestas de los estudiantes a la expresión “Los Videos de temas teóricos me sirvieron para aclarar los conceptos que se explicaban en clase”. Resultados obtenidos en 2014 y 2015.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Total
Año 2014	3 5%	2 4%	16 28%	29 51%	7 12%	57 100%
Año 2015	-- 0%	4 4%	28 29%	51 53%	13 14%	96 100%

Al igual que con la herramienta anterior, al evaluar ambos períodos puede apreciarse que los estudiantes que utilizaron estas herramientas valoran de manera similar a lo largo del tiempo, ya que en 2014 el 63% del alumnado estuvo de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación y en 2015 el porcentaje fue de un 67%. Además, el uso de esta herramienta se vio incrementado en el año 2015, pues la utilizaron el 46% de los entrevistados, mientras que en el año 2014 accedieron a ella el 36%.

Los resultados de la prueba estadística de homogeneidad, $\chi^2(2)=0,21$ ($p=0,9025$), para lo cual se agruparon las respuestas con valoración 1, 2, y 3, muestran que en ambos períodos las respuestas de los alumnos se manifiestan en proporción similares.

Tabla VI: Respuestas de los estudiantes en la expresión “Participar de los Foros sirvió para reforzar mis conocimientos teóricos”. Resultados obtenidos en 2014 y 2015.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Total
Año 2014	5 4%	11 9%	28 22%	69 54%	14 11%	127 100%
Año 2015	1 1%	12 6%	41 22%	106 57%	25 14%	185 100%

De la tabla VI se desprende, en líneas generales, que la apreciación del impacto positivo de las herramientas a lo largo del tiempo resulta similar, donde más del 65% de los encuestados en ambos períodos sostiene que la participación en los foros sirvió para reforzar sus conocimientos teóricos. Los resultados de la prueba estadística de homogeneidad, $\chi^2(2)=1,21$ ($p=0,5463$), para lo cual se agruparon las respuestas con valoración 1, 2, y 3, muestran que en ambos períodos las respuestas de los alumnos se manifiestan en proporción similares.

Por último, como un análisis global y final, a modo de *feedback* para la utilización del Aula Virtual como apoyo general a las prácticas docentes impartidas, se indagó respecto de la valoración general de los estudiantes respecto del Aula Virtual de la asignatura, solicitando dieran una calificación del 1 al 10, siendo 10 la calificación positiva más alta a alcanzar. En el Tabla VII se exponen los resultados obtenidos en este punto.

Tabla VII: Valoración general del Aula Virtual de Matemática II. Resultados obtenidos en 2014 y 2015.

Valoración	4	5	6	7	8	9	10	Total
Año 2014	4 2%	12 8%	19 12%	34 22%	60 38%	20 13%	9 6%	158 100%
Año 2015	2 1%	6 3%	16 8%	50 24%	73 35%	44 21%	17 8%	208 100%

Los puntajes 7 a 10 concentran en el año 2014 el 79% de las respuestas con valoración mientras que en 2015 este porcentaje aumenta a un 88%. Esto indicaría que los esfuerzos realizados para mantener actualizadas las herramientas de apoyo surten efecto positivo en los estudiantes y promueve a mejorar continuamente la oferta virtual de la cátedra. Los resultados logrados impulsan el accionar docente a flexibilizar la modalidad de enseñanza y desafiar al alumnado a una nueva forma de aprendizaje.

Interesados por conocer el rendimiento académico final de los estudiantes participantes de las actividades propuestas para el estudio de la asignatura, se consideró las categorías de promocionado, regular y libre, según el reglamento académico de la FACE-UNT. Además en ambos periodos, se evaluó la participación del alumno en los autoevaluativos y en los foros. Para los autoevaluativos se utilizó una escala de 0 a 10, y en los foros una escala de 0 a 0,5, del resultado de la participación de ambas herramientas virtuales se obtenía una asignación que beneficiaba a la calificación obtenida de los exámenes parciales. En las tablas siguientes se mostraran los la participación de los alumnos en los autoevaluativos y en los foros por grupo de rendimiento académico final, para cada uno de los periodos 2014 y 2015. Para investigar si la participación en los autoevaluativos y en los foros tienen diferencias estadísticamente significativas en los grupos de: promocionados, regulares y libres, se utilizó la alternativa no paramétrica para análisis de la varianza, la prueba de Kruskal – Wallis. (Walpole y Myers. 1992 p. 660) con su complemento el test de comparaciones múltiples de Rangos.

Año 2014

Tabla VIII: Medidas descriptivas de la participación en los Auto evaluativos según el rendimiento académico final. Matemática II. Resultados obtenidos en 2014. Cátedra de Matemática II.

Medidas Descrip (Autoevaluativos)	Rendimiento Académico Final			Prueba de Kruskal Wallis (valor de p)
	Promocionados	Regulares	Libres	
Cantidad	11	115	20	15,704 (p=0,0004) <u>Test de Comparación de Rangos</u> LIBRE - PROMOCIONADO *-3.9183 LIBRE - REGULAR *-2.68524 PROMOCIONADO-REGULAR 1.22
Media	7	6	3	
Mediana	8	6,3	1,9	
Desvió estándar	2,3	2,9	2,5	
Máximo	9,6	10	8,3	
Mínimo	2	0	0,4	

Tabla IX: Rendimiento Académico Final según participación en los Foros. Matemática II. Resultados obtenidos en 2014. Cátedra de Matemática II.

Medidas Descrip. (Foros)	Rendimiento Académico Final			Prueba de Kruskal Wallis (valor de p)
	Promocionados	Regulares	Libres	
Cantidad	11	115	20	16,8883 (p=0,0002) <u>Test de Comparación de Rangos</u> LIBRE-PROMOCIONADO *-0.119318 LIBRE - REGULAR *-0.0755435 PROMOCIONADO- REGULAR...*0.515
Media	0,36	0,28	0,13	
Mediana	0.5	0.25	0.13	
Desvió estándar	0,1	0,08	0,06	
Máximo	0.5	0.5	0.25	
Mínimo	0	0	0	

En las tablas VIII y IX se observa que la participación de los alumnos en el año 2014, en ambas herramientas virtuales, presenta diferencias según el grupo de rendimiento final, siendo los promocionados y regulares los de mejor participación respecto de los alumnos libres.

Año 2015

Tabla X: Medidas descriptivas de la participación en los Auto evaluativos según el rendimiento académico final. Matemática II. Resultados obtenidos en 2015. Cátedra de Matemática II.

