

Uso del blog como herramienta para el aprendizaje significativo de la derivada en estudiantes de ingeniería

Use of the blog as a tool for meaningful learning of the derivative in engineering students

*José Ramón Delgado Fernández
Universidad del Zulia, Maracaibo- Venezuela

*Email de correspondencia: joseramondf@gmail.com

**Niorka M. Medina Cepeda
Universidad del Zulia, Maracaibo-Venezuela

**Email de correspondencia: niorkamedina@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue desarrollar una estrategia de enseñanza-aprendizaje utilizando las Tecnologías de la Información y la Comunicación como herramientas de apoyo, específicamente el diseño de un blog, para el aprendizaje significativo del concepto de derivada en estudiantes de Ingeniería. Se enmarcó en el enfoque positivista, con una metodología cuantitativa, se clasificó como un estudio descriptivo, con un diseño no experimental y transversal de campo. La muestra estuvo compuesta por 7 profesores de la cátedra Cálculo I de la Facultad de Ingeniería de La Universidad del Zulia y 46 alumnos que asistieron a las clases de la Unidad III del programa de dicha asignatura. Como técnica de recolección de datos se aplicó una encuesta de 42 ítems con Escala Likert dirigida a los docentes y dos pruebas objetivas dirigidas a los estudiantes (instrumento pre-test y pos-test); constituidas por 8 situaciones problemáticas y 6 situaciones problemáticas, respectivamente; además el post-test contenía un conjunto de 10 reactivos con escala lickert que permitió estimar el nivel de satisfacción del estudiante al interactuar con el blog. Para el tratamiento estadístico de los de datos se utilizó distribución de frecuencias absolutas y relativas, el análisis de la varianza ANOVA de un factor y la prueba estadística t de student. Los resultados indicaron que los docentes utilizan estrategias instruccionales de modo tradicional poco influenciadas por las TIC, el nivel de logro de los estudiantes es bajo en relación a los conocimientos previos de la derivada; sin embargo al emplear el blog educativo diseñado mejoro el nivel de conocimiento de tales estudiantes, resultado ser altamente satisfactoria para cada una de las fases (motivacional, de aplicación, de interactividad) analizadas en la experiencia con esta herramienta incluso el proceso de evaluación.

Palabras Claves: Aprendizaje significativo, Estrategias de Enseñanza-aprendizaje, Tecnología de la Información y Comunicación, blog educativo.

ABSTRACT

The objective of this research was develop a strategy of teaching-learning using TIC as tools of support, specifically the design of a blog, for the learning significant of the concept of derived in students of engineering. It was part of the positivist approach and a quantitative methodology was used, is classified as a descriptive study, with a non-experimental and cross-sectional design field. It shows was composed by 7 teachers of the Chair calculo I of the Faculty of engineering of the University of the Zulia and 46 students attended for the time of the research to them classes of it Unit III of the program of such subject. As a technique of data collection the survey was used as an instrument of 42 scale Likert items aimed at teachers and two tests objective aimed at students (instrument pre-test and pos-test); these test were constituted by 8 situations problematic and 6 situations problematic,; and also the post-test contained a set of reagents 10 scale Likert allowing to estimate the level of satisfaction of the student to interact with the blog. Analysis of data was based on distribution of frequencies, absolute and relative, the ANOVA variance of a factor analysis and test statistics student t, whose results indicated that teachers use instructional strategies in traditional way little influenced by the TIC, the level of student achievement is low in relation to the knowledge of the derivative. However by employing the strategy of the educational blog improve the level of knowledge of such students, turned out to be highly satisfactory for each of the phases (motivational, application, interactivity) analyzed the experience with this tool including the evaluation process.

Keywords: learning meaningful, teaching-learning, technology in the information and communication, blog.

INTRODUCCION

El Cálculo, para los estudiantes de Ingeniería, juega un papel fundamental en su formación profesional, por tanto es importante tomar en cuenta los aspectos cognitivos del aprendizaje de las matemáticas y el rol que juegan las estrategias de aprendizaje. De hecho, para García (2013), el proceso de aprendizaje del cálculo en esta carrera debería abordarse partiendo de la imperativa necesidad del desarrollo de profesionales en un mundo, donde cada vez más escasean los recursos naturales, lo que demanda imaginación, creatividad y competencia para el mejor aprovechamiento de los que aún quedan, situación que, en gran medida, les corresponderá a los ingenieros resolver en un sentido técnico, tecnológico, pero especialmente práctico.

