

Enseñanza de la Matemática utilizando TICs en el primer año de las Carreras de Ingeniería de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC

Jorge Azpilicueta, José Galoppo y Alicia Ledesma
Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

azpilicueta@efn.uncor.edu, jgaloppo@hotmail.com, aliciaazpilicueta@hotmail.com

Resumen. El objetivo de este estudio es realizar una valoración cuali-cuantitativa de una experiencia positiva de aprendizaje virtual en la enseñanza de la matemática en las materias de primer año Introducción a la Matemática y Análisis Matemático I de las carreras de Ingeniería durante los años 2012-2013. Los cursos están diseñados para el desarrollo de habilidades de uso del lenguaje lógico, a través de actividades matemáticas específicas para la acción, las que facilitan su comprensión y la aprobación del curso. Se expone la estructura de los cursos y las interacciones de los estudiantes como valoraciones cualitativas, y los porcentajes de aprobación como valoraciones cuantitativas. La modalidad virtual como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas se ve favorecida por el diseño tecno-pedagógico del aula virtual y por el mayor rendimiento académico de los alumnos.

Palabras claves: Aprendizaje, Matemática, Modalidad virtual, Primer año.

1 Introducción

Las tecnologías educativas están cambiando la forma de impartir enseñanza superior incluyendo: entornos de aprendizaje virtual o sistemas de gestión de aprendizaje individual y colaborativo, recursos de internet para la enseñanza y el aprendizaje, materiales académicos en formato electrónico, software específicamente orientado y groupware que son métodos y herramientas que mejoran el trabajo en grupo [1]. En la enseñanza de la matemática las reformas educativas se han extendido tanto en la educación en línea como en la formación presencial. En sentido amplio el aprendizaje virtual de la Matemática se refiere al uso de software matemático e internet para impartir y facilitar la instrucción en estos cursos. Si bien la implementación no es fácil en el campo matemático, estas experiencias en línea hacen necesaria la participación de investigadores y académicos docentes, que promuevan la generalización y sostenibilidad de los planteamientos innovadores [2].

En los cursos de Introducción a la Matemática y de Análisis Matemático I se realiza un modelo de aprendizaje de la Matemática con apoyo en aula virtual.

El objetivo de este estudio es realizar una valoración cuali-cuantitativa de una experiencia positiva de aprendizaje con apoyo en aula virtual en la enseñanza de la matemática en las materias de primer año Introducción a la Matemática y Análisis Matemático I de las carreras de Ingeniería, en los años 2012-2013, que tiene como experiencia previa el curso de Matemática del Ciclo de Introducción a los Estudios Universitarios.

2 Fundamentación

En experiencias anteriores sobre aprendizaje virtual de la Matemática en cursos introductorios [3], [4] se ha caracterizado en primera instancia la aprobación de los alumnos del módulo de matemática realizando un análisis cuantitativo porcentual. Se han tenido en cuenta los aspectos teóricos que caracterizan a la enseñanza virtual de la matemática, lo que implica la actividad del docente del área, la presencia de disciplinas como la pedagogía en lo comunicacional y las TICs en lo multimedial. En relación al alumno se ha diseñado el material didáctico que debe abordar y el Servicio Tutorial que acompaña y guía al aprendizaje del mismo.

Para mejorar las prácticas y aplicarlas a las particularidades del aprendizaje virtual de las Matemáticas en la educación superior, se hace necesario en esta instancia analizar la importancia de la evaluación desde el punto de vista del retorno de información que proporciona tanto a los estudiantes como a los profesores, la descripción de su propia experiencia en plataformas de aprendizaje virtual.

De esta interacción surge la realización de un análisis cualitativo referido a la presentación de los cursos virtuales en su diseño tecno-pedagógico (objetivos, contenido matemático y evaluación) y de una valoración cuantitativa respecto al mayor porcentaje de alumnos que aprueban la materia Introducción a la Matemática y Análisis Matemático I.