Medidas Descrip (Autoevaluativos)	Rendimiento Académico Final			Prueba de Kruskal Wallis (valor de p)
	Promocionados	Regulares	Libres	
Cantidad	18	133	61	40,2708 (p=1,8.10 ⁻⁹) Test de Comparación de Rangos LIBRE - PROMOCIONADO *-4.0082 LIBRE - REGULAR *-2.46058 PROMOCIONADO-REGULAR *1.54762
Media	7,8	6,3	3,8	
Mediana	7,8	7	3,7	
Desvió estándar	2,9	2.4	1	
Máximo	9,7	9,7	9,3	
Mínimo	6	0	0	

Tabla XI: Rendimiento Académico Final según participación en los Foros. Matemática II. Resultados obtenidos en 2015. Cátedra de Matemática II.

Medidas Descrip. (Foros)	Rendimiento Académico Final			Prueba de Kruskal Wallis (valor de p)
	Promocionados	Regulares	Libres	
Cantidad	18	133	61	30,218 ($p=2,7 \cdot 10^{-7}$)
Media	0,47	0,37	0,22	
Mediana	0,5	0,5	0,25	
Desvió estándar	0,1	0,18	0,22	<u>Test de Comparación de Rangos</u>
Máximo	0,5	0,5	0,5	LIBRE-PROMOCIONADO *-0.243966
Mínimo	0,125	0	0	LIBRE - REGULAR *-0.14429 PROMOCIONADO-REGULAR.*0.099

Las tablas X y XI muestran que en el año 2015, la calidad de participación de los alumnos en las herramientas virtuales, estuvo relacionada positivamente con el rendimiento académico final, pues las diferencias se manifestaron en todos los grupos, a mejor participación del Aula Virtual es superior el grupo de rendimiento a que pertenece el estudiante.

CONCLUSIONES

- El pensamiento de los alumnos respecto de la importancia del uso de la tecnología para su formación académica, se mostró beneficiado con el paso del tiempo.
- Desde la opinión de los alumnos, en ambos períodos, las herramientas del Aula Virtual incidieron positivamente en el aprendizaje de la asignatura. aumentando en el año 2015 el porcentaje de alumnos que las incorporó como complemento a sus formas de aprender los contenidos de Cálculo Matemático.
- Se piensa seguir trabajando en este sentido, por cuanto la participación de los alumnos en el Aula Virtual se ve reflejada en los resultados finales de la asignatura. Además, se propiciarán actividades que enriquezcan el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura, con estrategias innovadoras tendientes a motivar y mejorar la participación de los alumnos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Esteve, F. (2009). *Bolonia y las TIC: de la docencia 1.0 al aprendizaje 2.0*. En La Cuestión Universitaria, 5, pp. 59-68.
- Martínez, M y Tey, A (2008). *Aprendizaje ético en contextos virtuales en el EEES*. Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, vol. 9, nº 1. Universidad de Salamanca, Salamanca. p. 25-40. <http://www.usal.es/teoriaeducacion>
- Pérez Sánchez, L. El foro virtual como espacio educativo: propuestas didácticas para su uso. En línea.

Fecha de consulta: 04/02/2016.

- http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_1/nr_662/a_8878/8878.html
- Rebolledo, E (1999). *Psicología Social*. Editorial McGrawHill.
- Rossaro, Ana Laura. Conectar Igualdad. Informe de Evaluación. Revista Educación 2.0 [en línea: Fecha de Consulta 16/12/2015] < [http://www.educdoscero.com/Revista Educación 2.0. Educación/innovación](http://www.educdoscero.com/Revista_Educación_2.0_Educación/innovación) >
- Salazar, J. y otros. (1992). *Psicología Social*. México. Editorial Trillas.
- Walpole, R y Myers, R (1992) *Probabilidad y Estadística*. Editorial McGrawHill. Interamericana de México.

3. LA VULNERABILIDAD EDUCATIVA Y EL DESEMPEÑO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES EN LA ASIGNATURA MATEMÁTICA I

Elsa Rodríguez Areal, Analía Mena de Pappalardo, María de los Ángeles Juárez, Eduardo López Ávila - Facultad de Ciencias Económicas – UNT - Argentina

La vulnerabilidad social tiene dos componentes explicativos: la inseguridad e indefensión, componentes que experimentan las comunidades en sus condiciones de vida, a consecuencia del impacto provocado por algún evento económico-social. Actualmente está demostrado que el principal instrumento para atenuar estos efectos es la educación. En la Universidad, la vulnerabilidad educativa se manifiesta en los estudiantes con mayor riesgo social de marginalidad y de exclusión para acceder a una educación de Nivel Superior, como así también en los que poseen menores probabilidades de permanecer en el sistema educativo y de finalizar sus estudios. Este trabajo, elaborado en el marco del Proyecto de Investigación “Propuesta innovadora en el empleo de un Entorno Virtual para la enseñanza del Álgebra en las carreras de Ciencias Económicas”, tiene como propósito recabar información acerca de la vulnerabilidad educativa de los estudiantes que cursaron Matemática I en el período lectivo 2015, y analizar su incidencia en los correspondientes desempeños académicos. Comprender y atender situaciones de vulnerabilidad educativa involucra un trabajo de reflexión que permita pensar aspectos de la modalidad de enseñanza. Por ello, en la Cátedra de Matemática I se dictó la asignatura utilizando una metodología tradicional apoyada y complementada con el empleo de las TIC. Para recoger información acerca de la vulnerabilidad social se construyó un instrumento de evaluación que permitió, a partir de un método cuantitativo, identificar tres grupos sociales de riesgo. Se consideraron algunas variables demográficas para una visión integral del segmento de estudiantes y luego se comparó con la condición académica obtenida. Conocer esta relación es una herramienta válida para la planificación y toma de decisiones, como una estrategia para el grupo de alumnos de mayor riesgo social. Los resultados de este trabajo promueven un proceso constante de revisión de nuestras prácticas docentes y constituyen un primer paso para futuras investigaciones en este sentido.

Introducción

La Educación es un derecho humano fundamental, según lo definido por la UNESCO (2009:5), y posibilita abrir horizontes para el desarrollo de sociedades justas y solidarias.

En este aspecto, el Estado debe garantizar la igualdad de oportunidades (UNESCO/IESALC, 2008:13), institucionalizando la atención educativa de las poblaciones vulnerables con un diagnóstico claro, que luego se traduzca en acciones alcanzables, reguladas y evaluadas. La Educación Superior, como un bien público social y como parte de ese derecho, debe garantizar para todos los estudiantes a lo largo de su trayectoria educativa, la igualdad social de acceso y el logro de las oportunidades educativas (UNESCO/IESALC, 2008:21).

Según lo expresa Pizarro, R. (2001:11), el concepto de vulnerabilidad social tiene dos componentes explicativas: la inseguridad e indefensión que experimentan las comunidades en sus condiciones de vida a consecuencia del impacto provocado por algún evento económico-social; y por otra parte, el manejo de recursos y las estrategias que utilizan las comunidades para enfrentar los efectos de ese evento. Hoy está más que demostrado que el principal instrumento para atenuar estos efectos es la educación.

