

# DESARROLLO DEL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA MEDIANTE EL USO ÓPTIMO DE LAS TIC, UNA EXPERIENCIA PEDAGÓGICA SEMI PRESENCIAL. CASO DE POSTGRADO UNIVERSIDAD DE CARABOBO

## THE DEVELOPMENT OF THE LEARNING OF MATHEMATICS BY USING OPTIMAL ICT, A SEMI FACE-TO-FACE TEACHING EXPERIENCE. CASE OF POSTGRADUATE UNIVERSITY OF CARABOBO

**Arnoldo Téllez Isaac**  
prof.tellez@gmail.com

---

Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela

Recibido: 26/05/2016  
Aceptado: 03/10/2016

### Resumen

El estudio sobre el desarrollo del aprendizaje de la matemática mediante el uso óptimo de las TIC, una experiencia pedagógica semipresencial, plantea como objetivo, proporcionar herramientas fundamentales para analizar el impacto de las tecnologías en el ámbito educativo, cuyo propósito es consolidar los conocimientos para la integración de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Se sustenta en la teoría de Piaget y del Proyecto Nacional "Simón Bolívar, bajo una investigación de campo, el método experimental descriptivo, la información utilizada en el proceso de incorporación de las TIC en la práctica educativa con una muestra de 24 participantes, condujo como resultado, a que los mismos participantes desarrollaran sus materiales educativos digitales apoyados en herramientas para el desarrollo de sitios web, obteniendo altos índices de participación en los cursos creados, enriquecido mediante el uso de la TIC.

**Palabras clave:** TIC, estrategias pedagógicas, aprendizaje.

## Abstract

The study on the development of learning mathematics through the optimal use of ICT, a semiclassroom teaching experience, therefore seeks to provide basic tools to analyze the impact of technology in education, to consolidate the knowledge for integration of ICT in the teaching and learning of mathematics. Piaget's theory and the National Project "Simon Bolivar, under a field investigation, the descriptive experimental method, the information used in the process of incorporating ICT in educational practice with a sample of 24 participants, led as a result, that the same participants develop their digital educational materials supported by tools for developing websites, getting high participation rates in courses created, enriched through the use of ICT.

**Keywords:** ICT, teaching strategies, learning.

## 1.- Planteamiento del Problema

Actualmente existe un gran número de docentes de matemática que desean capacitarse para desarrollar estrategias pedagógicas incorporando la tecnología en sus procesos educativos y de esta manera enriquecer los contextos académicos, despertando la motivación por parte de sus participantes en el estudio de la matemática, que les permita aprender a transmitir sus conocimientos de manera eficiente. Con la finalidad de que los docentes en ejercicio puedan lograrlo fue creado el Proyecto Nacional "Simón Bolívar" 2007-2013, en cuanto a cómo asumir la responsabilidad de la educación en todos los niveles, lo que realmente garantizaría el acceso libre y gratuito a las instituciones educativas públicas del país, de lo que se trata en cuanto a la pertinencia, la inclusión y la participación dentro del sistema educativo y en particular en el sistema educativo universitario, respondiendo al llamado a la acción establecido en la Conferencia Mundial de la UNESCO celebrada durante el mes de julio de 2009, en la ciudad de París, Francia, como punto tratado la Educación Universitaria, enmarcadas muchas de estas líneas de acción dentro de este organismo mundial en el plan que emprende el Gobierno Nacional Venezolano para lograr la inclusión educativa en todos los niveles de la escolaridad con el fin de garantizar la participación abierta y protagónica de sus connacionales.

Desde aquí, para lograr una transformación social y cultural que requiere la sociedad venezolana es fundamental que dentro del Plan de la Nación presentado tenga objetivos precisos en materia educativa, pues no podrán darse los cambios sin una verdadera conciencia, en cuanto a un cambio dentro del orden educativo y cultural, ello solo podría lograrse accediendo a las Instituciones de Educación Superior con condiciones de calidad y equidad sobre la base de una nueva ética. En este orden de ideas, es fundamental incorporarse al llamado hecho por la Unesco (2009: 3) cuando expresa que: “la aplicación de las TIC a la enseñanza y aprendizaje encierra un gran potencial de aumento del acceso, la calidad y los buenos resultados”, a lo que se refiere es a garantizar el acceso a la educación para llegar al conocimiento mediante la incorporación de una nueva metodología, y estas son las TIC, y más adelante hace un llamado puntualmente a “apoyar una mayor integración de las TIC y fomentar el aprendizaje abierto y a distancia, con miras a satisfacer el aumento de la demanda de educación superior” (p 8).