3 Desarrollo

La tecnología establecida como entorno virtual de aprendizaje y software especializado facilita la emergencia de nuevas estrategias educativas basadas en el aprendizaje colaborativo asistido por computadora. Las estrategias, basadas en web las utilizan tanto las universidades de nueva creación como las universidades tradicionales para enseñar, de modo sincrónico o asincrónico en aula virtual, sustituir parcialmente modelos de aprendizaje combinados o para complementar la oferta de cursos de matemática a una nueva generación de estudiantes.

El Diseño tecno-pedagógico virtual de los cursos de Introducción a la Matemática y de Análisis Matemático I es un elemento clave y se refiere a las características didácticas de cursos basados en herramientas tecnológicas [5], [3].

A diferencia de los cursos presenciales o tradicionales de las Matemáticas en el primer año de las carreras de Ingenierías llamados tradicionales, los cursos virtuales deben incluir una selección razonada y una planificación de las herramientas tecnológicas que se usarán en las unidades académicas del curso, y un plan que contemple el uso de estos espacios y herramientas. Esto significa incluir una cuidadosa planificación de las interacciones entre estudiantes y entre el tutor y sus alumnos.

En este caso, se utiliza el programa Moodle como plataforma educativa, ya que presenta una estructura flexible y deja abiertas muchas elecciones a los diseñadores y tutores del curso.

El Diseño interactivo permitirá seleccionar y planificar las herramientas tecnológicas, adoptando técnicas colaborativas donde los estudiantes deben realizar distintas actividades para la acción entre ellos y con el tutor. En una instancia final de aprobación de las materias Introducción a la Matemática y Análisis Matemático I, mediadas por el aula virtual, se permitirá a los estudiantes tomar elementos teóricos útiles para promover el desarrollo de habilidades mediante herramientas virtuales, utilizando el contenido matemático como medio.

Estas interacciones permanentes entre alumnos, alumnos-tutor y todos en foros, favorecen al mayor porcentaje de aprobación de los alumnos presenciales con apoyo del aula virtual.

4 Metodología

Este trabajo de investigación cuali-cuantitativa del aprendizaje con apoyo virtual de los cursos Introducción a la Matemática y Análisis Matemático I para las carreras de Ingeniería se realizó durante los años, 2012- 2013.

Los cursos presenciales con apoyo de aula virtual se implementan a través de un aula virtual sobre la plataforma Moodle en el Laboratorio de Enseñanza Virtual (<http://lev.efn.uncor.edu>).

4.1 Valoración cualitativa de las Aulas Virtuales de los cursos de Introducción a la Matemática y de Análisis Matemático I

En estudios anteriores se observó que una gran mayoría de estudiantes que iniciaron los cursos de Matemática en Ingeniería, tenían gran dificultad para emplear esquemas de pensamiento formal, o sea de realizar operaciones de manera hipotética-deductiva propias del razonamiento matemático [6].

Dicho de otro modo, el hecho de trabajar con enunciados formalizados o semiformalizados suele ser un reto para muchos estudiantes de matemáticas. Una de las estrategias más utilizadas por los estudiantes para hacer frente a textos que incluyen enunciados formalizados es leer únicamente la parte no formal e ignorar el formalismo matemático [2]. Cuando se utiliza esta estrategia se produce una pérdida importante de conocimientos matemáticos y estas dificultades se pueden asociar con: a) la negación de los enunciados matemáticos [7]; b) la introducción de los enunciados del lenguaje natural al lenguaje formal del pensamiento hipotético-deductivo, o de la lógica de primer orden (LPO) [8]; y c) la identificación de la estructura lógica de los enunciados matemáticos [9].

