

## Aulas Virtuales, Innovación Tecnológica para el Aprendizaje de las Matemáticas en Estudiantes de la Básica Secundaria

Araujo Gale, Ana Mercedes <sup>1</sup>  
Corporación Universitaria Remington  
[anamercearaujo@gmail.com](mailto:anamercearaujo@gmail.com)

Recibido: 20/10/2017  
Aceptado: 15/11/2018

### RESUMEN

El propósito de este artículo fue analizar el uso de estrategias didácticas en un aula virtual para el logro de aprendizajes significativos de las matemáticas en estudiantes de noveno grado en la Institución Educativa San Pedro Claver, del Municipio de San Pedro Sucre, Colombia, el cual se fundamentó en los aportes de la teoría de la conectividad de Siemens (2004, 2006, 2008 y 2009), aulas virtuales de Barbera y Badia (2005) y en los postulados de Ausubel (1983), Moreira (2005, 2010). La metodología empleada se basó en un enfoque cuantitativo explicativo, con un tipo de investigación descriptiva. Se contó con una población constituida por los treinta y cinco (35) estudiantes matriculados en el grado noveno. Los resultados demostraron que los discentes lograron un mayor nivel de aprendizaje significativo, evidenciándose que el uso del aula virtual contribuye a mejorar la actuación del estudiante en las clases presenciales y facilita su aprendizaje. En este sentido, se sugiere la incorporación de la estrategia de enseñanza-aprendizaje basada en la integración de las tecnologías de información y comunicación mediante el diseño de un aula virtual en todos los contenidos de Matemáticas de noveno grado.

**Palabras clave:** Estrategias; TIC; aulas virtuales; matemáticas; aprendizaje significativo.

### Virtual Classrooms, Technological Innovation for the Learning of Mathematics in Students of the Secondary

### ABSTRACT

The purpose of this article was the use of didactic strategies in a virtual classroom for the achievement of learning the results of mathematics in the ninth grade students at the San Pedro Claver Educational Institution, Municipality of San Pedro

<sup>1</sup> PhD en Educación, Magíster en Informática Educativa, Ingeniero de sistemas, docente de la Corporación Universitaria Remington, Sincelejo, Colombia.

Sucre, Colombia based on the Contributions from the connectivity theory of Siemens (2004, 2006, 2008 and 2009), virtual classrooms of Barbera and Badia (2005) and in the postulates of Ausubel (1983), Moreira (2005, 2010). The methodology used was based on an explanatory quantitative approach, with a type of descriptive research. There was a population constituted by the thirty-five (35) students enrolled in the ninth grade. The results showed that the students achieved a higher level of meaningful learning, evidencing the use of the virtual classroom to improve the student's performance in face-to-face classes and facilitate their learning. In this sense, it is suggested the incorporation of the teaching-learning strategy based on the integration of information and communication technologies through the design of a virtual classroom in all ninth grade Mathematics contents.

**Keywords:** Teaching-learning strategies; information and communication technology; virtual classrooms; mathematics; meaningful learning.

## Introducción

Los cambiantes escenarios que se viven en la actualidad, conducen al análisis de los retos políticos, tecnológicos y sociales en los cuales se encuentra inmersa la modernidad, particularmente, la educación no ha sido inmune a estos retos, diversificando las modalidades y canales acceder al aprendizaje, en consecuencia, se ha potenciado tanto su alcance como sus formas.

No obstante, dichos cambios suponen exigencias adaptativas para los estudiantes, ya que van moldeando sus estructuras cognitivas hacia el desarrollo de habilidades insospechadas. Lo cual contribuye a la transformación de los aprendices en profesionales con una cualidad generadora y productiva dentro de una comunidad, con miras hacia una aptitud formadora de conocimientos, que permita desarrollar cambios en pro de la sociedad, discurso éste que hay que enfrentar porque la modernidad lo exige, no se puede pasar desapercibido, el aumento de la tecnología involucra cada día más al hombre en sus procesos diarios y le obliga a sentir y tocar más los dispositivos tecnológicos.

En ese sentido, en la actualidad son mayores y más complejas las demandas que se le presentan a las instituciones educativas, en el ámbito pedagógico,

vinculadas a la formación de estudiantes competentes para hacer frente al vigente paradigma tradicional de enseñanza, que aún mantiene su legado en la mayoría de las instituciones educativas a nivel nacional e internacional. En consecuencia, la UNESCO (2012) se pronunció a favor de cambios sustanciales en la enseñanza de las asignaturas lógicas o de razonamiento matemático, también se hace énfasis en la necesidad de una nueva visión y un nuevo modelo de educación superior, centrado en el estudiante.