Las universidades en América Latina deben enfrentarse al desafío de incorporar a aquellos colectivos tradicionalmente excluidos, y aspirar a convertir las universidades en el marco propicio para desarrollar un conjunto de competencias que permitan la participación activa, crítica y transformadora de los ciudadanos en sus sistemas económicos y sociales. En la mayoría de los países de América Latina, el acceso a la educación superior todavía está limitado a una pequeña parte de la población. Según Gazzola, A. y Didricsson, A. (2008:160) sólo el 27% de los jóvenes latinoamericanos en edad universitaria están en instituciones de educación superior y menos del 10% han completado los estudios universitarios, comparado con el 69% de sus pares de los países industrializados. Factores personales, pero sobre todo contextuales (problemas sociales, culturales o económicos), impiden el acceso o permanencia en la Universidad.

En la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Tucumán (FACE) se dictan las carreras de Contador Público Nacional, Licenciado en Administración de Empresas y Licenciatura en Economía, que cuentan con un gran número de inscriptos cada año. En el año 2015, ingresaron a primer año de esta Facultad, un total de 1396 alumnos, cantidad que trae aparejada numerosos inconvenientes relacionados con la masividad en las aulas.

El presente trabajo, elaborado en el marco del Proyecto de Investigación “Propuesta Innovadora en el empleo de un Entorno Virtual para la enseñanza del Álgebra en las carreras de Ciencias Económicas”, tiene como propósito recabar información acerca de la Vulnerabilidad Educativa de los estudiantes que participan de una enseñanza mediada por TIC y el desempeño académico de los mismos. Se seleccionaron

un conjunto de variables que permitieron, a partir de un método cuantitativo, conocer el perfil social de la población y así determinar los grupos de riesgo.

Marco Teórico

El concepto de “vulnerabilidad” es una noción compleja y multidimensional, que puede afectar a individuos, grupos y comunidades con diversa intensidad y de manera más o menos permanente en aquellos aspectos que conforman su bienestar y desarrollo pleno (Gairín, J.; Rodríguez-Gómez, D. y Castro, D., 2012:43).

Para los investigadores Gairín, J., Rodríguez-Gómez, D. y Castro, D., (2012:43) los estudiantes excluidos de la Educación Superior y el rol de las instituciones universitarias producen un conjunto de desigualdades con respecto a la formación académica. Esta desigualdad se denomina riesgo social y tiene diversos orígenes, que pueden ser de origen geográfico, social, de oportunidades de trabajo, salariales y de ingresos. Estos motivos constituyen las dimensiones críticas de la exclusión social y que impide a la persona participar de una manera activa en el funcionamiento básico de la realidad política, social y económica de su contexto. En el ámbito de la Educación Superior, se denomina vulnerabilidad educativa a los estudiantes con mayor riesgo social de marginalidad y de exclusión para acceder a una educación de nivel superior, como así también a los que poseen menores probabilidades de permanecer en el sistema educativo y de finalizar sus estudios.

Investigadores europeos como Gairín y Suárez (2014:39-58), consideran 5 ejes de desigualdad social: socioeconómica y urbana-rural, género, étnica y racial, discapacidad, edad como criterios para definir colectivos en situación de Vulnerabilidad en la Educación Superior. Además, según el Informe Eurydice (2011:24), considera que estudiantes procedentes de familias con bajos ingresos o familias donde los padres no poseen estudios secundarios, o estudiantes con hijos o que viven en situación de ruralidad generan dificultades para el acceso y permanencia en las instituciones de Educación Superior.

En el presente estudio se proponen las siguientes dimensiones de la variable vulnerabilidad: la familiar y la personal. Para cada dimensión se elaboraron indicadores de vulnerabilidad, en el momento en el que los estudiantes cursaron la asignatura Matemática I.

a) En la dimensión familiar se establecen los siguientes factores: la situación socioeconómica; la situación laboral; la situación educativa; la carga familiar del estudiante; la tipología familiar; las condiciones de la familia y la zona de residencia.

b) La dimensión personal comprende los factores: rendimiento académico, perfil, centro de procedencia, condiciones laborales y orientación a la carrera. La dimensión más estudiada en relación al abandono de los estudios ha sido la personal.

El Campus Virtual de la Universidad Nacional de Tucumán ofrece la Plataforma *Moodle* y la Cátedra de Matemática I realizó algunas experiencias sobre virtualización de la enseñanza en el marco del proyecto de investigación mencionado. Se implementó, como complemento de las clases presenciales, un Sistema de Autoevaluaciones Virtuales que el alumno debía realizar al finalizar cada unidad temática. El objetivo fue, no sólo que el alumno pudiera ir ejercitando las diferentes competencias en cada unidad de la asignatura sino también iniciar a los estudiantes en el empleo del Aula Virtual como herramienta comunicativa.

Metodología

La investigación realizada fue no experimental, descriptiva, de corte transversal y la población bajo estudio estuvo compuesta por los 1396 alumnos de primer año de la FACE, que cursaron la asignatura Matemática I, en el período lectivo 2015.

Se trabajó con una muestra de 706 alumnos seleccionados al haber contestado una encuesta virtual voluntaria que se aplicó al finalizar el cursado de la asignatura y con los correspondientes rendimientos académicos obtenidos por estos estudiantes en los Parciales y en un Sistema de Autoevaluaciones Virtuales. Los objetivos de la investigación fueron:

- 1) Indagar sobre la vulnerabilidad educativa de los estudiantes de Matemática I de la FACE que cursaron la asignatura en el periodo lectivo 2015.
- 2) Analizar la incidencia de esta vulnerabilidad educativa en la condición académica, obtenida a partir de los mencionados Rendimientos Académicos de los estudiantes en la materia.

En la presente investigación se trabajó con un instrumento de evaluación que permitió identificar a los distintos grupos sociales, de acuerdo al grado de vulnerabilidad, según se utilizó en “*Identificacion Of The Most Vulnerable Social Groups*” (Hisse, L; 2000), realizando algunas adaptaciones al grupo social de los alumnos de esta Facultad.

Las variables bajo estudio fueron: vulnerabilidad educativa, junto con catorce subdimensiones consideradas:

- ✓ *Estado civil del alumno*: se registró si el alumno era soltero, o casado o en pareja.
- ✓ *Tipo de escuela donde egresó*: escuela de la UNT, escuela pública, colegio privado.
- ✓ *Reside con los padres*: se registró si el alumno residía con sus padres o no.
- ✓ *Hijos a cargo*: se registró la frecuencia (No tiene, Tiene 1, Tiene 2, Tiene más de 2)
- ✓ *Situación laboral del alumno*: que trabajan en forma temporaria, permanente o no trabajan.
- ✓ *Cantidad de horas semanales que el alumno trabaja*: no trabaja, trabaja menos de 20 hs, entre 20 hs y 35 hs y más.
- ✓ *Distancia del lugar de residencia, a la FACE*: se registró Capital, hasta 20 km de Capital, más de 20

km.

