

## LA RESOLUCIÓN DE ACTIVIDADES EN UN ENTORNO VIRTUAL. HACIA UN APRENDIZAJE AUTORREGULADO.

Pérez, María Angélica; Ross, Sonia Patricia; Veliz, Margarita del V.  
Instituto de Matemática - Facultad de Ciencias Económicas. Universidad  
Nacional de Tucumán, Argentina.  
[mperez200@hotmail.com](mailto:mperez200@hotmail.com)

### Resumen

El objetivo de esta investigación fue, por un lado, analizar variables que hacen al proceso de autorregulación del aprendizaje, y por otro, determinar la disposición de los alumnos para abordar el estudio de la asignatura Cálculo, correspondiente a primer año. Se analizaron los resultados de la implementación de actividades elaboradas para el Aula Virtual de la cátedra en 2015 como complemento de las presenciales, donde se trató de fortalecer en los alumnos aspectos que aportan al aprendizaje autorregulado, como los recursos personales, la autocorrección, la aplicación de estrategias metacognitivas y el autocontrol. A la muestra de 270 alumnos sobre un total de 624 del curso, se aplicó una encuesta tipo Likert validada según expertos al finalizar el cursado de la asignatura. Los resultados muestran que la experiencia realizada contribuye al proceso de enseñanza aprendizaje, por cuanto los alumnos se ven beneficiados con las actividades propuestas en el entorno virtual.

**Palabras clave:** Aula Virtual; Actividades; Aprendizaje Autorregulado.

### Abstract

This research had two intentions: the analysis of variables at the self-regulated learning process and the determination of student's attitudes at the study of Calculus, on the first year.

This paper analyzed the results of the implementation of the activities developed for the 2015<sup>th</sup> Virtual Classroom to complement the classroom teaching. Those activities intended to contribute to the student's self-regulated learning, such as personal resources, self-correction, the application of metacognitive strategies and self-control. At the end of the classes, a validated by experts Likert survey was applied to a sample of 270 students out of a total of 624 course.

The results show that the experience makes a contribution to the process of learning, because students are benefited with the activities proposed at the virtual environment.

**Keywords:** Virtual Classroom; Activities; Self-Regulated Learning

### 1. Introducción

Es necesario tener en cuenta que hoy en día la tendencia impuesta por los avances científico-tecnológicos demanda un cambio en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estamos ante una generación de estudiantes que exige un cambio de paradigma educativo mediante la utilización de tecnologías interactivas y colaborativas, a fin de desarrollar en los alumnos competencias acordes al tiempo actual.

En la Facultad de Ciencias Económicas la Matemática es una disciplina instrumental, indispensable para modelar y resolver situaciones problemáticas relacionadas con las distintas carreras que en ella se dictan. Esto requiere que el alumno se capacite para el

trabajo independiente en el dominio matemático, que logre una clara comprensión de los conceptos y teorías, pues sólo de ese modo podrá transferir esos conocimientos a otros ámbitos disciplinares y/o profesionales. De ahí que la enseñanza de esta disciplina debe procurar generar situaciones de aprendizaje que posibiliten la construcción del conocimiento, considerando al alumno como un activo procesador de la información.

A partir de este análisis, en la Cátedra de Cálculo se decidió elaborar materiales de estudio y trabajo diseñados especialmente para el Aula Virtual, con todas las pautas para desarrollar un trabajo autónomo, y cuyo principal objetivo es que el alumno los utilice para estudiar en forma independiente y lograr un aprendizaje significativo de los contenidos, orientados hacia un aprendizaje autorregulado.

Estos materiales se complementan con las guías de trabajos prácticos y guías de estudio impresas que anualmente se elaboran en la cátedra. En ellas se presenta una amplia variedad de ejercicios y problemas matemáticos y otros de aplicación a otras disciplinas de las carreras, preguntas conceptuales, justificación de la verdad o falsedad de proposiciones, todos ellos con sus correspondientes respuestas.

## 2. Fundamentación Teórica

Cuando emergió la hipótesis constructivista, que tiene su origen en los trabajos de Piaget, Bruner y Ausubel entre otros, cobró fuerza la idea de que la experiencia, no en el sentido empírico de repetición, sino de actividad y el conocimiento preexistente juegan un papel fundamental en el aprendizaje. El conocimiento conceptual no puede transferirse como un producto elaborado de una persona a otra, sino que debe ser construido activamente desde la propia experiencia.