Esto implica que los estudiantes tengan dificultades para entender y comunicar conceptos nuevos y complejos con textos semiformalizados. En consecuencia, requieren ayuda específica para desarrollar habilidades que les permitan leer textos matemáticos en distintos contextos. Hacer sólo una buena presentación de contenidos no es suficiente, por lo que en este caso, en los cursos de Introducción a la Matemática y Análisis Matemático I se presenta la modalidad de aula virtual como apoyo al curso presencial. En este caso, se utilizan “actividades para la acción”, que orientan a los estudiantes en sus procesos de aprendizaje. Las actividades de apoyo en las aulas virtuales para Introducción a la Matemática, se refieren a los conceptos básicos del álgebra: conjuntos, números reales, matrices, resolución de sistemas de ecuaciones lineales, recta, plano, problemas métricos, y para Análisis Matemático I, a: funciones, límites, derivada, integrales y aplicaciones.

A continuación se presentan los aspectos más importantes del marco contextual, las premisas teórico-prácticas, el diseño de materiales didácticos y parte de las interacciones que tienen lugar durante el proceso de aprendizaje de los alumnos.

4.1.1 Enseñanza de la matemática en carreras de Ingeniería

La mayoría de las materias del Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la U.N.C., siguen un modelo tradicional de enseñanza de las matemáticas es decir una secuencia donde: 1) se definen los conceptos, 2) se presentan los teoremas, 3) se hacen las demostraciones y 4) se resuelven ejercicios y/o problemas.

Estos cursos ponen su enfoque en la precisión de las definiciones matemáticas a partir del lenguaje lógico, lo que significa que los alumnos traducen el lenguaje matemático al lenguaje natural y viceversa, y analizan las definiciones matemáticas.

En este curso alternativo de apoyo se proponen distintas actividades y espacios para que los alumnos asocien diferentes representaciones de un concepto en el lenguaje natural, lógico, matemático y esquemático.

4.1.2 Marco teórico y metodológico

Las teorías constructivistas que abordan la enseñanza problemática son las que pueden permitir a los profesores de Matemáticas atender a las deficiencias y los requisitos antes mencionados en los cursos de apoyo en aula virtual [4]. En ellos se definen diversos procesos de aprendizajes mediados por las actividades propias de la materia (natural, lógico, matemático y esquemático). Dentro de estas actividades para la acción y operación es necesario tener en cuenta la estructura de dicha actividad, que permita conocer la actividad humana caracterizando la noción de habilidad, tanto para el diseño tecno-pedagógico y la preparación de materiales docentes, como para el análisis de los progresos en el aprendizaje de la matemática en los cursos de primer año.

La actividad orienta al sujeto en la realidad objetiva [10], transformándola en una forma de subjetividad. Una actividad no es sólo una acción o una serie de acciones, sino un sistema con estructura, desarrollo, transiciones y cambios internos. Cada actividad está conectada a un motivo (material o abstracto), responde a una necesidad y tiene además un aspecto operativo (¿cómo y por qué medios podemos alcanzar un objetivo?), definido por las condiciones objetivas para resolver la actividad. Para un estudiante de Matemática el proceso de adquisición de habilidades implica sistematizar las acciones de que se traten y requiere una ejecución consciente por parte del alumno. Es decir, que para enseñar a comprender un texto matemático es esencial caracterizar las acciones e identificar las operaciones que comprende.

El desarrollo de funciones mentales superiores (formales para Piaget) tiene un origen social para Vigotsky [6] y se produce en dos fases independientes: interpsicológica e intrapsicológica. El desarrollo por lo tanto surge a raíz de acciones interiorizadas. Siguiendo las etapas de Galperin [11] con base en Vigotsky y aplicadas al contexto educativo se puede observar en la primera etapa la actividad material, en la que el alumno necesita manipular objetos reales y llevar a cabo una actividad en el plano material a través de modelos, diagramas o gráficos. En la segunda etapa está la verbalización donde el estudiante necesita repetir la secuencia de operaciones en voz alta, es decir la acción pasa del exterior al interior y en último lugar, la actividad se lleva a cabo en el plano mental, completamente interiorizada.