- ✓ *Situación laboral del padre*: trabajan en forma temporaria, permanente o no trabaja.
- ✓ *Máximo nivel educativo alcanzado por el padre*: Sin instrucción, Primario incompleto o completo, Secundario incompleto o completo, Terciario o Universitario incompleto, Terciario o Universitario completo, Posgrado.
- ✓ *Actividad laboral principal del padre*: se analizó Fallecido o desocupado, Jubilado, Obrero, Oficio independiente, Empleado, Capataz, Profesional independiente, Jefe, Director o Gerente.
- ✓ *Situación laboral de la madre*: que trabajan en forma temporaria, permanente o no trabaja.
- ✓ *Máximo nivel educativo alcanzado por la madre*: las mismas frecuencias que para el padre.
- ✓ *Su grupo familiar es propietario del inmueble*: si es propietario del inmueble que habita.
- ✓ *Su grupo familiar es propietario del automotor*: se registró si es propietario o no de un automotor.
- ✓ A esta variable se la construyó mediante la suma de los puntajes obtenidos en la ponderación realizada a cada una de las variables de acuerdo a la importancia que se supone tuvieron en la determinación de los grupos de riesgo, usando dos valores: 0,33 y 0,66 según sean variables de menor o de mayor riesgo respectivamente.
- ✓ *Condición académica*: de acuerdo al Régimen de Cursado y Aprobación de la asignatura, al alumno se le asigna la condición de Libre, Regular o Promocionado, según el rendimiento académico obtenido en los Parciales y en el Sistema de Autoevaluaciones Virtuales.
- ✓ Se realizó el análisis cualitativo y cuantitativo para observar, estadísticamente, la variabilidad de las respuestas. Para el procesamiento de la información se utilizó planilla *Excel* y *software* estadístico SPSS.

Resultados

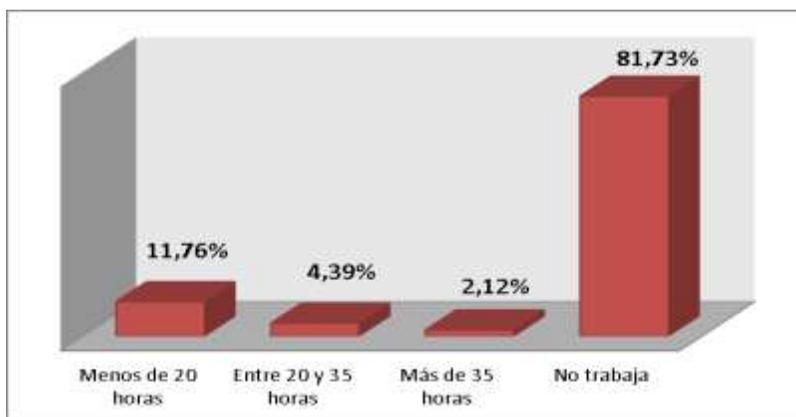
Para analizar el perfil social se estudiaron 706 alumnos con edades entre 17 y 28 años, con edad mediana de 18 años. Siendo el 58% mujeres y el 97% solteros. El 82% manifestó que no trabaja.

De los datos recolectados de la población en análisis, se observó que el 65% de los alumnos encuestados provienen de colegios privados. Se analizó además, para los alumnos que trabajan, el tiempo dedicado al mismo. El Gráfico N°1 muestra que la mayoría de los alumnos no trabaja, mientras que del total de alumnos que si lo hacen (18,3%), el 64,2%, de este grupo lo hace menos de 20 hs. a la semana.

Se indagó también si los alumnos tenían familiares a cargo, puesto que esta situación generaría una carga adicional que influiría negativamente no sólo en el aspecto económico sino también en la dedicación al estudio y por ende en el rendimiento académico. En el Gráfico N°2, casi el total de población estudiantil no

tiene hijos a cargo. Entendiendo entonces que esta variable no debería afectar su rendimiento académico.

Gráfico N°1: Distribución porcentual de 706 alumnos según las horas semanales de trabajo



Fuente: Cátedra de Matemática I. Facultad de Ciencias Económicas. U.N.T. Año 2015

Del análisis de la *Situación laboral del padre* se obtuvo que el 89,38% de los padres varones, de los alumnos investigados, trabaja. Un porcentaje menor, 60,1%, de madres también lo hace. Se analizó la actividad laboral principal dentro de la cual desarrollan su labor profesional. De los resultados obtenidos se destaca que la actividad principal la desarrollan como empleados en relación de dependencia, el 40%. Al investigar acerca de los últimos estudios cursados por los padres de los alumnos, el 27% de ellos completó estudios superiores y alrededor del 40%, completó los estudios secundarios. Al realizar el mismo análisis, sobre estudios cursados para el grupo de las madres, se encontró que el 38% de ellas completó estudios superiores y alrededor del 32%, completó los estudios secundarios.

Se investigó también acerca de la distancia del lugar de residencia de los alumnos a la FACE, encontrándose que el 61,90 % de ellos reside en la Capital, lugar donde se encuentra la Universidad. Se obtuvo, además, que el 15,7%, vive a más de 20 km de la misma, y el 22,38% vive a menos de 20 km de la Capital. También se analizó si el lugar de residencia tenía alguna influencia en el rendimiento académico de los estudiantes. La Tabla N°1 muestra que, del total de alumnos que viven en la Capital, alrededor del 60% regularizó o promocionó la materia. Siendo bastante elevado, 54,1%, el porcentaje de alumnos que residen a más de 20 km de la Capital y desaprobaron la asignatura.

Tabla N°1: Distribución porcentual de frecuencias de la variable Zona de Residencia según la condición académica de los alumnos

Zona de residencia	Condición Académica		
	Libre	Regular	Promocionado
Capital	39,6%	32,0%	28,4%
Hasta 20 km	36,1%	31,6%	32,3%
Más de 20 km	54,1%	25,2%	20,7%

Fuente: Cátedra de Matemática I. Facultad de Ciencias Económicas. U.N.T. Año 2015

Es decir, se observa un mejor rendimiento en aquellos alumnos que se encuentran residiendo en la ciudad Capital.

Entendemos que el uso del Aula Virtual para la enseñanza brinda beneficios muy importantes para aquellos alumnos que residen en el interior de la provincia, entre los que se destaca la reducción en los costos de traslado. Esperamos que logrando mayor uso de la misma para los estudiantes que viven fuera de Capital, estos porcentajes tiendan a mejorar.