Es allí propiamente donde se inserta la actividad de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo que a través de su Dirección de Postgrado, hace de la participación en cada uno de los diferentes programas que ofrece, el uso y aplicación de la TIC como una modalidad de comunicación y también como parte del quehacer institucional académico y cotidiano, utilizando la tecnología para desarrollar sus actividades de docencia, investigación y extensión, administrados bajo el régimen semipresencial, en períodos de doce semanas y dentro del cual sus participantes son profesionales adultos con responsabilidades laborales diurnas y con residencia geográfica muchas veces distante de la ciudad sede de la institución donde cursan sus estudios superiores. Durante el periodo lectivo enero – abril del año 2012, esta modalidad se aplicó a los participantes de la asignatura electiva, Proyecto Libre, en el término de la Maestría en Educación Matemática, siendo esta la primera vez que se aplicaba tal estrategia en esa Maestría y a la cual se le denominó Tecnologías de la Información y Comunicación en la Enseñanza de la Matemática, donde su objetivo fue aplicar las TIC para el desarrollo e implementación de estrategias conducentes en el aprendizaje de diferentes temas en el área de las matemáticas, incluyendo aplicabilidad de la Realidad Virtual no Inmersiva y el desarrollo de sitios Web, de allí que el curso fue estructurado en sesiones donde se

combinaron actividades teóricas, prácticas, de reflexión, de discusión, de análisis y de trabajo en equipo.

Dentro de ello, destacando la modalidad virtual, el uso de la plataforma Yahoo Groups, utilizada como medio y espacio para el aprendizaje y la discusión de los aspectos involucrados en la matemática y la educación. Este medio que ofrece en sus espacios varios servicios que el profesor y los estudiantes pueden utilizar para ampliar sus conocimientos, discutir asuntos concernientes al curso e incluir documentos en línea, donde además se pueden establecer foros de discusión de los distintos temas y a la vez se pueden incorporarse hipervínculos a direcciones electrónicas de websites relacionados con los tópicos del curso; permitiendo el acceso a materiales referenciales impresos subidos al espacio por el moderador, el facilitador o por alguno de los participantes miembros del curso, además de formalizar discusiones en tiempo real a través del uso del chat. Tradicionalmente, las actividades descritas con anterioridad eran cumplidas en un mismo espacio de aprendizaje y en un mismo tiempo; pero, ahora, la presencia de las tecnologías de la información y la comunicación, TIC, y más específicamente Internet en educación, ha permitido que se puedan cumplir de modo síncrono y asíncrono bajo el supuesto hipotético de su eficacia, dada su ventaja comparativa de superar las dificultades derivadas de la localización geográfica, de las responsabilidades laborales y consecuente de la limitada disponibilidad de tiempo para realizar las tareas y actividades inherentes a los estudios de postgrado. Por esta razón, se toma la decisión de implantar el precitado curso combinando las obligatorias actividades presenciales con actividades simultáneas y asíncronas, fundamentalmente en lo concerniente a la localización, discusión y presentación de información en línea para sustentar las diversas propuestas en la aplicación y uso de las TIC en el modelado para el uso de estrategias en el aprendizaje de la matemática.

## **2.- Objetivo General de la investigación**

Proporcionar a los participantes herramientas fundamentales para el análisis del impacto y repercusiones de las tecnologías en el ámbito educativo, a fin de consolidar los conocimientos necesarios para la

integración de la TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

### **3.- Fundamentación teórica**

Para la ejecución del estudio se estableció como apoyo teórico la corriente psicológica del constructivismo, postulando la necesidad de “entregar al alumno o participante herramientas que le permitan generar andamiajes para crear sus propios procedimientos para resolver una situación problemática” fundamentada en la teoría de Piaget (1978), lo cual implica que sus ideas se modifiquen y siga aprendiendo. El constructivismo en el ámbito educativo también propone un paradigma en donde el proceso de enseñanza-aprendizaje se percibe y se lleva a cabo como proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende, desde el "sujeto cognoscente". El constructivismo en pedagogía se aplica como concepto didáctico en la enseñanza orientada a la acción.