Este proceso de interiorización puede ser apoyado a través de la ejecución de ciertas acciones guiadas. Es precisamente este conjunto de acciones lo que permitirá a los alumnos y al tutor monitorizar y corregir cada etapa de la asimilación.

4.1.3 Diseño tecno-pedagógico del curso virtual

El diseño didáctico de los cursos para el aprendizaje virtual es un elemento clave en el contexto de la educación de adultos, ya que muchos alumnos que abandonan los mismos lo hacen por falta de motivación o por otras razones entre las que se pueden mencionar: dedicación que demanda el curso, planificación de las horas de estudio semanal, calidad del diseño de los recursos didácticos para mantener el interés de los cursantes, implementación de estrategias /acciones, que incentiven y propicien el desarrollo de competencias de los alumnos, relacionadas con la seguridad en el momento del examen final y la fluidez de las interacciones pedagógicas tutor/alumno, alumno/alumno [3]. A continuación se muestran interacciones de los alumnos en aulas virtuales de Análisis Matemático I (Figs. 1, 2, 3, 4, 5 y 6):

Tema	Comenzado por	Respuestas
Errores ?	 Fedele Delicia Victoria	0
Notas recuperatorio	 Delgado Pablo	3
integrales diferentes que en el wolfram	 oberti david	0
Trabajo Final	 Acosta Guillermo	7
Trabajo final?	 chini pedro	0
ver el tercer parcial	 Boschi Federico	0
estudio final primer turno	 oberti david	10
segundo parcial!	 Barrientos Alvarado Alfonso Esteban	4
estudio segundo parcial	 oberti david	4
Entrega primer parcial	 Bianco Augusto	14
Perdida Libreta	 Mohuanna Iadin	0
teorico del primer parcial	 santin noelia	2

Fig. 1. Propuesta de temas por parte de los alumnos y sucesivas respuestas de los compañeros.

 estudio final primer turno
 de oberti david - Wednesday, 1 de June de 2011, 11:22

Hola gente para quienes tengan que rendir el final estoy buscando gente para juntarme a estudiar para el primer turno

[Editar](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

 Re: estudio final primer turno
 de miranda estefanía - Wednesday, 1 de June de 2011, 14:53

Yo me voy a juntar con una amiga, si quieres nos juntamos! Nosotras empezamos a estudiar desde la semana que viene seguro!

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

 Re: estudio final primer turno
 de Bondone Tomas - Wednesday, 1 de June de 2011, 19:40

yo tengo que rendir fisica I esta semana no, sino la otra.. Si querés podemos arrancar juntos, o de ultima si se juntan yo me sumo mas tarde, la voy a tirar en la 1er mesa también.. avisa cualquier cosa y vemos como hacemos

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

 Re: estudio final primer turno
 de CUELLO LELIA AGUSTINA - Wednesday, 1 de June de 2011, 20:15

Hola gente!...me interesa la propuesta....yo tambien pensaba rendir en el primer turno...asi que...avisen q horarios están manejando... nos vemos!

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Fig. 2. Foro de discusión general: en este caso, un alumno creó un espacio para conseguir compañeros para estudiar la materia y varios respondieron

Colocar un nuevo tema de discusión aquí

Tema	Comenzado por	Respuestas	Último mensaje
Parciales	 Cerdá Francisco	0	Cerdá Francisco Mon, 6 de May de 2013, 19:19
Revisión de parciales	 Christian Nicolaide	3	Ferreyra Aragón Ezequiel Alexis Sun, 5 de May de 2013, 23:34
Vista de parciales	 Carranza Yohana	0	Carranza Yohana Sun, 5 de May de 2013, 20:01
Parciales	 Calderon Florencia	0	Calderon Florencia Sun, 5 de May de 2013, 01:12

Moodle Docs para esta página
Usted se ha autenticado como Galoppo José Luis (Salir)
RepAM1_2013

Fig. 3. Otro foro de discusión general correspondiente al Reparcializado de AM1.