En todo caso, Serrano (2008, p.7), señala que “para alcanzar dicho objetivo hay que reformular los planes de estudio, no contentarse con el exclusivo dominio cognoscitivo de las disciplinas, sino, incluir la adquisición de conocimientos prácticos, competencias y aptitudes para la comunicación, el análisis intuitivo, creativo y crítico, la reflexión independiente y el trabajo en equipo en contextos multiculturales”.

Asimismo, Matamala (2005), señala que las matemáticas ofrecen un conjunto de procedimientos de análisis, modelación, cálculo, medición y estimación del mundo natural y social, no sólo cuantitativas espaciales sino también cualitativas y predictivas, permitiendo establecer relaciones entre los más diversos aspectos de la realidad, enriqueciendo su comprensión, facilitando la selección de estrategias para resolver problemas, contribuyendo, además, al desarrollo del pensamiento lógico, crítico y autónomo. Tal vez es evidente, que existe una profunda diferencia de percepción entre el común de los estudiantes y los que están dedicados a enseñar Matemática.

Por otro lado, la educación básica secundaria presenta momentos de transición, mientras que la velocidad en los adelantos tecnológicos se incrementa continuamente y a escala mundial, los avances del discurso en las escuelas, tan necesarios para diseñar nuevas concepciones de enseñanza y aprendizaje, no marchan al mismo ritmo. El papel que a lo largo de la historia han tenido las escuelas como fuente de conocimiento e innovación para la sociedad, pareciera quedar rezagado.

En consecuencia, las Instituciones educativas deben preocuparse cada vez más por dar respuesta a las necesidades de la sociedad actual. Existe un enorme trecho, sin embargo, entre el capital cultural disponible y su uso adecuado, incluyendo en ello, la confluencia de fuerzas sociales y políticas en torno a los criterios éticos, sociales y democráticos que son precisos para garantizar a toda una buena educación. Una vez más, se trata de un problema de fondo que tiene que ver con la redistribución del conocimiento, con su aplicación preferente a unos u otros sectores de la realidad, con el desarrollo de habilidades y capacidades, y también voluntades, para hacer de la sociedad de la información un terreno de juego equitativo en materia de educación y formación.

En numerosas investigaciones se refleja la preocupación por el uso casi exclusivo del paradigma tradicional en el proceso enseñanza y aprendizaje a nivel medio, solo es el resultado de una falta de concordancia entre sus propios órdenes simbólicos de significado el cual limita el uso de materiales didácticos a marcador, pizarrón y borrador, donde el educando se concibe un mero receptor de la información (Casas, 2005).

Asimismo, para Siemens, (2006) las estructuras educativas, tanto escuelas, institutos técnicos y universidades, están integrando las habilidades y procesos que les permitirán desarrollar los aprendizajes que están siendo adquiridos de manera informal. Se están preparando estudiantes y trabajadores para un futuro incierto. En todo caso, las estructuras educativas existentes deben ser revisadas y actualizadas para satisfacer las necesidades de los estudiantes en la actualidad.

Ahora bien, en el caso de Colombia, se puede afirmar que la educación básica secundaria constituye un periodo crítico en el proceso de formación de los y las adolescentes, porque se ubica en la transición entre la vida escolar formal y los diferentes campos en que ellos y ellas habrán de desenvolverse como adultos.

Por tanto, Turbay (2005) plantea en su texto que “la educación básica secundaria debe orientar y preparar al estudiantado para que su inclusión social en los diferentes ámbitos, se produzca en forma equitativa y exitosa, y para enfrentar

los desafíos que ello representa” (p. 165). En otros apartes, Turbay sostiene que preparar para los mundos de elevada incertidumbre de la educación media y superior, el trabajo y el ejercicio de la ciudadanía y, hacerlo en forma tal que desde lo que corresponde a la educación en el desarrollo social, se promueva la equidad, se aporte al desarrollo y a la reducción de la pobreza, y se fortalezcan la convivencia y la democracia en el país.

Todo esto muestra que el proceso de enseñanza y aprendizaje de la manera tradicional y, en especial en el área de matemáticas, no se corresponde con las exigencias actuales. En consecuencia, la forma normativa como estrategia para desarrollar los contenidos de matemáticas en la educación básica secundaria, en la Institución Educativa San Pedro Claver, del Municipio de San Pedro Sucre, Colombia, no ha dado resultados satisfactorios, el número de estudiantes reprobados en esta asignatura y el bajo promedio en la misma, avalan esta afirmación, por ello esta investigación que pretende llegar más allá de la flexibilidad moderna, con una estrategia de enseñanza-aprendizaje de la matemática basada en la integración de las tecnologías de información y comunicación, mediante el diseño de un aula virtual para el logro de aprendizajes significativos.