De lo expuesto queda el análisis a respuestas inherentes a las situaciones de aprendizaje fomentado por los participantes en cuanto a la modalidad y la gestión aplicada en el curso y su alcance con el uso de medios tecnológicos, permitiendo recabar datos importantes sobre la mediación de las TIC en la enseñanza de la matemática y el uso de los participantes en su rol de docentes de estas estrategias para la construcción del conocimiento en sus estudiantes de los diferentes niveles educativos donde imparten el aprendizaje de la matemática; de acuerdo a esta situación estructural. En referencia al uso de plataformas virtuales de aprendizaje la relación profesor/alumno se amplía considerablemente con el uso de estas herramientas, los participantes sienten la sensación de contar con un canal de comunicación con el docente permanentemente abierto y no depender de la presencialidad para entrar en contacto con el alumno, en este sentido Silva, (2005) establece que es “un espacio colectivo donde el profesor cuida de la socialización, entendida ésta como participación-intervención, bidireccionalidad-hibridación y permutabilidad-potencialidad” (p. 211). De tal manera que las plataformas virtuales hacen posible dirigir y orientar el proceso de aprendizaje de manera eficiente y planificada. Con el uso de

la Realidad Virtual no Inmersiva es una experiencia nueva que es necesario experimentar en cuanto a los procesos educativos se refiere, se tiene la oportunidad de visualizar y modelar figuras geométricas en el espacio, inspirando el uso de esta herramienta como apoyo instruccional en el aula de clase, buscando el componente motivacional a través de la interactividad. En cuanto al desarrollo del sitio web, la experiencia deja resultados la importancia y el entendimiento por parte de los participantes de generar nuevas situaciones de aprendizaje haciendo uso de las TIC, construyendo vías de comunicación entre el alumno y el profesor, haciendo ver la importancia de la no presencialidad en el alcance de contenido en el área de la matemática y hacer llegar la información en tiempos y espacios geográficamente distintos.

Las estrategias aplicadas son bien acogidas por todos los participantes, evidenciado en la consecución de objetivos planteados y la participación de los integrantes del curso en todas las actividades propuestas. “La educación semipresencial puede darse en forma individual o grupal” Arboleda (2005), en cuanto a esta modalidad avalan el sistema de trabajo en línea a través de plataformas de aprendizaje, como medio académico para ser usado en sus clases, por presentar características de un sistema de aprendizaje abierto, novedoso e innovador, flexible y abierto, práctico y pertinente y por supuesto ágil y económico. Sin embargo, hay quienes tienen preferencia por la presencialidad, por la garantía de un cara a cara entre el instructor o docente y el estudiante, que ratifique el aprendizaje, es aquí donde se puede considerar lo de Broncano (1996) en el sentido de que “deberíamos abandonar el modelo de Sistema Educativo como un sistema meramente transmisor de información para comenzar a considerarlo como un sistema interactivo con las necesidades del usuario, sean éstas inmediatas o sean necesidades estratégicas y permanentes.” (p. 96).

#### **4.- Metodología de la investigación**

Para dar validez a esta experiencia la metodología de investigación que se presenta es un estudio orden cuantitativo, de carácter experimental de nivel descriptivo, aplicado a un muestra de 24 estudiantes profesionales de postgrado del programa de Maestría en Educación Matemática, de la asignatura TIC en la Enseñanza de la Matemática, todos con experiencia

docente en el área de las matemáticas, con el propósito de observar cómo los docentes enriquecen los contextos académicos mediante la incorporación de las TIC en sus procesos de enseñanza a fines de “interpretar y comprender los fenómenos educativos” Díaz y Ortiz, (2004) a través de las propuestas didácticas desarrolladas con un grupo de estudiantes.