Para captar información acerca de la vulnerabilidad educativa de los alumnos, situación que podría dificultar la dedicación al estudio, se construyó un instrumento de evaluación que permitió, a partir de un método cuantitativo, identificar a tres grupos sociales de riesgo: Grupo riesgo bajo (GRB), Grupo riesgo medio (GRM) y Grupo riesgo alto (GRA). Para ello, se ponderó cada una de las variables de acuerdo a la importancia que se supone tuvieron en la determinación de los grupos de riesgo, usando dos valores: 0,33 y 0,66 según sean variables de menor o de mayor riesgo respectivamente (Hisse, 1998). Reconociéndose como variables de mayor peso: estado civil del alumno, reside con los padres, tipo de escuela donde egresó, hijos a cargo, situación laboral del alumno, horas semanales de trabajo, distancia del lugar de residencia a la FACE.

Se presenta, en las Tablas N°3 y N°4 cada una de las variables con sus categorías, a las que se les asignó un puntaje creciente de menor a mayor riesgo y ponderación considerada en cada caso. Su cuantificación posibilitó identificar a cada grupo social de acuerdo a una tipología que surgió de un estudio exploratorio y correlacional, realizado previamente por la Cátedra.

Tabla N°3: Instrumento de medición con las variables sociales ponderadas para determinar de grupos de bajo, medio y alto riesgo

Variable	Categoría	Puntaje	Ponderación	RB	RM	RA
Estado Civil	Soltero	1	0,66	X		
	Casado o en pareja	2	1,32		X	X
Reside con los padres	Si reside	1	0,66	X		
	No reside	2	1,32		X	X
Tipo de escuela donde egresó	Escuela dependiente de la U.N.T.	1	0,66	X		
	Colegio Privado Religioso	2	1,32	X		
	Colegio Privado No Religioso	3	1,98		X	
	Otra escuela pública	4	2,64			X
Hijos a cargo	No tiene	1	0,66	X		
	Tiene 1	2	1,32		X	
	Tiene 2	3	1,98			X
	Tiene más de 2	4	2,64			X
Situación laboral del alumno	No Trabaja	1	0,66	X		
	Temporario	2	1,32		X	
	Permanente	2	1,98			X
Horas semanales de trabajo	No Trabaja	1	0,66	X		
	Menos de 20 hs	2	1,32		X	
	Entre 20 y 35 hs	3	1,98			X
	Más de 35 hs	4	2,64			X
Lugar de residencia	Capital	1	0,66	X		
	Menos de 20 km de Capital	2	1,32		X	
	Más de 20 km de Capital	3	1,98			X
Situación laboral del padre	Permanente	1	0,33	X		
	Temporario	2	0,66		X	X
	No trabaja	3	0,99			X
Máximo Nivel educativo del padre	Posgrado	1	0,33	X		
	Terciario o Universitario completo	2	0,66	X		
	Terciario o Universitario incompletos	3	0,99	X		
	Secundario Completo	4	1,32	X		
	Secundario Incompleto	5	1,65		X	
	Primario completo	6	1,98		X	X
	Primario Incompleto	7	2,31			X
	Sin instrucción	8	2,64			X
Actividad Laboral del padre	Accionista, propietario o a cargo de empresa	1	0,33	X		
	Jefe, Director o Gerente	2	0,66	X		
	Profesional independiente	3	0,99	X		

	Capataz o encargado	4	1,32	X		
	Empleado	5	1,65	X	X	
	Oficio independiente	6	1,98	X	X	
	Obrero	7	2,31		X	
	Jubilado	8	2,64		X	X
	Fallecido o desocupado	9	2,97			X
Situación Laboral de la madre	Permanente	1	0,33	X		
	Temporaria	2	0,66		X	X
	No Trabaja	3	0,99			X

Fuente: Cátedra de Matemática I. Facultad de Ciencias Económicas. U.N.T. Año 2015

Tabla N°4: Instrumento de medición con las variables sociales ponderadas para determinar los grupos de bajo, medio y alto riesgo

Variable	Categoría	Puntaje	Ponderación	RB	RM	RA
Máximo Nivel educativo de la madre	Posgrado	1	0,33	X		
	Terciario o Universitario completo	2	0,66	X		
	Terciario o Universitario incompletos	3	0,99	X		
	Secundario Completo	4	1,32	X		
	Secundario Incompleto	5	1,65		X	
	Primario completo	6	1,98		X	X
	Primario Incompleto	7	2,31			X
	Sin instrucción	8	2,64			X
Su grupo familiar es propietario de un inmueble	Si es propietario	1	0,33	X		
	No es propietario	2	0,66		X	X
Su grupo familiar es propietario de un automotor	Si es propietario	1	0,33	X	X	
	No es propietario	2	0,66		X	X

Fuente: Cátedra de Matemática I. Facultad de Ciencias Económicas. U.N.T. Año 2015

Considerando la ponderación asignada a cada categoría y los resultados de un análisis estadístico previo, se determinaron los valores mínimo y máximo esperados para cada grupo social: GRB (Grupo de riesgo bajo): [6,27; 11, 22]; GRM (Grupo de riesgo medio): [11,23; 19, 14]; GRA (Grupo de riesgo alto): [19,15; 26,07].

De la distribución de frecuencias de la variable vulnerabilidad educativa, se obtuvo un puntaje mínimo de 8,91 y un puntaje máximo de 20,79. En la Tabla N°5, se observan los grupos de riesgo

identificados y la cantidad de alumnos que lo componen.

Del análisis de los resultados se concluye que el porcentaje de alumnos que se encuentra en una situación de riesgo social alto, situación que podría dificultar el aprendizaje, es pequeño. Sin embargo, alrededor del 80% de los alumnos se encuentra en una situación de vulnerabilidad media, lo que implicaría que el rendimiento académico de los mismos, podría estar influenciado por situaciones sociales de relevancia. Se comparó la condición académica del alumno con la variable vulnerabilidad educativa. La Tabla N°6 muestra los resultados obtenidos.

Tabla N°5: Distribución de frecuencias de la variable vulnerabilidad educativa según los grupos de riesgo

Vulnerabilidad Educativa	Intervalo	N° de Alumnos	% de Alumnos
Grupo de Riesgo Bajo	[6,27 ; 11, 22]	154	21,8
Grupo de Riesgo Medio	[11,23 ; 19, 14]	549	77,8
Grupo de Riesgo Alto	[19,15 ; 26,07]	3	0,4

Fuente: Cátedra de Matemática I. Facultad de Ciencias Económicas. U.N.T. Año 2015

Tabla N°6: Distribución porcentual de frecuencias de la variable condición académica, según la vulnerabilidad educativa de los alumnos de Matemática I.