En este orden de ideas, La Cueva (2006) manifiesta que el profesor debe facilitar un aprendizaje significativo y humanístico al estudiante mediante la planificación y el uso de técnicas y métodos para contribuir a la comprensión, transformación, innovación e incluso a la inventiva. Para alcanzar tal objetivo, es preciso el perfeccionamiento de la planificación de estrategias acordes con el contexto educativo y social, que logren en el estudiante adquirir conocimientos esenciales acerca de los principios matemáticos y sus interacciones en el medio en el cual se desenvuelva.

Por otro lado, y en cuanto a la búsqueda de estrategias y herramientas que apoyen la labor del docente, al respecto Contreras, Escobar y Tristancho (2013) consideran a las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, como el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Así pues, resulta justificable, según Orozco (2007), el uso de las TIC en el aprendizaje de la matemática en nuestros centros universitarios pues desde hace décadas se evidencia cierta carencia de formación matemática en los estudiantes en todos los niveles del sistema educativo nacional, en especial a nivel superior, requiriendo de parte de la comunidad universitaria la adopción de estrategias y recursos que minimicen los efectos de esta problemática. Es por ello que, para Carrión (1999) citado por Sánchez (2012), uno de los procesos que facilitan las TIC en el aprendizaje de la matemática es la comprensión y descubrimiento de nociones a través de la visualización de imágenes y gráficos.

De hecho, el impacto de la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje está influyendo directamente en las estrategias de enseñanza que deberá asumir el docente durante su labor en el aula pues se verá en la necesidad de incorporar estas herramientas tecnológicas como parte de su quehacer docente, destacando a la vez las potencialidades de estos recursos

y ofreciendo nuevos enfoques educativos donde los estudiantes experimenten, según López, Díaz y Herrera (2010), un aprendizaje significativo a través de un uso apropiado de tales tecnologías.

Por lo general, se busca que el profesor desarrolle estrategias necesarias para lograr en los estudiantes un mayor interés hacia el aprendizaje significativo. Es por eso, que la incorporación de herramientas como: Weblogs, Wiki y Webquest, conocidas como herramientas edu-comunicativas, han permitido potenciar las habilidades de profesores y estudiantes, lográndose la construcción colectiva del conocimiento que se sostiene en el aprendizaje social. Actualmente, estos blogs ocupan un lugar destacado en el sector educativo, debido a su capacidad para publicar contenido e integrar recursos de diversas procedencias.

Así pues, representan para el profesor una herramienta gratuita que le permite comunicarse con toda la comunidad educativa; también le da facilidades para crear, visualizar, actualizar y compartir con otros colegas su propio banco de proyectos de clase y de actividades. Sin embargo, los profesores deben formular claramente los objetivos de aprendizaje que pretenden alcanzar con actividades que involucren su utilización, y planear detalladamente las actividades que se llevaran a cabo.

En el caso de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia, por lo general, las clases de Cálculo son magistrales; es decir, el conocimiento es transmitido mediante el profesor en clases tradicionales presenciales. Por tanto, a pesar de que el profesor posea una gran destreza comunicativa, es poco probable que todos los estudiantes reciban los mensajes e interioricen los conceptos. Bajo este contexto, el rendimiento estudiantil de la unidad curricular Cálculo I en esta facultad exhibe resultados poco deseados, pues se distingue un alto índice de alumnos aplazados y desertores en los últimos años.

De hecho Artigue (1995) plantea que, aun cuando, se puede enseñar a los alumnos a realizar, de manera más o menos mecánica, algunos cálculos de derivadas y a resolver algunos problemas estándar, existen dificultades para que logren una comprensión satisfactoria de los conceptos y métodos de pensamiento que conforman el centro del análisis matemático. Así pues, algunos estudiantes que son capaces de resolver los ejercicios que se les proponen con la aplicación correcta de las reglas de derivación tienen dificultades cuando necesitan manejar el significado de la noción de derivada, ya sea a través de su expresión analítica, como límite del cociente incremental, o en su interpretación geométrica, como pendiente de la recta tangente. En consecuencia, se deduce que los alumnos no han construido un significado adecuado del concepto de derivada, el cual puede generar dificultades en su desempeño en los siguientes cursos de cálculo en su carrera.