En este orden de ideas, al término del período lectivo los participantes debían aplicar el uso de Realidad Virtual no inmersiva en la modelación de figuras geométricas y el desarrollo de un sitio web, haciendo uso de la herramientas para tal fin, apoyado en un tema que sirviera de soporte en sus actividades docentes; pudiendo en cada uno de los casos facilitar y dar respuestas a las vivencias y resultados obtenidos en tal experiencia por medio de un debate presencial y las opiniones ofrecidas en cada uno de los foros.

Las respuestas obtenidas de cada uno de los integrantes de los ocho grupos de trabajo dispuestos para tal fin, cada participante pudo expresar sus experiencias vividas durante el curso. La investigación buscó explicar las razones de los diferentes aspectos de tal comportamiento, un profundo entendimiento del comportamiento humano y las razones que lo gobiernan; se basa en cortes metodológicos apoyados en principios teóricos tales como la fenomenología, hermenéutica, la interacción social empleando métodos de recolección información como la entrevista. Uno de los intentos de resumir la relación de identidad necesaria para construir una teoría que sea efectiva como guía para la acción y producción científica, que esté estrechamente ligada a la ciencia para la transformación y la liberación social. Es por ello que la información aportada fue analizada apoyándose en las técnicas proyectistas, donde se pudo cuestionar de forma indirecta los participantes en proyectar sus motivaciones, creencias, actitudes o sentimientos subyacentes con respecto al tema de interés, para los efectos de resultados se aplicaron la técnicas de: Asociación, técnica en la cual se presenta un estímulo al participante y se le pide que responda lo primero que le venga a la mente, construcción técnica en la que los participantes deben construir una respuesta en forma de historia, diálogo o descripción, expresión técnica en la que se presenta al participante una situación verbal o visual, y se le pide que relacione los sentimientos y las actitudes de otras personas con la situación, complementación donde pide a los participantes que

complementen una situación de estímulo incompleta, focos grupales con testimonios de vida; vivencia directa dentro del grupo.

La experiencia en el curso corresponde con el modelo de educación semipresencial destacado por Martínez (2005) como aquél donde se “recibe información acerca de materiales, documentos, investigadores cualificados utilizando un sistema de gestión de aprendizaje o sistema de tele-enseñanza” Este modelo de organización didáctica se corresponde con lo que se denomina aprendizaje combinado, y el mismo intentó como lo apunta González (2002) combinar lo mejor del aprendizaje presencial con funcionalidades del aprendizaje electrónico, para potenciar las fortalezas y disminuir las debilidades de ambas modalidades; utilizado como una estrategia para desarrollar habilidades combinando aprendizajes al ritmo propio de cada participante, basado en el análisis de documentos y de información provista en direcciones electrónicas, con apoyo del facilitador mediante interacciones a través de foros de discusión asincrónica y en sesiones presenciales, todo con el objeto de desarrollar habilidades y destrezas y obtener conocimientos específicos para construir materiales educativos en el área de la matemática mediada por la tecnología.

Este propósito logrado eficientemente por cuanto el análisis cualitativo correspondiente indicó que los participantes hicieron un uso adecuado de los servicios que ofrece la plataforma Yahoo Groups, asumiéndolo como sistema de tele-enseñanza, el modelado de figuras geométricas a través de la Realidad Virtual y el desarrollo de sitios Web, lo que llevó a una percepción positiva de los informantes sobre la implantación de la modalidad aprendizaje mezclado o aprendizaje combinado en tanto coinciden en señalar que la misma satisface las expectativas de aprendizaje de los contenidos programáticos, ofreciendo la oportunidad de encontrar, compartir, discutir materiales documentales de apoyo y direcciones electrónicas para la realización de un sitio web con apoyo de contenido en un área de la matemática, trabajo grupal que sirva como parte del objetivo terminal del curso, esto contribuye a desarrollar habilidades y destrezas en el uso y aplicación de las TIC y, de alguna manera, favorecer en la superación de las dificultades para participar activamente en las sesiones presenciales. Dado lo anterior, se atribuyen fortalezas al aprendizaje combinado como modalidad de implantación curricular, no obstante, reivindican el valor del contacto cara a cara cuando se trata de actividades que ameriten el manejo práctico con



tecnología. Los resultados dejan algunos aspectos interesantes de rescatar como son la disponibilidad de tiempo dedicado a los estudios y la necesidad de contar con la actitud favorable del participante para aplicar el aprendizaje combinado, pues como bien lo destacan informantes de nada sirve la tecnología si no hay motivación intrínseca.