Sobre este particular, se manifiesta también esta realidad expresada por Díaz (2010, p.53), “aunque las clases teóricas siguen siendo la modalidad organizativa dominante y, la exposición o lección del profesor el método más utilizado en las universidades, resulta necesario alternar el uso de esta metodología con otras técnicas didácticas”. Esta aseveración se intensifica aún más cuando se trata de la enseñanza de las matemáticas por la riqueza de símbolos, gráficos, datos e interpretaciones que puede presentar dicha asignatura.

Es preciso entonces, replantear el proceso de enseñanza aprendizaje tal y como se ha venido desarrollando generalmente hasta ahora, e incluir las potencialidades que brindan las nuevas tecnologías de la información y la comunicación a través del uso de aulas virtuales, como complemento. Al respecto Cirilo y Molina (2010, p.3), expresan que “el aula virtual es una estrategia para cubrir

una serie de necesidades educativas de manera de liberar al profesor y al alumno de la coincidencia temporal e incluso espacial”

Continúan señalando los autores que las aulas virtuales ofrecen la flexibilización de los horarios e itinerarios, y éstas contribuyen a desarrollar las competencias de tipo exploratorio, de procedimientos, de procesos y de visualización de tablas y gráficos, aporte muy valioso en el caso de la Matemática. De allí que el uso de esta plataforma de enseñanza pudiese permitir extender y facilitar la ayuda educativa a los estudiantes de educación básica secundaria grado Noveno (9º) de la Institución Educativa San Pedro Claver, del Municipio de San Pedro Sucre, Colombia, que por lo general es heterogéneo y muy numeroso en cada aula; Ofreciendo la posibilidad de trabajar con estos materiales didácticos en el espacio y tiempo que consideren pertinente.

A pesar de las bondades y beneficios que conlleva el uso adecuado y pertinente de las tecnologías en los procesos de enseñanza aprendizaje, su utilización en la Institución Educativa es aún muy baja, los reportes de la prueba SABER 11 en el año 2015 lo han demostrado. Esto habla de lo arraigado que aún se encuentra el paradigma tradicional dentro de la institución y evidencia el poco interés mostrado por el profesorado en la aplicación de aulas virtuales como complemento de su proceso de enseñanza y aprendizaje.

Destacando de esta forma la importancia que pueden tener las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), de forma específica las aulas virtuales, en la metodología de la enseñanza a nivel de educación básica secundaria y, en especial, en la enseñanza de las matemáticas, como una valiosa herramienta cuya función inicial sería el de apoyar y complementar los procesos de enseñanza y aprendizaje presenciales, para luego constituirse en una alternativa educativa a estos modelos pedagógicos tecnológicos.

Es por ello, que la finalidad de este Artículo es desarrollar estrategias interactivas de aprendizajes para estudiantes de educación básica secundaria con el uso de las aulas virtuales, como recurso didáctico que propicie el interés, y la

motivación en el área de matemática impartida en la Institución Educativa San Pedro Claver, del Municipio de San Pedro Sucre, Colombia, representando una herramienta teórica-práctica, que permita manejar contenidos significativos tanto para el docente como para los estudiantes.

## **Teoría de la Conectividad**

La irrupción vertiginosa de las nuevas tecnologías y el Internet, han ocasionado importantes cambios en la manera de acceder a la información y de comunicarnos en todos los aspectos de la vida, la educación no escapa de esta realidad; modificando la manera de interactuar entre el docente y el alumno.

En el pasado reciente, el docente controlaba el acceso y el manejo de la información mediante su conocimiento, los textos y las guías. Con la aparición del Internet esta situación está cambiando significativamente, ofreciendo un mejor acceso y en tiempo real a los recursos académicos. Al respecto (Siemens, 2008), señala que se destaca la búsqueda de información en la red, la participación en redes sociales, el uso de blogs, wikis, mensajería instantánea, Skype, proporcionando gran variedad de opciones y oportunidades a los alumnos para crear el diálogo sobre un determinado tema, y simultáneamente difundir la información.

La interacción constante entre el alumno y las fuentes de información lo ubican en el centro del proceso de aprendizaje, desarrollando la capacidad de posesionarse de aquellas que le interesan o le son necesarias y descartando las que no. Siemens, (2008) propone una taxonomía que describe a su modo de ver el proceso de aprendizaje en los seres humanos.