Condición Académica	Vulnerabilidad Educativa		
	GRB	GRM	GRA
Libre	9,7%	90,0%	0,3%
Regular	22,5%	76,6%	0,9%
Promocionado	38,9%	61,1%	0,0%

Fuente: Cátedra de Matemática I. Facultad de Ciencias Económicas. U.N.T. Año 2015

Se observa que el 90% de los alumnos libres, se acumula en la categoría Grupo de riesgo medio (GRM), por lo que podríamos pensar que su desempeño académico se ve afectado por su situación social. Mientras que alrededor del 40% de alumnos promocionados, se encuentran en la categoría Grupo de riesgo bajo.

Se compararon las proporciones de alumnos según la condición académica condicionando la vulnerabilidad educativa. El test χ^2 indica, al 5% de significación, que la condición académica de los alumnos estudiados y su nivel de vulnerabilidad están relacionados.

Conclusiones

- El grupo de alumnos de riesgo alto está formado sólo por tres estudiantes, por lo que se debería analizar en profundidad herramientas para fortalecer el grupo de riesgo medio, principalmente.
- Tener un conocimiento de la relación entre la condición académica de los alumnos y los elementos que

determinan grupos de riesgo posibilita la planificación y la toma de decisiones para organizar las actividades en el ciclo lectivo.

- Los resultados de este trabajo promueven un proceso constante de revisión de nuestras prácticas docentes y establecen un primer paso para futuras investigaciones en este sentido. Es muy importante comparar resultados en diferentes ciclos lectivos para analizar tendencias.
- La medición de riesgo, no es un mecanismo simple. La determinación de las variables y los límites de inclusión en cada grupo es crucial. Consideramos que en este trabajo se presenta un primer paso de futuras investigaciones en este sentido. Al detectar los elementos de mayor vulnerabilidad social y que representen impactos en el desempeño académico, nos permitirá estructurar con los estamentos directivos de la Facultad y Universidad, aquellas políticas que nos permitan reducir o minimizar el impacto de dichas desigualdades.
- La clasificación de los alumnos en los distintos grupos de riesgo permitirá identificar a los estudiantes que requieran mayor atención en la enseñanza pero sin descuidar las necesidades de toda la población estudiantil.

Referencias bibliográficas

- Busso, G. (2001). Vulnerabilidad Social: Nociones e implicancias de políticas para Latinoamérica a inicios del siglo XXI. Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL. Naciones Unidas. Santiago de Chile. Chile.pp.9.
- Eurydice (2011). La modernización de la educación superior en Europa. Bruselas: EACEA. Pp 24. Recuperado de: http://eacea.ec.europa.eu/Education/eurydice/documents/thematic_reports/131ES.pdf
- Gairín, J. y Suárez, C. I. (2014). La vulnerabilidad en Educación Superior. En Gairín J.; Rodríguez-Gómez, D. & Castro Ceacero, D. (Coord.). Éxito académico de colectivos vulnerables en entornos de riesgo en Latinoamérica (39-58). Madrid: WoltersKluwer. G. pp.39-58. Recuperado de: http://acelera.uab.cat/documents_edo/biblio/ACCEDES%20II_2014.pdf
- Gairín, J.; Rodríguez-Gómez, D. Y Castro, D. (2012). Éxito académico de colectivos vulnerables en entornos de riesgo en Latinoamérica. Madrid: WoltersKluwer, ISBN 978-84-9987-077-9. Recuperado de: <https://publicaciones.unirioja.es/ojs/index.php/contextos/article/view/2534/2538>
- Gazzola, A.; Didricsson, A. (2008). Tendencias de la Educación Superior en América Latina y el Caribe. Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. Pp.160. Recuperado de: <file:///D:/Downloads/TENDENCIAS.pdf>
- Hisse, Liliana (2000). Identificación de grupos sociales de mayor vulnerabilidad. Dirección URL: http://ccp.ucr.ac.cr/bvp/pdf/ciencias_sociales/slets-16-119.pdf.
- IESALC (2006). Informe sobre la ES en la América Latina y el Caribe. La metamorfosis de la ES. Caracas: IESALC. Pp56. Recuperado de: www.iesalc.unesco.org.ve/index.php?
- La UNESCO y la educación (2009). Toda persona tiene derecho a la educación. Artículo 26 de la Declaración Universal de Derechos Humanos. Pp.5-5

- Pizarro, Roberto (2001). La vulnerabilidad social y sus desafíos: una mirada desde América Latina. Serie 6. Estudios estadísticos y prospectivos. División de Estadística y Proyecciones Económicas. Naciones Unidas. Santiago de Chile 2001. CEPAL ELAC, pp.11-14. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001849/184967s.pdf>
- UNESCO-IESALC. Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. Publica su Informe de Gestión 2008-2010 (2010), pp.13-13, pp.21-21. Recuperado de: www.iesalc.unesco.org.ve.

4. EXPERIENCIA EN LA CÁTEDRA CONTABILIDAD GERENCIAL

Marcelo E. Medina Galván, Cecilia S. Díaz Campo, Noemí Ponce Javier A. García – Facultad de Ciencias Económicas – UNT - Argentina

El objetivo del trabajo es presentar las diferentes innovaciones realizadas en la Cátedra Contabilidad Gerencial, una materia de extensión cuatrimestral, obligatoria en la carrera de Licenciado en Administración, la cual se ubica formalmente en el Tercer Año del Plan de Estudios. Un Licenciado en Administración debe desarrollar ciertas competencias, las cuales se identifican dentro del Proyecto Alfa Tuning, que busca "afinar" las estructuras educativas de América Latina, especialmente las referidas a: Interpretar la información contable y financiera para la toma de decisiones gerenciales, como así también usar la información de costos para el planeamiento, el control y la toma de decisiones. Se realiza una descripción lo que somos, lo que hacemos y hacia donde nos proyectamos, planteamos una serie de estadísticas, análisis de los resultados y conclusiones respecto a la correlación entre las distintas actividades y exigencias en el cursado, con los resultados obtenidos en rendimiento académico del alumno.

Introducción

Con el presente trabajo pretendemos reflejar en forma sintética las innovaciones realizadas en la Cátedra Contabilidad Gerencial.

La importancia de la materia se deriva de impartir conocimientos conceptuales, con mayor peso en su aplicación práctica, los que llevados a la vida profesional son de una utilidad funcional eficaz a la hora de utilizar las herramientas provistas durante el cursado. Intentamos también relacionarla con conceptos aprendidos en otras materias de la carrera, entre ellas Finanzas, Comercialización, Producción, Formulación y Evaluación de Proyectos, etc.