Reparcializado de Análisis Matemático 1 - 2013

Ir a...

LEV ▶ RepAM1_2013 ▶ Tareas ▶ Suba aquí su trabajo de modelización matemática y se lo corregiremos Actualizar Tarea

Ver 38 tareas enviadas

Subir el trabajo de modelización matemática para promoción

Disponible en: Monday, 24 de June de 2013, 12:00

Fig. 4. Actividad: suba avanzada de archivos. A la derecha de la pantalla se observan la cantidad de trabajos enviados (38 tareas).

	Carranza Yohana	-			Calificación	-
	Carreño Ruiz Ramiro Anibal	-			Calificación	-
	Carreras Arturo	80 / 100	 Trabajo_final_de_Analisis_I.docx	Tuesday, 2 de July de 2013, 13:10	Actualizar	80,00
	Carrillo Fabricio	100 / 100	El tema del  Trabajo_final_de_Analisis_matematico_I_CARRILLO.docx	Thursday, 27 de June de 2013, 20:51	Actualizar	100,00
	Castro David	70 / 100	 TrabajoModelizacionAnalisisIDavidCastro.docx	Thursday, 27 de June de 2013, 17:46	Actualizar	70,00
	Cazal Solmoirago Fernando	-			Calificación	-
	cazaux german	-			Calificación	-

Fig. 5. Algunos de los trabajos enviados, ya con su calificación por parte del docente.

Análisis Matemático 1_2013 Ir a...

LEV ▶ AM1_2013_V ▶ Tareas

Tema	Nombre	Tipo de tarea	Fecha de entrega	Enviada	Calificación
1	Resuelva los ejercicios de estudio de funciones y suba un archivo con los resultados	Subida avanzada de archivos	-	Ver 5 tareas enviadas	-
	Suba un archivo con sus dudas sobre los temas del 1er Parcial y se las responderemos	Subir un solo archivo	-	Ver 21 tareas enviadas	-

Moodle Docs para esta página
 Usted se ha autenticado como Galoppo José Luis (Salir)
[AM1_2013_V](#)

Fig. 6. Otra forma de interactuar con los alumnos: crear actividades para que formulen sus consultas por escrito y las suban al aula virtual, el docente las lee y hace la devolución con las correcciones.

A continuación se muestra material didáctico de la materia Introducción a la Matemática para el análisis de definiciones de operaciones entre conjuntos que implementa una Base Orientadora con ocho Acciones (BOA) [2]: (a) diferenciar entre la expresión de la definición en lenguaje natural y su expresión en lenguaje matemático; (b) identificar las entidades matemáticas contenidas en la misma; (c) dar ejemplos de objetos que cumplan y no cumplan la definición; (d) encontrar diferentes modos de representarla; (e) identificar la estructura lógica subyacente; (f) establecer su negación; (g) encontrar la equivalencia lógica de la definición; y finalmente, (h) generalizarla. Se presenta un ejemplo de aplicación de la BOA a la definición de *unión de dos conjuntos*, en las figuras 7 y 8.

BOA	Análisis de la definición	
	Ejemplificación de la acción	
a. Diferenciar entre la expresión de la definición en lenguaje natural y su expresión en lenguaje matemático	Definición expresada en lenguaje natural La unión de los conjuntos A y B , denotada como $A \cup B$, es el conjunto de los objetos que pertenecen a A o B o a ambos.	Definición en lenguaje matemático $A \cup B := \{x \mid x \in A \vee x \in B\}$
b. Identificar las identidades presentes en la definición.	Conjunto, concepto de pertenencia.	
c. Analizar diferentes representaciones de la definición		
d. Dar ejemplos de objetos que satisfacen o no la definición.		

Fig. 7. Primeros cuatro pasos en el análisis de una definición.