- Conceptualización, lo describe como el proceso mediante el cual se exploran las teorías, ideas, conceptos, entre otros, y se cuestionan los límites de su alcance.

- Experimentación, esto constituye un enfoque más selectivo de los resultados obtenidos en la etapa conceptual, en este proceso se crean focos investigativos, y la experimentación activa permite evaluar ideas y enfoques diferentes.
- Implementación, en este proceso, se aplica basado en los dos niveles anteriores aquí se hace hincapié en el conocimiento adquirido a través de la experimentación.
- En la conceptualización se explora la información, se tiene un primer acercamiento a esa teoría o concepto que se desea conocer; si la información es de interés al individuo, pasa a la segunda etapa la experimentación, creando lo que Siemens llama focos investigativos, allí evalúa ideas y enfoques diferentes indagando varias fuentes relativas al tema de estudio. Finalizando con el proceso de implementación donde ocurre el aprendizaje significativo basado en los dos niveles anteriores y la experimentación.

Las múltiples conexiones entre las redes existentes están afectando la manera de acceder y compartir el conocimiento. Los hallazgos y publicaciones realizados en una parte del planeta pueden ser conocidos, complementados, aceptados o rechazados de forma casi inmediata en otra parte del mundo. La interacción y la retroalimentación están a la orden del día, el conocimiento está ahora al alcance de la gran mayoría que tiene la posibilidad de estar conectado.

Al respecto, Siemens (2008), señala que la liberación del conocimiento permite experiencias dinámicas, adaptadas y personalizadas, permitiendo ocupar cada vez más espacios comunes a la población. En consecuencia, surge la necesidad de crear más espacios que sustenten el conocimiento (libros, bibliotecas, Internet, foros, aulas virtuales) y que trasciendan de las aulas de clase tradicionales.

Para Siemens, (2009) el conocimiento es de diferentes tipos y engloba diferentes dimensiones:



Saber **SOBRE**. Está referido a los nuevos eventos, lo básico de un campo de conocimiento, conceptos fundamentales de una determinada disciplina.

Saber **HACER**. Considera las habilidades motoras del individuo, por ejemplo, manejar un vehículo, resolver un problema matemático, codificar un programa, conducir una investigación, administrar un proyecto.

Saber **SER**. Se refiere a cómo expresar el conocimiento con humanidad, mezclándolo con coherencia en la vida diaria, ser profesional, tener ética, ser compasivo, empatizar, sentir.

Saber **DÓNDE**. Consiste en encontrar información cuando se necesita, en la web, en bibliotecas, bases de datos, organizaciones, y, poco a poco, saber a quién acudir en busca de ayuda.

Saber **TRANSFORMAR**. Es una de las dimensiones más importante, en ella el individuo requiere afinar, ajustar, recombinar, alinearse con la realidad, innovar, llegar a niveles más profundos no evidentes, pensar. El porqué del conocimiento reside en este dominio.

Ahora bien, escuelas, universidades y empresas concentran la manera de difusión del conocimiento en las dos primeras dimensiones: saber sobre y saber hacer; lo que el autor llama bajo la forma de contenedor. Las estructuras educativas nos están integrando las habilidades y procesos que nos permitirán desarrollarnos y muchos de los aprendizajes están siendo adquiridos de manera informal. Estamos preparando estudiantes y trabajadores para un futuro que nunca existirá.

Para Siemens (2004), el aprendizaje que necesitamos para actuar, ya no es posible adquirirlo personalmente, ahora se necesita la inclusión de la tecnología y nuestra competencia está derivada de la formación de conexiones. El conectivismo es la integración de principios explorados por las teorías de caos, redes, complejidad y auto-organización. El aprendizaje es un proceso que ocurre al interior

de ambientes difusos de elementos centrales cambiantes, que no están por completo bajo control del individuo.

En consecuencia, es posible describir una serie de principios básicos del conectivismo propuestos por el autor que avalan las ideas desarrolladas:

- El aprendizaje y el conocimiento dependen, en gran medida, de la diversidad de opiniones.
- El aprendizaje es un proceso que permite conectar nodos o fuentes de información especializados.
- El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.
- La capacidad de saber más, es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado.
- Es necesario alimentar y mantener las conexiones para facilitar el aprendizaje continuo.
- Se hace necesario desarrollar la habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos.
- La actualización referida al conocimiento preciso y actual, es la intención de todas las actividades conectivistas de aprendizaje.
- La toma de decisiones es, en sí misma, un proceso de aprendizaje. El acto de escoger qué aprender y el significado de la información que se recibe, es visto a través del lente de una realidad cambiante. Una decisión correcta en un momento dado, puede estar equivocada en otro momento debido a alteraciones en el entorno informativo que afecta la decisión.