Considerando que en investigaciones realizadas en el área de la didáctica de la matemática, como la presentada por Torrijos y Rubiano (2011) se concluyó que el uso del aula virtual mejora el rendimiento académico de los estudiantes de un grupo de cálculo diferencial y tomando en cuenta que, en Ingeniería, algunos conceptos no son fáciles de asimilar y ni de explicar en palabras, llevando a la utilización de gráficos y esquemas que faciliten la comprensión de tales conceptos. Resulta interesante, llevar a cabo un estudio en el que con la ayuda de las TIC, específicamente del blog educativo, pueda medir en estudiantes de ingeniería la comprensión del concepto de la derivada aprovechándose de los recursos tecnológicos que ofrece el mundo actual, para lograr mejores niveles de capacitación y rendimiento estudiantil.

METODOS Y MATERIALES

Tipo y diseño de investigación

Esta investigación es de tipo descriptiva, aplicada. Enmarcada dentro del diseño no-experimental y se clasifica como transversal de campo.

Población y Muestra

Para la presente investigación, en razón del número de profesores que dictan la cátedra de Cálculo I se utilizó un censo poblacional, los 7 profesores de la misma. Por otro lado, se utilizó una muestra de 46 alumnos pertenecientes a 3 secciones y que estaban presentes en las clases de la unidad III del programa de la cátedra Cálculo I de La Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia.

Instrumentos de Recolección de Datos

En el presente estudio se elaboraron tres instrumentos que fueron aplicados en dos momentos: En el primer momento, una encuesta dirigida a los docentes (Instrumento CPROF) de 42 ítems con escala tipo likert para determinar las estrategias utilizadas por ellos y una prueba objetiva a los estudiantes (Instrumento Pre-test), constituida por 8 situaciones problemáticas relacionadas directamente con los conocimientos previos al concepto de derivada de una función, y sus formas de representar. En el segundo momento, se aplicó el Instrumento conocido como Post-test dirigido a los estudiantes, el cual incluye dos secciones: una prueba objetiva constituida por 6 situaciones problemáticas relacionadas directamente con el concepto de derivada de una función; y un conjunto de 10 reactivos con escala lickert que permitió determinar el nivel de satisfacción del estudiante al interactuar con el blog diseñado que servirá como herramienta de apoyo para alcanzar un nivel de logro apropiado.

Tratamiento Estadístico

Una vez recolectados los datos se procesaron estadísticamente con el paquete SPSS, estandarizando los datos del instrumento debido a la variedad de alternativas de respuestas, aplicando técnicas de prueba anova de un factor para el pre-test determinando la existencia o no de diferencias significativa entre los grupos al inicio, luego se aplicó la prueba t-student para establecer la diferencia de medias entre el pre y post-test de cada sección. Finalmente se realizó un análisis descriptivo y porcentual, basándose en la media y la desviación estándar sobre las estrategias usadas por los docentes y sobre el nivel de conocimiento de los estudiantes tanto en el pre-test como en el post-test.

Para la evaluación de los resultados se consideraron dos alternativas de respuestas; las de escala tipo lickert que van del 1 al 5 para el cuestionario dirigido a los docente y las del cuestionario dirigido a los alumnos para determinar su interacción con el blog. Luego se ubicó la media en un baremo con categorías de interpretación para ambos instrumentos, ver cuadro 1. Ahora bien, la otra clase de respuesta son las obtenidas por los estudiantes al ser sometidos a las pruebas de conocimiento el pre-test y el post-test las mismas están basadas en los procesos que realice el alumno, cada prueba tiene 20 procesos entre el total de los ítems, y oscilaran entre 0,05 como mínima y 1 como máxima. Los resultados son ubicados en un baremo con tres categorías de interpretación de los resultados, ver cuadro 2.