La actividad de resolución de problemas en esta línea, es entendida no en un sentido de aplicación sino como una relación entre los conocimientos que se tienen y la manera particular de resolver la situación. Pero el hecho de que se haya resuelto un determinado problema, no asegura que haya transferencia de lo aprendido en la resolución de un problema a otro, porque cada uno tiene su particularidad, su contexto y su contenido propios.

Según Polya (1976), haya o no transferencia, preguntar a los alumnos de qué otra manera pueden obtener la solución, tiene efectos beneficiosos. Esto en el sentido de que intentar encontrar resultados de maneras diferentes puede llevar a, por ejemplo, generalizar o particularizar, buscar analogías con otros problemas ya resueltos, a mejorar las propias técnicas generales de resolución de problemas.

Si la propuesta de trabajo desea contemplar la atención a la diversidad, dando respuesta a los intereses y dificultades de cada alumno, debe estructurarse a través de la regulación continua de los aprendizajes (Jorba y Sanmartí, 2000) no sólo en la regulación de los procedimientos utilizados por el profesor sino como autorregulación para conseguir que los alumnos construyan un sistema personal de aprender y adquieran la mayor autonomía posible.

En el proceso de resolver problemas, Polya identifica etapas fundamentales en las que el uso de los métodos heurísticos juegan un papel importante. De manera general estas etapas son: Entender el problema, Concebir un plan: buscar conexiones entre datos e incógnitas, analogías, dividirlo en submetas, Ejecutar el plan y Examinar la solución: ¿es correcta?, ¿hay otros medios para llegar a ella?

En cuanto a los factores que componen el aprendizaje autorregulado son:

- Los recursos personales necesarios como la disponibilidad para aprender, el esfuerzo personal, la dedicación al estudio, la persistencia en el trabajo, la conciencia de la tarea, la motivación, la elección de compañero de estudio.

- La aplicación de estrategias metacognitivas como la reflexión sobre métodos de solución, reflexión sobre diferentes vías de solución, identificación de partes importantes de cada tema, utilización de estrategias (esquemas, gráficos, resúmenes, tablas, etc.) para comprender el contenido de lo que se estaba estudiando.
- La autocorrección (ejecución de acciones correctivas en el proceso de aprendizaje como manera de estudiar, dedicación y esfuerzo para la obtención de mayores logros, ayuda solicitada a fin de corregir errores o dificultades)
- El autocontrol (control de la comprensión y progresos para el logro de las metas propuestas, control sobre el uso de información, control del tiempo y el lugar físico dedicado al estudio).

Cabe la pregunta; ¿De qué manera podemos los docentes ayudar a nuestros alumnos a desarrollar el aprendizaje autorregulado? Es conveniente que los alumnos se planteen las preguntas: “¿Sé lo que tengo que hacer o aprender con la tarea?, ¿Qué conozco de la materia, la habilidad o la actividad?, ¿De qué recursos (personas, materiales) dispongo para esta tarea?, ¿Hay algún modo de dividir la tarea en partes pequeñas que sean más fáciles de terminar?”, ¿Cuánto tiempo tengo para terminar la tarea? ¿Puedo alargar el plazo?

Según Herrera Clavero y Ramírez Salguero, es importante que el profesorado guíe el proceso de aprendizaje sobre autorregulación:

Proponiendo tareas complejas con significado y sentido para los estudiantes; favoreciendo que las actividades de aprendizaje planteen al estudiante un grado de desafío adaptado a sus posibilidades de control; planteando tareas cuya resolución se alcanza mediante productos o caminos diversos; proponiendo actividades de autoevaluación del aprendizaje e incorporando asiduamente el trabajo colaborativo, como medio para potenciar la ayuda educativa entre iguales. Herrera Clavero y Ramírez Salguero (2004, p. 32)

El aprendizaje de la autorregulación contando con la ayuda del profesorado contribuye a que, ante una amplia variedad de opciones, los alumnos acepten los desafíos necesarios para mejorar sus competencias en el proceso y tomen las opciones estratégicas adecuadas.