## **Aulas Virtuales**

Conviene analizar el Aula Virtual como herramienta de aprendizaje, la cual es definida como un medio que utiliza la www, usando softwares educativos especializados, en el cual el educador y educando pueden realizar múltiples

actividades que conducen al aprendizaje. Algunas son sistemas cerrados en los que el participante del curso vuelca sus contenidos y se limita a las opciones que fueron pensadas y diseñadas por los creadores del espacio virtual, para desarrollar su curso. Otras, de características más flexibles y se extienden por toda la red, usando el hipertexto como su mejor aliado para que los alumnos no dejen de visitar o conocer otros recursos en la red relacionados a la clase.

Acerca de este concepto, Barbera y Badía (2005), definen el aula virtual como “un conjunto de actividades con un alto ingrediente comunicativo que, de otro modo, es decir, sin la existencia del ordenador conectado a la red, no tendrían el sentido que adquiere en el contexto auténtico que proporciona la tecnología”. Para los autores el aula virtual, “puede cubrir una serie de necesidades educativas nada despreciables realizadas de manera que se libere al profesor y al alumno de la coincidencia temporal e incluso espacial”.

Asimismo, Gómez y col (2010), definen un aula virtual como un recurso de apoyo a la enseñanza y al aprendizaje que cualquier profesor capacitado puede diseñar y utilizar. Lo considera como un espacio virtual donde se desarrollan estrategias de aprendizaje con la ayuda de algunas herramientas configuradas por el docente para realizar diferentes actividades, como lo son: foros de discusión, wikis, lecturas, tareas de elaboración de esquemas gráficos, investigaciones, resúmenes, cuestionarios exámenes y/o enlaces a otros recursos de interés para la formación del alumnado.

En todo caso, es necesario tener claridad en el aprendizaje, el cual según Quesada (2013), para que sea exitoso a partir de ambientes virtuales, deben existir espacios de colaboración entre los estudiantes o aprendices. Estos espacios de colaboración deben ser activos, interactivos y con la aplicación de estrategias de aprendizaje de alta jerarquía en los niveles del pensamiento o metacognitivo

El aprendizaje colaborativo es la base de organización de los estudiantes en el Aula Virtual, el cual se concibe según Díaz (Barriga; 2009), como un proceso de interacción entre al menos dos sujetos, para construir aprendizaje, mediante la

discusión, reflexión y toma de decisiones; eliminando las barreras espacio tiempo a través de los recursos informáticos. La idea no es solo compartir información, se pretende que los participantes trabajen en documentos conjuntos, participen en proyectos con intereses comunes, se facilite la resolución de problemas y la toma de decisiones.

.Para la autora existen cuatro perspectivas que permiten la construcción del conocimiento en un entorno de aprendizaje colaborativo:

1. **La perspectiva personal** del usuario o estudiante, la cual debe recuperar sus pensamientos y experiencias iniciales, pero que resultará enriquecida con la idea de los otros (los demás participantes, el profesor, el material de la web, entre otros).

2. **La perspectiva del grupo**, que se construye y comparte en los episodios de trabajo grupal conjunto

3. **La perspectiva del curso**, donde los materiales curriculares y pertinentes del proceso educativo se discuten entre todos los participantes.

4. **La perspectiva de otros agentes involucrados en la tarea**, se refiere al proceso de indagación o situación problema en torno a la cual giran las discusiones y propuestas de los participantes.

Igualmente, Díaz (2009), destaca una serie de ventajas desde el punto de vista tecnológico que facilitan el proceso de aprendizaje colaborativo debido a que permiten: estimular la comunicación interpersonal; el acceso a la información y contenidos de aprendizaje; el seguimiento del progreso del participante; la gestión y administración de los alumnos; la creación de escenarios para la coevaluación y autoevaluación. Además, enfatiza una serie de utilidades propias de las herramientas tecnológicas: comunicación sincrónica y asincrónica, transferencia de datos, aplicaciones compartidas, chat, lluvia de ideas, mapas conceptuales, navegación compartida, wikis, notas, pizarra compartida.