Los siguientes cuadros resumen los baremos utilizados durante la investigación:

Cuadro 1: Baremo de interpretación de respuesta para la media del instrumento dirigido a los docentes CPROF y del instrumento dirigido a los estudiantes de la interacción con el Blog

Alternativas	Rangos	Categorías para Instrumento CPROF	Categorías para el Instrumento a los estudiantes
5 Siempre	4,20 -. 5,00	Muy alta presencia	Muy alta interactividad
4 Casi siempre	3,40 – 4,20	Alta presencia	Alta interactividad
3 Algunas veces	2,60 – 3,40	Mediana presencia	Mediana interactividad
2 Casi Nunca	1,80 – 2,60	Baja presencia	Baja interactividad
1 Nunca	1 – 1,80	Muy baja presencia	Muy baja interactividad

Fuente: Delgado (2014)

Cuadro 2: Baremo de interpretación para el nivel de logros alcanzado por los estudiantes en el pre-test y post-test

NIVEL DE LOGRO	Con respecto a la MEDIA ESTADÍSTICA (Me)	Con respecto al PORCENTAJE (%)
BAJO	$0 \leq Me \leq 0,5$	$0 \leq \% < 50$
MEDIO	$0,5 < Me \leq 0,75$	$51 \leq \% \leq 75$
ALTO	$0,75 < Me \leq 1$	$76 < \% \leq 100$

Fuente: Delgado (2014)

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Análisis del Instrumento CPROF

El CPROF fue el instrumento dirigido a los docentes de Calculo I, con el objeto de describir las estrategias didácticas que aplican para impartir el contenido del programa de la cátedra, así como diagnosticar el uso de las TIC como estrategias de apoyo al proceso de aprendizaje, los resultados se ubicaron en el baremo explicado en el cuadro 1.

Se inició ubicando en dicho baremo las medias aritméticas, como medida de tendencia central, obtenidas de acuerdo con el análisis estadístico descriptivo para cada una de los tipos de estrategias de enseñanza para aprendizaje significativo según Díaz Barriga y Hernández (2002)

Cuadro 3: Estrategias de enseñanza para aprendizajes significativo utilizadas por los docentes

Estrategias de enseñanza para aprendizaje significativo utilizada por los docentes		
Estrategias	Media aritmética	Categoría según baremo
Objetivos	3,50	Alta presencia
Organizador previo	3,23	Mediana presencia
Ilustración	3,914	Alta presencia
Analogía	3,426	Alta presencia
Preguntas Intercaladas	3,83	Alta presencia
Mapas Conceptuales	2,535	Baja presencia
Recursos Instruccionales	2,625	Mediana presencia
Estrategia de Enseñanza para aprendizaje significativo	3,24	Mediana presencia

Fuente: Delgado (2014)

Según el baremo, la presencia de las estrategias de enseñanza para aprendizaje significativo en las clases impartida por los docentes de Calculo I, resultó ser mediana. Así pues, los docentes utilizan algunas veces las estrategias instruccionales citadas por Díaz Barriga. Entre las más utilizadas se distinguen: Ilustraciones y Preguntas Intercaladas mientras que los mapas conceptuales son los de menos preferencia para los docentes de la cátedra.

Análisis del Pre-Test

Este instrumento fue diseñado con la finalidad de comprobar la uniformidad u homogeneidad de los grupos o Secciones correspondientes a la asignatura Calculo I para el II periodo del 2013 en la Facultad de Ingeniería de LUZ, prueba aplicada antes del tratamiento o experiencia a desarrollar con uso de las TIC y que mide el nivel de conocimiento previos al concepto de la derivada por parte de los estudiantes.

Para de determinar si existen diferencias significativas entre los grupos o Secciones que conforman la muestra, se aplicó la prueba estadística análisis de la varianza ANOVA, partiendo del supuesto que los promedios en todos los grupos son iguales (H_0), contra la alternativa que son diferentes (H_1), obteniéndose así los siguientes resultados: el valor arrojado del sig bilateral, sig = 0,987 nos conlleva a **no rechazar** la H_0 y concluir que entre las tres secciones existe semejanza u homogeneidad en condiciones iniciales en cuanto al nivel de conocimientos previos para desarrollar el concepto de derivada; es decir no hay diferencias significativas en lo relacionado con el rendimiento obtenido por los grupos de estudiantes en el pretest.

Ahora bien, con el objeto de establecer el nivel de conocimientos previos, los resultados se observan en el cuadro 4; al ubicarlos en el baremo explicado en el cuadro 2 se percibe que la media de las secciones 1, 2 y 3 fueron: 0,295, 0,3 y 0,305 respectivamente, clasificándolas en un nivel de logro bajo y por ende, en líneas generales los estudiantes tienen una media aritmética de 0,3. Asimismo, se aprecia que sólo el 13,04% de los estudiantes (6 alumnos) alcanzaron un nivel medio ante un 86,96% de estudiantes en un nivel bajo (40 alumnos).