Análisis de la definición	
BOA	Ejemplificación de la acción
e. Identificar la estructura lógica de la definición.	Si $P(x, A)$ significa que x pertenece a A y $Q(x, B)$ significa que x pertenece a B , la estructura lógica de la definición: $P(x,A) \vee Q(x,B)$.
f. Establecer la negación de la definición.	De la estructura lógica $P(x,A) \vee Q(x,B)$, aplicando la negación lógica se obtiene: $\neg P(x,A) \wedge \neg Q(x,B)$. Así que la negación es: $\neg (A \cup B) = \{x \mid x \notin A \wedge x \notin B\}$
g. Encontrar equivalencias lógicas de la definición	En este caso una equivalencia lógica de: $P(x,A) \vee Q(x,B)$ Sería poco natural, por ejemplo: $\neg (\neg P(x,A) \wedge \neg Q(x,B))$. ¿Cómo leeríamos esta expresión en lenguaje natural?
h. Generalizar la definición.	La unión de un número finito de conjuntos: $[(A \cup B) \cup C] \cup D \dots \cup W := \{x \mid x \in A \vee x \in B \vee x \in C \dots \vee x \in W\}$ Puede resumirse como: $\bigcup_{\beta \in B} A_{\beta} = \{x \in U \mid \exists \beta \in B : x \in A_{\beta}\}$

Fig. 8. Últimos cuatro pasos en el análisis de una definición.

Se solicita al alumno que siguiendo estas acciones realice un análisis de la definición de intersección de conjuntos.

4.2 Valoración cuantitativa del aula virtual de los cursos de Introducción a la Matemática y de Análisis Matemático I

Este trabajo de investigación evaluativa se realizó durante los años 2012-2013, en el cual se caracteriza el comportamiento de los alumnos y el nivel de satisfacción que alcanzan (porcentaje de aprobación del curso) en un modelo pedagógico-didáctico con apoyo en aula virtual (ver Tablas 1, 2 y 3). En Análisis Matemático I todos los alumnos promocionados utilizaron el aula virtual.

Tabla 1. Introducción a la Matemática promocionados sin aula virtual

Año	Inscriptos en la Comisión	Promocionados (Nº)	Promocionados (%)
2012	69	8	12
2013	61	6	10

Tabla 2. Introducción a la Matemática promocionados con aula virtual

Año	Inscriptos en la Comisión	Promocionados (Nº)	Promocionados (%)
2012	69	20	29
2013	61	20	33

Tabla 3. Análisis Matemático I promocionados con aula virtual

Año	Inscriptos en la Comisión	Promocionados (Nº)	Promocionados (%)
2012	67	30	45
2013	69	26	38

De acuerdo a los resultados observados se pone de manifiesto la importancia que tiene la implementación del aula virtual como apoyo en el proceso de aprendizaje de los alumnos de Introducción a la Matemática y de Análisis Matemático I.

5 Conclusiones

En trabajos anteriores se ha evaluado la relación existente entre el proceso de aprendizaje de la materia Matemática del curso de ingreso y la modalidad a distancia para la enseñanza de la misma. El objetivo principal fue el de lograr disminuir la deserción de los alumnos a través de un proceso de enseñanza no tradicional que permitiera desarrollar actividades no conductistas profesor/alumno, favoreciendo el desarrollo de habilidades con herramientas virtuales. El propósito de extender esta experiencia en el primer año de las Carreras de Ingeniería a las materias Introducción a la Matemática y Análisis Matemático I, confirmó resultados positivos similares.

Esta experiencia de apoyo a las Matemáticas que se desarrollan en primer año tiene una valoración positiva en el aumento del rendimiento académico alcanzado por los alumnos que participaron en las actividades propuestas.

Se observó que los alumnos que formaron la Comisión con Apoyo en Aula Virtual en Introducción a la Matemática son en su mayoría los mismos que cursaron Análisis Matemático I, lo que confirma un mayor entrenamiento y apropiación de los cursos en esta modalidad. Esta apreciación cuantitativa de valoración de rendimiento implica un porcentaje mayor de alumnos que promocionaron las materias citadas que va entre un 17 a 23% para Introducción a la Matemática y de un 38 a 45% en Análisis Matemático I.