Siguiendo este orden de ideas, continuamos con otra propiedad del Aula Virtual, el trabajo abierto, el cual es una estrategia que potencia el aprendizaje

significativo, lo que supone trabajar con una cierta no direccionalidad. Estas experiencias son ricas, novedosas y diversas tanto para el alumno, como para el profesor, mas no son una condición suficiente para el logro del aprendizaje significativo, como se corrobora una vez evaluado el aprendizaje.

Asimismo, el trabajo en equipo potencia las posibilidades de acceder a la información de manera y múltiple y diversificada por parte del alumno, ya que se manejan diferentes tipos de materiales y puntos de vista referidos al tema de trabajo. En la práctica conviene para el logro del aprendizaje significativo equilibrar los grupos por parte del profesor partiendo del conocimiento que posee de sus estudiantes. La idea es que cada grupo se encuentren personas con diferentes habilidades, destrezas y capacidad de liderazgo. El estudiante debe entender que no siempre se pueden elegir los grupos por el bien del aprendizaje para todos y que estos irán cambiando a lo largo de la asignatura.

## **Metodología**

Este artículo se abordó desde el paradigma positivista, asumiendo una postura cuantitativa, accediendo al conocimiento a través de un proceso de observación, para posteriormente dar una explicación causal del fenómeno observado, de allí que el tipo de investigación se definió como Descriptiva con diseño Cuasiexperimental.

Con respecto a la población, quedó constituida por los treinta y cinco (35) estudiantes matriculados en el grado noveno de la Institución Educativa Logia de Arco municipio de Moñitos, Córdoba- Colombia.

En cuanto a la técnica, se utilizó es la encuesta, y el instrumento para recopilar los datos en el proceso de investigación se realizó una escala tipo Likert, con cinco alternativas de respuestas el instrumento tiene cinco alternativas: Siempre(5), Casi siempre(4), A veces(3), Casi nunca (2), Nunca(1), tomando en cuenta las dimensiones y los indicadores de la variable, constituido en sesenta y tres (63) ítems de diferentes alternativas, se aplicó y se obtuvieron las respuestas respectivas, las

cuales fueron registradas, posteriormente se produjo el análisis de los resultados obtenidos.

## Resultados

Una vez aplicado el instrumento de recolección de datos, fueron procesados a través del paquete estadístico SPSS.19, para posteriormente realizar los análisis respectivos a los resultados, con la finalidad de proporcionar las clasificaciones, registros, tabulaciones, o simplemente las codificaciones que permiten explicar el fenómeno.

El proceso de análisis se inicia con la identificación de las competencias tecnológicas que poseen los alumnos que noveno grado en el Primer año 2016. Para ello, se consideraron las variables con sus respectivas dimensiones, utilizando las medias de respuestas que permite la interpretación de los resultados y funcionan como criterios de validación. Seguidamente, se presentarán las tablas que reflejan el resultado de las medias y la desviación típica obtenido por el cierre de cada dimensión estudiada, utilizando el paquete estadístico SPSS 19, a 43 sujetos.

<b>Tabla No. 1.</b> Resultados de las medias y desviación típica para la dimensión herramientas tecnológicas		
Indicador		
Manejo de dispositivos electrónicos	1,51	0,93
Tipos de dispositivos electrónicos	1,57	0,83
Uso de diferentes software	2,17	1,09
Consulta a internet	1,85	1,11
Habilidades en el manejo de paquetes ofimáticos	1,90	1,02
Cierre de la dimensión herramientas tecnológicas	1,80	0,99
Muy alto desempeño		

**Fuente:** Elaboración Propia (2015)

En relación al análisis de esta dimensión, se considera si los estudiantes conocen y manejan dispositivos electrónicos. La media obtenida para la dimensión

es de 1, 80 lo cual se interpreta de acuerdo las ciertas medidas establecidas, que los estudiantes tienen un “muy alto desempeño” al momento de utilizar herramientas tecnológicas, de lo que se deduce que es conveniente el aprovechamiento de estas habilidades para su incorporación en la estrategia de aprendizaje.

INDICADOR		
Intercambio de ideas y experiencias	2,68	1,31
Cierre de la dimensión aulas virtuales	2,68	1,31
Mediano desempeño		

**Fuente:** Elaboración Propia (2015)

En el caso de la dimensión aulas virtuales, para los indicadores intercambio de ideas y experiencias. La media obtenida para la dimensión es de 2, 68 lo cual se interpreta que los estudiantes tienen un “mediano desempeño” en cuanto al uso de aulas virtuales, lo cual refleja que pocas veces han intercambiado información y experiencia utilizando ese medio. En vista de este resultado, el aula virtual supone un cambio para la estudiante en la manera que desarrolla su proceso de aprendizaje en comparación con la modalidad presencial, donde recibe continuamente las orientaciones por parte del profesor.