Ciertamente, el graduado en Administración de Empresas, cualquiera sea el campo o situación de ejercicio, deberá tomar decisiones seleccionando alternativas que se evaluarán en términos económicos a través de una comparación de costos vs beneficios.

Como objetivo general buscamos capacitar y entrenar al alumno en el análisis, interpretación y

resolución de problemas, enfatizando el uso de las herramientas de análisis cuantitativo, matemático y estadístico, aplicados a decisiones sobre selección de alternativas en términos de costos – beneficios, en el campo de la administración de empresas. El foco de la materia se pone en el desarrollo de capacidades analíticas.

Contextualización de la Cátedra Contabilidad Gerencial

La Misión de la Cátedra es contribuir a la adquisición y desarrollo de habilidades analítico - cuantitativas para la toma de decisiones administrativas (entendida ésta como la elección entre cursos alternativos de acción) en términos de ingresos y costos, es decir, según su impacto sobre el resultado.

Entre las fortalezas que destacamos en la cátedra, podemos mencionar la planificación y organización que responden a los cánones de una buena administración; la transparencia en la relación docentes/alumnos con pautas claras, determinadas a priori respecto a contenido, requerimientos, etc.; clima de armonía y trabajo en equipo entre todos los integrantes de la cátedra, generando una sinergia constante.

Sin embargo, también debemos plantear nuestras debilidades, entre las que hemos detectado están: la falta de producción bibliográfica propia; un nivel de uso intermedio del campus virtual, teniendo en cuenta la infinidad de actividades que se pueden llevar a cabo en el mismo; y otras, que no dejamos de tener en cuenta para su eliminación en forma paulatina.

Objetivos a lograr

Pretendemos del alumno el desarrollo de Habilidades Procedimentales, tales como Lectura, Comprensión, Análisis, Interpretación y Resolución de Problemas con herramientas cuantitativas. El esfuerzo requiere un ejercicio ordenado de deducción, claridad y precisión en el planteo y cálculo numérico, al mismo tiempo tratamos que incorporen Habilidades Actitudinales para la vida, como ser la dedicación y constancia en la ejercitación y práctica.

Para lograr los objetivos propuestos utilizamos distintas metodologías en forma continua y simultánea durante el cursado. Las mismas son: Resolución de problemas, Resolución de encargos en forma individual, Resolución de Casos Integradores en forma grupal, Actividades en el Aula Virtual (problemas y sus soluciones, Cuestionarios, Autoevaluaciones, Foros, Videos), Trabajo de investigación, Seminarios de Extensión, Comentarios de Textos Actualizados.

Distintas metodologías para diferentes habilidades

La principal pregunta disparadora que nos hacemos frecuentemente es “¿por qué muchos de nuestros estudiantes parecen desmotivados por aprender?”. La Cátedra, durante los últimos años, ha implementado distintas innovaciones en el método de enseñanza

En pos de ir analizando distintas iniciativas estratégicas y los resultados obtenidos respecto a la motivación del alumno, traducida en resultados a la hora de los exámenes evaluativos, fuimos incorporando distintas actividades y metodologías, algunas de las cuales describimos seguidamente.

Previo a cada parcial, y para facilitar el “aprendizaje activo”, se propusieron tres casos integradores con diferentes metodologías. El caso integrador tiene como objetivo generar un espacio para que los estudiantes revisen sus aprendizajes y afiancen los conceptos desde una mirada global de los temas, reconociendo las diferentes interrelaciones de los conceptos. En el primer caso, la propuesta era trabajar en el aula en grupos de 4 integrantes, con un artículo de actualidad económica del Diario La Gaceta, sobre el cual los integrantes de la Cátedra preparamos previamente una guía de preguntas relacionadas con nuestra disciplina y, a su vez, con el artículo en cuestión. El proceso de formación de los grupos fue aleatorio, ya que cada alumno recibía un caramelo de alguno de los cuatro sabores, y debían formar grupos “multifrutales”. Este clima, en el que el participante tiene que hacer algo para encontrar su grupo, moverse de asiento, etc, impide un cansancio rápido, además de generar un ambiente conocido como “eustress” (stress de alegría, de agrado), el cual acelera el traspaso del conocimiento a la memoria de largo plazo. En el segundo y tercer caso, la actividad propuesta fue un trabajo grupal a ser realizado fuera del horario de clase, el cual, una vez entregado, fue discutido y analizado en el aula, con el objetivo de que los estudiantes reconozcan sus propios errores y aprendan con ellos.

Dependiendo del contenido del tema, otra metodología consiste en asignar un trabajo de investigación en empresas del medio, con el propósito de acercar al estudiante a una práctica lo más cercana a la realidad laboral que tendrá que enfrentar. Se usa la entrevista como método indicado para explorar e identificar situaciones de toma de decisiones por parte de los responsables dentro de una organización. Esto permite identificar los conceptos de la información relevante que se debe usar para tomar la decisión y presentar un esquema de los factores cuantitativos y cualitativos que el decisor debe tomar en cuenta. El trabajo se realiza en forma grupal y es presentado para su evaluación antes de rendir el segundo parcial.

Como tarea de campo para el presente trabajo, hemos tomado información tanto de las bases de datos del sistema alumnos como así también la suministrada por la documentación obrante en la cátedra. De los sistemas tomamos los datos de cantidad de cuestionarios virtuales (autoevaluaciones) resueltos y su nota, entrega de encargos y casos integradores, etc. De la documentación en papel analizamos planillas de asistencia a clases teórico-prácticas (a pesar de no ser un requisito para aprobar la materia), planilla de concurrencia a consultas presenciales en el box de la cátedra, resultados de encargos, etc.

Una vez compilada toda la información, mediante el uso de herramientas estadísticas procedimos a estudiar la correlación entre las distintas variables.

Analizando la información

Durante el segundo cuatrimestre del ciclo lectivo 2015, la lista de alumnos inscriptos que Sección Alumnos facilitó a nuestra Cátedra incluía 108 alumnos, 21 de los cuales (19,44%) nunca asistieron a clases teórico-prácticas. Sólo 60 alumnos rindieron el primer examen parcial, 41,67% de los cuales aprobaron con nota igual o superior a 6 puntos. En relación al segundo examen parcial, 45 alumnos tomaron la prueba, de los cuales el 40% aprobó con nota igual o superior a 6 puntos. Aquellos alumnos que rindieron ambos parciales, aprobando uno de ellos pero desaprobando el otro, tienen derecho a rendir la recuperación de parciales para la promoción de la materia. En el ciclo lectivo 2015, 16 alumnos rindieron la recuperación de parciales, 15 de ellos habiendo aprobado el examen y, como consecuencia, obteniendo la promoción de la materia (93,75% de los alumnos que tomaron la prueba). Como conclusión, tomando como población la totalidad de alumnos que rindieron el primer examen parcial, el 46,67% de los mismos resultó beneficiario del régimen promocional ofrecido por la Cátedra (28 alumnos de 60), registrándose un 46,43% de los casos como promoción directa (aprobaron ambos parciales) y un 53,57% de los casos como promoción mediante recuperación (aprobaron un parcial y la recuperación del restante). A continuación se resume el desempeño de los alumnos en las distintas instancias de evaluación, clasificados por nota obtenida:

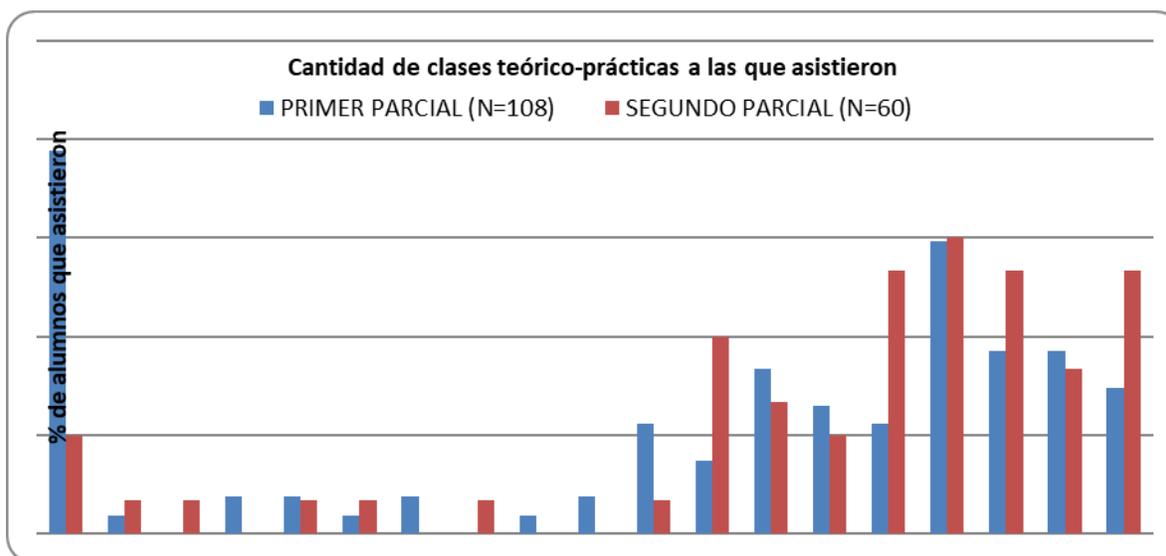
Tabla 1: Notas obtenidas por los alumnos en el año 2015

NOTA	PRIMER PARCIAL		SEGUNDO PARCIAL		RECUPERACIÓN	
AUS	5	8,33%	4	8,89%	1	5,88%
0	1	1,67%	0	0,00%	0	0,00%
1	3	5,00%	1	2,22%	0	0,00%
2	6	10,00%	3	6,67%	0	0,00%
3	8	13,33%	6	13,33%	0	0,00%
4	8	13,33%	10	22,22%	1	5,88%
5	4	6,67%	3	6,67%	0	0,00%
6	10	16,67%	9	20,00%	11	64,71%
7	8	13,33%	7	15,56%	4	23,53%
8	2	3,33%	2	4,44%	0	0,00%
9	4	6,67%	0	0,00%	0	0,00%
10	1	1,67%	0	0,00%	0	0,00%
TOTAL	60	100,00%	45	100,00%	17	100,00%

Fuente: elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, una de las particularidades de la Cátedra es no exigir la asistencia a clases como requisito para el régimen promocional. La planilla de asistencias es una herramienta que se utiliza únicamente para fines estadísticos. El gráfico 1 ilustra el panorama de asistencia a clases teórico-prácticas (lunes, miércoles y jueves de 17:00 a 18:30 horas) separado por examen parcial. La Cátedra espera que todos los alumnos inscriptos inicialmente en la materia intenten mantenerse dentro del régimen promocional y asistir a las clases. Sin embargo, tomar como población al total de alumnos inscriptos no es realista. Muchas inscripciones son “por si acaso” o “me parece que voy a cursar Contabilidad Gerencial”. Aun siendo consciente de esta situación, la Cátedra desconoce la voluntad del alumno inscripto hasta el momento del primer parcial, donde se evalúa si los alumnos han cumplido con los requisitos para tener derecho a rendir el examen. Es por esta razón que a continuación se presenta el análisis de asistencia a clases del primer parcial por parte de todos los alumnos inscriptos para cursar la materia. Ahora bien, una vez superada la instancia del primer parcial, existe una alta probabilidad de que aquellos alumnos que no cumplieron con los requisitos para rendir el primer examen parcial, desistan de asistir a las clases. Es por eso que en el Gráfico 1 se muestra la asistencia a clases teórico-prácticas correspondientes al segundo parcial sólo para aquellos 60 alumnos que se encontraban en condiciones de rendir el primer parcial.

Gráfico 1: Asistencia a clases teórico-prácticas de la materia Contabilidad Gerencial en el Segundo Cuatrimestre de 2015.



Fuente: elaboración propia.

A continuación se diagramó el desempeño de los alumnos durante el dictado de los temas de cada

uno de los parciales por separado, para así poder observar un patrón característico. Recordemos que la Cátedra establece como condiciones para permanecer en el régimen promocional y rendir los parciales las siguientes: (a) realización de todas las autoevaluaciones virtuales (4 durante la primera parte de la materia y 3 durante la segunda), (b) resolución y presentación de los casos integradores (1 caso integrador por parcial). En la Tabla X.2 se muestra cómo fue el comportamiento de los alumnos a lo largo del dictado de la primera parte de la materia.

Tabla 2: Desempeño Primer Parcial

INSCRIPTOS PARA CURSADO SEGUNDO CUATRIMESTRE 2015 (108 alumnos)	NO CUMPLIERON CON REQUISITOS PARA RENDIR EL PRIMER PARCIAL (48 alumnos)	No realizaron ninguna de las 4 autoevaluaciones ni presentaron el caso integrador (17 alumnos)	No asistieron nunca a clases teórico-prácticas (19 alumnos)
		Realizaron 1, 2 ó 3 autoevaluaciones (17 alumnos)	
		Realizaron las 4 autoevaluaciones pero no presentaron el caso integrador (14 alumnos)	Asistieron a una o más clases teórico-prácticas (87 alumnos)
	EN CONDICIONES DE RENDIR EL PRIMER PARCIAL (60 alumnos)	AUSENTES (5 alumnos)	
		APROBADOS (23 alumnos)	
		DESAPROBADOS (32 alumnos)	No asistieron nunca a clases teórico-prácticas (2 alumnos)

Fuente: elaboración propia.