Desde el punto de vista de la valoración cualitativa se ofrece un Diseño Tecno-pedagógico del Aula Virtual, donde se presentan elementos teóricos útiles para promover el desarrollo de habilidades mediante herramientas virtuales. El propósito fue utilizar el contenido Matemático como medio, en lugar de orientarlo solo a la presentación de contenidos (sistema tradicional). En la modalidad virtual el proceso de enseñanza-aprendizaje se ve positivamente favorecido por las interacciones permanentes alumno/tutor, ya sea de manera sincrónica (solo de chat) o asincrónica (solo de foro), o entre alumnos, además de la interacción alumno-contenido. Esto determina una cuidadosa planificación de las interacciones, lo que es diferente al sistema tradicional de enseñanza donde el alumno es un sujeto pasivo y el profesor solo se limita a explicar contenidos, actividades y a evaluar.

Referencias

1. Juan, A.; Huertas, M.; Cuypers, H. y Loch, B. “Aprendizaje virtual de las matemáticas”. RUSC VOL. 9 N°1. Universitat Oberta de Catalunya. Barcelona. España, pp. 86-89 (2012)
2. Ramirez, J.; Juárez, M.; Remesal, A. “Teoría de la actividad y diseño de cursos virtuales: la enseñanza de matemáticas discretas en Ciencias de la Computación”. RUSC VOL. 9 N°1. Universitat Oberta de Catalunya. Barcelona. España, pp. 130-147 (2012)
3. Azpilicueta, J., Galoppo, J. y Ledesma, A. “Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática en Modalidad Virtual en el Ingreso a Carreras de Ingeniería”. XVI EMCI Nacional y VIII Internacional. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Olavarría. Provincia de Buenos Aires. (2011).
4. Azpilicueta, J. Bobato, P. y Galoppo, J. “Desarrollo de un curso de apoyo en Matemática a los ingresantes 2009 con aula virtual sobre plataforma Moodle, en carreras de Ingeniería en la UNC”. XV EMCI Nacional y VII Internacional. Facultad Regional Tucumán. Universidad Tecnológica Nacional. Tucumán. Argentina. (2009)
5. Mauri, T.; Colomina, R.; De Gispert, I. “Diseño de propuestas docentes con TIC en la enseñanza superior: nuevos retos y principios de calidad desde una perspectiva socioconstructivista”. Revista de Educación. Vol. 348, pp. 377-399. (2009)
6. Azpilicueta, J. 2003. “Enseñanza de la Matemática para no Matemáticos. Una propuesta para considerar la Resolución de Problemas como Metodología Activa de Aprendizaje del Análisis Matemático”. Tesis para optar al título de Magister en Docencia Universitaria. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Córdoba. Ordenanza n° 816. Acreditada por Resolución n° 205/01 CONEAU. (2003)
7. Antonini, S. *Negation in mathematics: obstacles emerging from an exploratory study*. Proceedings of the 25th PME Conference. Universitat d'Utrecht, pp. 49-56. (2001)
8. Barker-Plummer, D.; Cox, R.; Dale, R.; Etchemendy, J. “An empirical study of errors in translating natural language into logic”. Proceedings of the 30th Annual Meeting of the Cognitive Science Society /CogSci, pp. 505-510. (2008)
9. Selden, A. y Selden, J. “The role of logic in the validation of mathematical proofs”. *Proceedings of The DIMACS Symposium on Teaching Logic and Reasoning in an Illogical World*. Rutgers University. (1996)
10. Leontiev, A. Actividad, Conciencia y Personalidad. México. Cartago. (1984)
11. Galperin, Y. “Stages in the development of mental acts”. En: M. Cole, I. Maltzman (eds.). Nueva York: Basic Books, pp. 249-273. (1969)