INDICADOR		
Trabajo abierto	1,63	0,97
Trabajo en equipo	1,62	1,02
Cierre de la Dimensión	1, 62	0,99
Muy alta disponibilidad		

**Fuente:** Elaboración Propia (2015)

Para el trabajo colaborativo, se consideraron los indicadores trabajo abierto y trabajo en equipo, para conocer la disposición de los estudiantes para trabajar con esa metodología. La media obtenida en esta dimensión es de 1, 64 lo cual se interpreta según los resultados obtenidos los estudiantes presentan Muy alta disposición a realizar actividades mediante el trabajo colaborativo. Por ello, es conveniente utilizar esa disposición que tienen los estudiantes hacia el trabajo

colaborativo, en la estrategia de enseñanza y aprovechar todas las ventajas que proporciona.

**Tabla No. 4.** Resultados de los porcentajes de participación en el aula virtual. Participación en el aula virtual

Contenidos	Sí	No
	Porcentaje	Porcentaje
Exponentes y radicales, números complejos	88,4	11,6
Función lineal y Sistemas de ecuaciones lineales	95,3	4,7
Funciones y Ecuaciones Cuadráticas, Función Exponencial.	90,7	9,3
Promedio de porcentajes	91,5	8,5

**Fuente:** Elaboración Propia (2015)

Se consideró también durante la aplicación del aula virtual el tiempo de participación de los estudiantes, para ello se combinaron realidades sincrónicas y asincrónicas, (longevidad del proceso de enseñanza y aprendizaje virtual). Esto es, se combinaron actividades virtuales donde coincidían estudiantes y profesor, con otras actividades en las que no coincidían en el tiempo. Utilizando el aula virtual se realizaban instrucciones para realizar en forma virtual y presencial. En ocasiones se colocaba una actividad y parte de la respuesta debía ser publicada en forma virtual y la otra entregada en forma presencial. Se presentaban, además, elementos introductorios a ser desarrollados en las clases presenciales.

**Tabla No. 5.** Tabla comparativa de los resultados del post-test entre los grupos control (GC) y experimental (GE).

Post-Test		
	Porcentaje de alumnos aprobados	Porcentaje de alumnos aplazados
Grupo Experimental	88%	12%
Grupo Control	52%	48%

**Fuente:** Elaboración Propia (2015)

Los aprendizajes fueron significativos se consideró el desarrollo de las actividades y la participación de los estudiantes en el aula virtual y presencial. Se pudo observar mayor fluidez de participación y la utilización de menor cantidad de tiempo para el logro de los aprendizajes en los estudiantes que habían trabajado en el aula virtual.



## **Conclusiones**

Luego de analizar los resultados presentes en el artículo, fue posible llegar a las siguientes conclusiones, en primer lugar se evidencia que la aplicación de un aula virtual como complemento a las aulas presenciales tradicionales, propicia el aprendizaje significativo para los estudiantes de Matemáticas de noveno grado que formaron parte del estudio.

Se analizaron las diferentes estrategias interactivas de aprendizajes matemáticos para estudiantes de noveno grado. Se comprobó que los estudiantes están familiarizados con las herramientas tecnológicas necesarias para la aplicación de la estrategia de enseñanza mediante el aula virtual. Para ello se aplicó un instrumento donde se identificaron las competencias tecnológicas. También, se demostró que los estudiantes están en capacidad de adaptarse fácilmente al uso de software y el intercambio de ideas e información para el logro de aprendizajes significativos, y que presentan una alta disponibilidad a desarrollar actividades que promuevan el trabajo cooperativo.

En consecuencia, se diseñó un aula virtual como estrategia de enseñanza-aprendizaje para los estudiantes de noveno grado en matemáticas, en la Institución Educativa San Pedro Claver, del Municipio de San Pedro Sucre, Colombia. Se comprobó que los estudiantes están relacionados con los contenidos elementales de Exponentes y radicales, números complejos, función lineal y sistemas de ecuaciones lineales, que les permiten desarrollar un trabajo en el aula.

Además, se aplicó el diseño del aula virtual a estudiantes de noveno grado, para generar aprendizajes significativos en el estudio y aplicación del triángulo y funciones. Se verificó que los aprendizajes fueron significativos y se consideró el desarrollo de las actividades y la participación de los estudiantes en el aula virtual y presencial. Se pudo observar mayor fluidez de participación y la utilización de menor cantidad de tiempo para el logro de los aprendizajes en los estudiantes que habían trabajado en el aula virtual.