## 5.-Conclusiones

La percepción sobre el uso de las TIC en la enseñanza de la matemática. Las opiniones manifiestas de acuerdo al uso de las tecnologías de información y comunicación como mediador en la enseñanza de la matemática y la construcción del conocimiento obtuvieron diversas respuestas como los siguientes: comentarios que convergen hacia lo positivo en cuanto al nivel de satisfacción, en donde la totalidad de los casos manifestaron sentirse totalmente satisfechos con el desarrollado del curso, indicando complacencia por las expectativas y la cobertura de las experiencias, entendiendo la importancia de la aplicabilidad de lo desarrollado en la enseñanza de la matemática. En cuanto a la planificación del curso les permitió a los participantes un crecimiento motivacional en el aprendizaje, lo que generó expectativas sobre el uso de las TIC y su aplicabilidad en la enseñanza de la matemática, comentarios favorables hacia las estrategias aplicadas y las expectativas, ya que todas sus respuestas manifestaron complacencia por el valioso conocimiento adquirido. Coinciden en la separación de ambientes, el presencial por el trabajo colaborativo y de discusión sobre la unidad expuesta por los grupos y la virtual por expresar a través de la plataforma y de manera asíncrona sus opiniones sobre los aspectos propuestos por el moderador para generar discusiones en línea. A pesar de la concordancia con lo expuesto, reflejan el cambio en el rol del docente, ya que tanto estudiantes como docentes, se enfrentarán a condiciones muy diferentes a las que están acostumbrados y que contrastan con los roles y prácticas habituales y tradicionales en la enseñanza presencial, sobre todo por tratarse de una asignatura como la matemática. El elemento motivacional debe consolidarse implementando algún tipo de estrategia bajo la mediación de la tecnología. La importancia de la presencialidad por razones de encuentro cara a cara con sus compañeros y la dinámica de discusión diferente a la virtual, en situaciones de presentaciones efectivas. Para los participantes el uso de plataformas virtuales en la

enseñanza de la matemática y la aplicabilidad de la misma en sus actividades docentes implica tener algunas fortalezas como: fomento de la comunicación profesor/alumno, facilidades para el acceso a la información y la entrega de actividades, fomento del debate y la discusión, desarrollo de habilidades y competencias, el componente lúdico y el fomento de la comunidad educativa.

## 6.- Referencias

- Arboleda T., Néstor (2005). ABC de la Educación Virtual y a Distancia; Librería y Editorial Filigrana E.U., Colombia.
- Broncano, F. (1996). Información, comunicación y sistemas educativos. En: Tejedor, F. J. y Valcárcel, A. G. (Eds.). Perspectivas de las Nuevas Tecnologías en Educación. Madrid: NARCEA S-A de Ediciones.
- Díaz, F. y Ortíz (2004) El Plan Nacional “Simón Bolívar” y el Desafío Educativo Mundo Universitario Los Resultados de la Investigación. EUNED: San Juan, 2004. N° 33, 20-23. Lic. María Fabiola Di Mare L.
- Gonzalez M., Julio C (2002) B-Learning utilizando software libre, una alternativa viable en Educación Superior. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Mexico.  
<https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/viewFile/RCED0606120121A/15890>
- Ley Orgánica de Educación (2009) Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 5.929 (Extraordinario). Agosto, 15, 2009.
- Martínez, F. (2005). Perfiles y exigencias del nuevo profesor. Disponible en:  
<http://www.ciedhumano.org/files/CongresoEDUTEC05/CONGRESOEDUTEC05IPUBL.html>.
- Proyecto Nacional Simón Bolívar. Primer Plan Socialista 2007- 2013. Presidencia de la República. Caracas. Venezuela.
- Silva, M. (2005). Educación Interactiva. Barcelona: GEDISA, S.A.
- UNESCO (2009) La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior- París. Francia. Julio 2009.