Algunos estudios muestran que cuando se enseñan principios generales conjuntamente con prácticas de autoevaluación y aplicaciones potenciales en una variedad de contextos, se logra la transferencia.

El modelo comunicativo de evaluación se apoya en la teoría de la psicología social, donde el aprendizaje se concibe como una construcción personal influida tanto por las características personales como por el contexto social. Esta nueva perspectiva supera la visión de la evaluación como mera constatación final del aprendizaje y permite que la misma incida en él con el seguimiento continuo de los alumnos, destacando sus avances y dificultades, señalando expectativas, apuntando a la importancia de la autoevaluación del aprendizaje. Estos aspectos favorecen la función formativa de la evaluación y su papel como un instrumento permanente de mejora de la enseñanza.

...la autoevaluación no constituye, única y exclusivamente, un proceso introspectivo para lograr los aprendizajes, sino también, y sobre todo, es una estrategia continua de consolidación de habilidades, saberes y actitudes surgidas dentro y fuera del sistema educativo. Las mismas serán aplicadas para conformar y orientar la autonomía del estudiante a fin de mejorar sus procesos cognoscitivos, fortalecer y ampliar sus expectativas y ejecuciones, basándose en la presentación individual de los resultados, tratando de incidir

positivamente en su autoestima, eficacia y motivación, de manera que continúe adquiriendo conocimientos más elevados. (Ortiz Hernández, 2007, p. 110)

Teniendo en cuenta todo esto, los ejercicios y problemas propuestos en el sistema de tareas diseñado para su trabajo en el Aula Virtual, se seleccionaron atendiendo los cuatro niveles de asimilación del conocimiento que se distinguen en el plano didáctico: familiarización, reproducción, producción y creación.

### 3. Metodología

**a) Muestra:** Los alumnos que participaron de la experiencia fueron 270 de un total de 624 inscriptos para cursar Cálculo, seleccionados en forma aleatoria.

#### **b) Instrumentos**

Se efectuó la investigación, requiriéndose la opinión de los propios alumnos mediante la aplicación de una encuesta tipo Likert de cinco puntos para analizar cuáles son los factores que influyen desde su percepción en el proceso de aprendizaje. Se diseñó especialmente para esta investigación un instrumento compuesto de 18 ítems que se sometió al criterio de expertos para asegurar su validez, excluyendo finalmente 5 ítems considerados confusos, quedando así la encuesta definitiva compuesta por 13 ítems.

Además, para obtener información sobre las percepciones de los estudiantes en cuanto a los recursos personales en el estudio de la asignatura y su participación en los autoevaluativos virtuales, se dispuso de aseveraciones con una escala de 3 (tres) puntos (siempre, algunas veces, nunca).

#### **c) Análisis de datos**

Dentro del diseño de esta investigación estaba previsto que los problemas se confeccionaran con distinta complejidad, esto es, diferente número de elementos en la secuencia para el armado e interpretación de lo pedido. Se midió a través de variables que tienen que ver con los conocimientos matemáticos y su interpretación al transferirlos a problemas de Economía. La selección de los problemas se hizo en forma aleatoria.

En cuanto a la encuesta, los datos fueron analizados por el paquete de programas estadísticos SPSS v.15, al igual que el cálculo del coeficiente Alpha de Cronbach para medir la fiabilidad del instrumento, lo que dio un resultado igual a 0,7638, valor que indica que el instrumento es confiable. Se utilizó la técnica estadística multivariada de análisis de factores con rotación varimax.

Los indicadores de la adecuación de la muestra KMO (Coeficiente de Kaiser-Meyer-Olkin) = 0,65 y el Test de esfericidad de Barlett ( $p < 0,0001$ ) permitieron la realización del análisis factorial a partir de la matriz de correlaciones. Este análisis factorial realizado dio lugar a 4 factores con eigenvalores mayores que 1. Para la interpretación de los factores, se asignó a cada factor los ítems con una saturación de 0,45 o más como apropiada para incluirlo en el factor, asignándose a cada uno de ellos la denominación que mejor refleja su contenido.