## Referencias bibliográficas

- Ausubel-Novak-Hanesian (1983). **Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo**. 2° Editorial Trillas. México.
- Barbera y Badia (2005). **Hacia el aula virtual: actividades de enseñanza y aprendizaje en la red**. Revista Iberoamericana de Educación. Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1064Barbera.PDF>. Recuperado: 5/09/16.
- Casas, M. (2005). Nueva Universidad ante la Sociedad del Conocimiento. **Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento**. Vol. 2 N# 2... Disponible en <http://rusc.php.uoc.edu/ojs/index/rusc/article/download/v2n2>. Recuperado el 17-08-2016.
- Cirilo, M. y Molina, M. (2010). **X Coloquio Internacional Sobre gestión Universitaria en América del Sur. El Diseño del Aula Virtual de Análisis Matemático en la FACE-UNT buscando la calidad de los procesos enseñanza y aprendizaje**. Mar de Plata. Argentina. Disponible en [http://www.inpeau.ufsc.br/wp/wp-content/BD\\_documentos/coloquio10/X-0002.pdf](http://www.inpeau.ufsc.br/wp/wp-content/BD_documentos/coloquio10/X-0002.pdf). recuperado: 20-04 -2016.
- Díaz-Barriga y Hernández (1999). **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo**. Una interpretación constructivista. México: Mc GRAW-HILL.
- Díaz, M. (2010). **Modalidades de Enseñanza Centradas en el Desarrollo por Competencias**. Universidad de Oviedo. España
- Gómez R, Iuit F. Y Ordoñez J. (2010). **Experiencias en la implementación de aulas virtuales para la incorporación de las TIC al aprendizaje. Recursos digitales para la educación y la cultura**. Volumen Kaambal. Prieto, M; Doderó J. M y Villegas D. Editores. Universidad Tecnológica Metropolitana, Mérida, Yucatán, México y Universidad de Cádiz, Andalucía, España. Disponible en: [http://ccita2010.utmetropolitana.edu.mx/recursos/Recursos\\_digitales.pdf](http://ccita2010.utmetropolitana.edu.mx/recursos/Recursos_digitales.pdf)  
Recuperado: 22/08/2016.
- Matamala, R. (2005). **Las estrategias metodológicas utilizadas por el profesor de matemática en la enseñanza media y su relación con el desarrollo de habilidades intelectuales de orden superior en sus alumnos y alumnas**. Tesis para optar al grado de magíster en educación con mención en currículo y comunidad educativa.
- Moreira, M. (2010). **Buenas prácticas de aulas virtuales en la docencia universitaria semipresencial**. Universidad de Salamanca. España.

Quesada, A, (2013). **Aprendizaje colaborativo en Entornos Virtuales: Los recursos de la Web 2.0.** Consultado el 12 de Febrero de 2017. En línea: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rlm/article/viewFile/12370/11624>

Serrano, C. y Muñoz, I. (2008). **Complementariedad en las modalidades educativas: presencial y a distancia.** En línea: <http://www.um.es/ead/red/20/irma.pdf> [Consulta: 12 de febrero de 2017]

Siemens, G. (2004). **Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital** Traducción: Diego E. Leal Fonseca. Trabajo publicado bajo una Licencia Creative Commons 2.5.

Siemens, G. (2006). **Conociendo el conocimiento.** Traducción de Emilio Quintana, David Vidal, Lola Torres y Victoria A. Castrillejo [Grupo Nodos Ele] Ediciones Nodos Ele. En línea: <http://www.nodosele.com/editorial>. [Consulta: 20/08/2016]

Siemens, G. (2008). **Learning and Knowing in Networks: Changing roles for Educators and Designers.** En línea: <http://it.coe.uga.edu/itforum/Paper105/Siemens.pdf>. Recuperado: 22/01/2017.

Siemens, G. (2009). **Handbook of Emerging Technologies for Learning.** En línea: [http://umanitoba.ca/learning\\_technologies/cetl/HETL.pdf](http://umanitoba.ca/learning_technologies/cetl/HETL.pdf). [Consulta: 20/08/2016]

Turbay, M. (2005). **Educación media en Colombia: análisis crítico y opciones de política.** Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Política Social en la Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/250/pol61.pdf?sequence=1>

UNESCO. (2012). **Aprendizaje móvil para docentes en américa latina.** Serie documentos de trabajo de la UNESCO sobre aprendizaje móvil.

©2018 por el autor. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia de Creative Commons Reconocimiento – No Comercial 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).