Cuadro N° 4. Nivel de Conocimientos Previos de los Estudiantes

Secciones	Número de Estudiantes (N)	Nivel de Logro			Media Aritmética
		Bajo (%)	Medio (%)	Alto (%)	
Sección 1	12	10 (83,3%)	2 (16,6 %)	0 (0%)	0,295
Sección 2	14	12 (85,7%)	2 (14,3%)	0 (0%)	0,3
Sección 3	20	18 (90%)	2 (10%)	0 (0%)	0,305
	46	40 (86,96%)	6 (13,04%)	0 (0%)	0,3

Fuente: Delgado (2014)

Análisis de la experiencia con el Blog

En cuanto al análisis de la hoja de registros de las Observación y aplicación de la estrategia instruccional a través del Blog, supervisadas a lo largo de dos semanas en cuatro clases, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Fase motivacional: En un 75 % se logra la promoción de ambientes favorables al desarrollo del concepto de la derivada, así como la claridad y sin ambigüedades de las instrucciones.

- En cuanto a la motivación del estudiante alcanza un 81,25 % y en cuanto a centrar su atención al programa en un 75 %.
- Fase de aplicación: El trabajo en forma individual por parte de los estudiantes se logra en un 75 % a lo largo del desarrollo de la experiencia, la ayuda por parte del profesor para la comprensión del tema se logra en un 81,25 %. En cuanto al tiempo empleado en el desarrollo del programa en un 62,25% se considera suficiente. En relación al contenido del Blog en cuanto a su comprensión, en un 62,25 % no presenta dificultad. El registro del trabajo realizado por los estudiantes por parte del profesor a lo largo del desarrollo de la estrategia se realizó en un 75 %. En aclarar dudas por parte del docente a los estudiantes que lo requieren, se cumple en un 68,75 %. En relación a estimular eficazmente la creatividad del estudiante se cumple en un 68,75 %.
- Fase de interactividad con el Blog y el computador: La interacción del estudiante con los contenidos en el Blog es altamente significativa en un 81,25% de las sesiones realizadas. En cuanto a la facilidad de interactuar con el programa se logra en un 68,75 %.
- Proceso de evaluación. Las actividades de evaluación durante la experiencia se realizaron en un 56,25 % y en cuanto a las dificultades para aprender las proposiciones de algún tópico, apenas en un 56,25 % de las sesiones o clases realizadas se registró tal dificultad.
- En líneas generales, la aplicación de la estrategia instruccional es altamente satisfactoria para cada una de las fases de aplicación de lo cual se evidencia. Asimismo, el instrumento aplicado a los estudiantes con respecto a la interactividad con el blog arrojó como resultado una media aritmética de 4,045 lo que permite concluir que existe una alta interactividad con el blog según el baremo explicado en el cuadro 1.

CONCLUSIONES

- La descripción de las estrategias de enseñanza utilizadas actualmente por los docentes para el aprendizaje significativo del concepto de derivada en estudiantes de Ingeniería, evidenció que éstas tienen una presencia medianamente al momento de dictar los contenidos relacionados con la definición de derivada y que las estrategias con mayor representación son las preguntas intercaladas y las ilustraciones. En consecuencia, genera una limitante en su desempeño como instructores y facilitadores, coartando incluso su función docente pues con la utilización de herramientas apropiadas se lograría un óptimo desempeño y mayor eficacia en el campo educativo.