Se vio que los factores determinados explican el comportamiento de los alumnos frente a las variables analizadas.

### 4. Resultados

Cuadro N° 1: Factor N° 1: "Monitoreo o autocontrol en la resolución de situaciones problemáticas". Cátedra de Matemática II (Cálculo). Año 2015.

Ítem	Contenido	Saturación
1	¿Tuvo en cuenta si en la resolución de una situación problemática	0.628

	utilizó toda la información disponible?	
4	Cuando tiene una situación problemática sin resolver. ¿Se plantea Ud. algunos objetivos o metas para conseguir la solución?	0.7185
5	Antes de intentar solucionar un problema. ¿Se detiene a pensar sobre posibles modos de solución?	0.632
7	Cuando cree haber encontrado la solución de un problema. ¿Comprueba si la solución es buena?	0.596
8	Cuando los resultados que ha obtenido no fueron lo suficientemente satisfactorios. ¿Prueba otras alternativas?	0.682
<b>Varianza explicada 20.1 %</b>		

Este factor registra el mayor porcentaje de varianza explicada. Hace referencia al proceso que deben llevar a cabo los alumnos en la resolución de situaciones problemáticas. En este proceso los alumnos muestran mayor dificultad, pues requiere de un adiestramiento propio de la tarea.

Cuadro N° 2: Factor N° 2: "Aplicación de correctivos". Cátedra de Matemática II (Cálculo). Año 2015.

Ítem	Contenido	Saturación
6	¿Tuvo que corregir su manera de estudiar para obtener mayores logros?	0.924
10	¿Tuvo que acrecentar su dedicación al estudio para obtener mayores logros?	0.817
12	¿Su esfuerzo se vio modificado para obtener mayores logros?	0.896
<b>Varianza explicada 13.7%</b>		

En este factor el porcentaje de varianza explicada es el 13.7 %, y hace referencia a los aspectos relacionados con cambios a realizar en la manera de estudiar para obtener logros significativos, incrementar el tiempo de estudio y el esfuerzo dedicado.

Cuadro N° 3: Factor N° 3: "Estrategias metacognitivas en la resolución de tareas". Cátedra de Matemática II (Cálculo). Año 2015.

Ítem	Contenido	Saturación
2	En el estudio de cada tema, ¿Identificó los puntos importantes del mismo?	0.542
9	Una vez resuelto un ejercicio o problema, ¿Puede decir que se encuentra más capacitado para resolver nuevas situaciones problemáticas?	0.650
13	Al reflexionar sobre cada una de las tareas realizadas, ¿Considera Ud. que pudo encarar con menos dificultad las tareas similares que posteriormente se presentaron?	0.794
<b>Varianza explicada 11.1 %</b>		

Este factor con el 11.1 % de la varianza explicada, tiene que ver con las estrategias metacognitivas que debe realizar el alumno para autorregular su proceso de aprendizaje.

Cuadro N° 4: Factor N° 4: "Entorno sociocultural". Cátedra de Matemática II (Cálculo). Año 2015.

Ítem	Contenido	Saturación
------	-----------	------------

3	En cada una de las tareas que resolvió, ¿encontró aplicaciones en temas de su carrera?	0.452
11	A fin de corregir errores o dificultades, ¿pidió ayuda a docentes o a compañeros para aumentar la probabilidad de éxito?	0.751
<b>Varianza explicada 8%</b>		

Este factor con el 8% de la varianza explicada está relacionado con la transferencia que los alumnos deben hacer de la Matemática y el otro elemento de este factor es de índole social, el pedir ayuda ante las dificultades.

En cuanto a ítems referidos a variables intervinientes que aportan a esta investigación, como los recursos personales (disposición de los alumnos), que también formaron parte de lo solicitado a los estudiantes, los resultados son los siguientes:

Cuadro N° 5: Distribución de frecuencias de los aspectos referidos a los recursos personales. Cátedra de Matemática II (Cálculo). Año 2015

En el estudio y trabajo en la asignatura tuve:	Siempre (%)	Algunas veces (%)	Nunca (%)	Total (%)
Disponibilidad para aprender	74	25	1	100 <sub>(270)</sub>
Dedicación al estudio	53	41	6	100 <sub>(270)</sub>
Motivación para estudiar	53	42	5	100 <sub>(270)</sub>
Empeño en la tarea	80	19	1	100 <sub>(270)</sub>
Conciencia de lo pedido	73	26	1	100 <sub>(270)</sub>
Hice el esfuerzo necesario	77	21	2	100 <sub>(270)</sub>

Las opciones positivas muestran en los alumnos buena disposición para emprender el estudio.