- El diagnóstico sobre los conocimientos previos que poseen los estudiantes de cálculo I de la facultad de ingeniería de luz para construir el concepto de derivada, arrojo que tales alumnos se encuentran en un nivel bajo de conocimiento, pues no cuentan con nociones suficiente sobre factorización, resolución de límites, trazado de gráfica y pendiente de rectas. Por ende, se le dificulta al estudiante la captación del programa transmitido en la cátedra, ya que se evidencia que no cumplen con los prerrequisitos teóricos necesarios para cursar la asignatura, obstaculizando el proceso de enseñanza-aprendizaje y obligando al docente a utilizar estrategias de enseñanzas convenientes para esta situación. De esta manera, urge la necesidad de utilizar herramientas de apoyo como las Tic para facilitar el logro de los objetivos de aprendizaje.
- Al elaborar una estrategia de enseñanza-aprendizaje utilizando blogs educativos para el aprendizaje significativo del concepto de derivada en estudiantes de Ingeniería, se pudo evidenciar que es altamente satisfactoria en cada una de las fases de aplicación de este blog. Así pues, se consiguió un ambiente favorable para el desarrollo del concepto de la derivada, así como la claridad y sin ambigüedades de las instrucciones; además un alto porcentaje de los estudiaron desarrollaron mayor motivación hacia el aprendizaje del concepto en estudio y se centraron más en el programa de la asignatura.
- La experiencia con el blog indicó que el trabajo en forma individual estudiantil y la ayuda por parte del profesor para la comprensión del tema se optimizaron así como el tiempo empleado en el desarrollo del programa. En relación a la interacción y comprensión del contenido del Blog, la dificultad fue mínima y la creatividad del estudiante fue eficaz.
- La evaluación del nivel de logro alcanzado por los estudiantes de Ingeniería, al utilizar una estrategia de enseñanza-aprendizaje basada en las TIC, como herramienta de apoyo, para el aprendizaje significativo del concepto de la derivada, indicó que se fortalece el rendimiento estudiantil pues facilita el proceso de enseñanza aprendizaje.
- En líneas generales, se hace necesario organizar estrategias didácticas y pedagógicas para optimizar el desempeño de los docentes de la cátedra de Cálculo I, dictar cursos, talleres, y seminarios con el objetivo de reforzar sus herramientas de enseñanza, actualizar sus conocimientos, nivelarlos con los avances de las TIC y convertirlos en facilitadores eficientes, para desarrollar una estrategia de enseñanza-aprendizaje utilizando las TIC como herramientas de apoyo para el aprendizaje significativo en el concepto de derivada en estudiantes de Ingeniería.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Artigue, M. (1995). *La enseñanza de los principios del cálculo: problemas epistemológicos, cognitivos y didácticos*. En M. Artigue; R. Douady; L. Moreno y P. Gómez (eds.), *Ingeniería didáctica en la educación Matemática*; México: Editorial Iberoamérica
- Carrión, V. (1999). *Álgebra de funciones mediante el proceso de visualización*. Dpto. de Matemática Educativa. México; CINVESTAV. Recuperado de: <http://www.fismat.umich.mx/mateduca/Carlos/mem9sem/carrion/carrion.htm>
- Contreras, L., Escobar, I. y Trisancho, J. (2013). Estrategias educativas para el uso de las TIC en educación superior. *Rev. Tecnura*, 17(número especial, julio 2013), 161-173. Recuperado de: <http://tecnura.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/616/551>
- Delgado, J. (2014). *Tecnologías de la Información y la Comunicación como herramientas de apoyo para el Aprendizaje Significativo del concepto de la derivada en estudiantes de Ingeniería* (Tesis Doctoral). Universidad Rafael Beloso Chacín, Venezuela.
- Díaz-Barriga, F., Hernández, G. (2002). *Estrategias para el aprendizaje significativo: Fundamentos, adquisición y modelos de intervención*; México: Mc Graw Hill.
- García, J. (2013). Reflexiones sobre los estilos de aprendizaje y el aprendizaje del cálculo para Ingeniería. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 13(1). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/447/44725654013.pdf>
- La Cueva, A. (2006). *Ciencia y tecnología en la escuela*; Venezuela: Editorial popular.
- López, M., Díaz, J. y Herrera, S. (2010). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Desarrollo de Competencias Matemáticas. Séptimo Symposium Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática: SIECI 2010 en el contexto de la Novena Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática: CISC 29 de Junio al 2 de Julio de 2010, Orlando, Florida ~ EE.UU. Recuperado de: www.iiis.org/CDs2010/CD2010CSC/SIECI_2010/.../XA763JO.pdf
- Orozco, C. y morales, V. (2007). Algunas alternativas didácticas y sus implicaciones en el aprendizaje de contenidos de la teoría de conjuntos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9(1). Recuperado de: <http://redie.uabc.mx/vol9no1/contenido-orozco.html>.
- Sánchez, A. (2012). Incorporación de las TICs en el aprendizaje de la matemática en el sector universitario. *Revista de Educación Matemática*, 7. Recuperado de: www2.famaf.unc.edu.ar/rev_edu/documents/vol_27/3-LasTics.pdf

Torrijos, M. y Rubiano, J. (2011). Análisis del rendimiento académico en un curso de cálculo diferencial usando como herramienta el aula virtual. *Studiositas*, 6(1). Recuperado de: portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/21_9141_aula-virtual.pdf