Cuadro N° 6: Distribución de frecuencias de la participación de los alumnos en los autoevaluativos virtuales. Cátedra de Matemática II (Cálculo). Año 2015

	Siempre (%)	Algunas veces (%)	Nunca (%)	Total (%)
¿Resolvió los autoevaluativos propuestos en el Aula Virtual?	38	49	13	100 <sub>(270)</sub>
¿Una vez resueltos los autoevaluativos, hizo una evaluación del estado de sus aprendizajes?	45	43	12	100 <sub>(270)</sub>
¿Coincidieron los resultados de su autoevaluación con los obtenidos en los exámenes parciales?	34	45	21	100 <sub>(270)</sub>

Es necesario incentivar a los alumnos a que reflexionen sobre los métodos de solución empleados en sus tareas, y si existen otras vías de solución ya que es una ayuda a la reflexión metacognitiva y por tanto al aprendizaje autorregulado.

También se pudo constatar que la estrategia de identificación de lo importante de cada tema, es algo que los alumnos tienen presente. No utilizan en la misma medida estrategias para la comprensión como esquemas, gráficos, tablas, resúmenes, lo que se

debe incentivar por la importancia que tienen en asignaturas específicas de las carreras que se dictan en la Facultad, especialmente en Economía.

## 5. Conclusiones

- Es importante la implementación de acciones que conduzcan a los alumnos a la adquisición de estrategias tanto cognitivas como metacognitivas para resolver problemas, de modo que se convierta en una actividad que se realice naturalmente en las clases de Cálculo.
- Los alumnos en general no tienen el hábito de reflexionar sobre los métodos de solución empleados en sus tareas, ni sobre otras vías de solución una vez que consideran alcanzada la misma. Es necesario incentivarlos a que lo realicen ya que es una ayuda a la reflexión metacognitiva y por tanto al aprendizaje autorregulado.
- El diseño y planificación de la autoevaluación debe ser coherente con los objetivos y el resto de la metodología docente a emplear. A diferencia de lo que ocurre con otras técnicas de evaluación, la ventaja de la retroalimentación inmediata en los sistemas de autoevaluación implementados con entornos virtuales constituye una clave fundamental en el proceso de aprendizaje, ejerce como elemento motivador para esfuerzo del alumno y le orienta eficazmente en sus actividades.
- Al ser la autoeficacia la clave determinante del proceso de aprendizaje autorregulado, referida a las percepciones y creencias de los alumnos respecto a sus propias capacidades, los resultados obtenidos en el autoinforme permiten deducir que las acciones que se están llevando a cabo en el dictado de la asignatura, son beneficiosas para los estudiantes, de manera que motivan a los docentes para seguir trabajando en esta dirección.

## 6. Referencias bibliográficas

Herrera Clavero, F. y Ramírez Salguero, I. (2004). *Aprendizaje autorregulado*. Recuperado el 20 de marzo de 2006 del sitio web <http://www.ugr.es/~iramirez/AprenAuto.doc>.

Jorba, J. y Sanmartí, N. (2000). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua, *Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Cultura*, Madrid.

Mauri, T., Colomina, R. y De Gispert, I. (2009). Diseño de propuestas docentes en TIC en la enseñanza superior: nuevos retos y principios de calidad desde una perspectiva socioconstructivista. *Revista de Educación*, 348, pp. 377-399.

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](http://www.eumed.net/entelequia/pdf/2009/e10a11.pdf)

Ortiz Hernández, E. (2007). La autoevaluación estudiantil. Una práctica olvidada. *Cuaderno de Investigación en la Educación. Centro de Investigaciones Educativas*, N° 22, pp. 107-119. Universidad de Puerto Rico.

Polya, G. (1976) *¿Cómo plantear y resolver problemas?* México: Editorial Trillas.