



INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS GENERALES EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DEL CAUCA

Alberto Bravo Buchely, Dayner Felipe Ordóñez López

**Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca
Popayán, Colombia**

Resumen

En el proyecto llamado "Innovación en la enseñanza de las matemáticas generales en la Facultad de Ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca", se enfoca en investigar y evaluar información acerca de temas relacionados con el módulo de matemáticas generales, pero también en desarrollar e implementar objetos de aprendizaje para innovar el proceso de enseñanza, y brindar un soporte fuera de las aulas.

El proyecto consiste en 3 etapas: en la primera, se realiza una investigación y recopilación de información acerca de temas esenciales para el módulo de matemáticas generales tales como números enteros, racionales, irracionales y números reales, en cada uno de estos tipos se definirán las operaciones básicas, los casos de factorización, el manejo de polinomios y ecuaciones e inecuaciones. Una vez esté lista la información de la primera fase se tendrá en cuenta cómo se manejan y cómo se presentan los temas, de esta forma se apropiarán los conocimientos necesarios acerca de la temática definida. En la segunda etapa, se utilizarán los conocimientos apropiados para la definición de los Objetos de aprendizaje y en la tercera etapa se implementarán los OA.

Palabras clave: objeto de aprendizaje; números reales; números enteros; números racionales; números irracionales; educación; innovación

Abstract

In the project called "Innovation in the teaching of general mathematics in the Faculty of Engineering of the Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca" focuses on investigating and evaluating information about issues related to the general mathematics module, but also to develop And implement learning objects to innovate the teaching process, and provide support outside the classroom.

The project consists of three stages: in the first stage, research and compilation of information on topics essential to the general mathematics module such as integers, rational, irrational numbers and real numbers are performed, each of these types being defined Basic operations, factorization cases, the handling of polynomials and equations and inequalities. Once the information of the first phase is ready, it will take into account how the topics are handled and presented, in this way they will appropriate the necessary knowledge about the defined theme. In the second stage, the appropriate knowledge will be used for the definition of Learning Objects and in the third stage the OA will be implemented.

Keywords: *learning object; real numbers; whole numbers; rational numbers; irrational numbers; education; innovation*

1. Introducción

El desarrollo tecnológico y el estudio de la interacción persona-computador han permitido impregnar aspectos de nuestra cotidianidad a muchos de los servicios a de los que provee las tecnologías de la información y la comunicación TIC y de los cuales los procesos pedagógicos también han recibido un gran aporte.

En el mundo muchas de las Instituciones educativas han visto en la tecnología una forma importante para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes utilizando contenidos digitales, el Ministerio de Educación Nacional ha promovido la utilización de estas nuevas tecnologías utilizando como estandarte el portal web de Colombia aprende (Aprende, 2000).

Gracias a la evolución de las tecnologías, encontramos diferentes formas de capacitarnos intelectualmente, es decir de las metodologías utilizadas anteriormente al manejo de las nuevas herramientas y estrategias para la educación, que más se basaban en la explicación de los temas de forma oral y utilizando herramientas como los tableros, libros y estrategias como reuniones grupales (mesa redonda, exposiciones, debates), lo que se conoce como clases magistrales, frente al manejo de nuevas herramientas para la educación que ya están utilizando más la tecnología para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de estos días, debido a la evolución de los seres humanos y de la facilidad que utiliza la tecnología es necesario valerse de estas para facilitar el proceso formativo de algunas materias que se vuelven de una

manera pesadas por su extensa temática y la falta de metodologías para poder hacer de estas un poco más agradables.

En Colombia ya hay instituciones de educación superior que están utilizando las TIC y los Objetos de Aprendizaje como por ejemplo la Universidad De Antioquia con su portal aprendeenlinea.udea.edu.co, esto ayuda a las instituciones a mejorar su proceso de enseñanza, ya que a través de estas herramientas los alumnos tendrán un complemento didáctico en su proceso de formación.

Pero no solo es trabajo de las instituciones universitarias, tanto como los alumnos y los docentes deben poner de su parte para que este proceso sea beneficioso para todos. Es decir, los docentes como pedagogos deben tener interés en ampliar sus conocimientos y fomentar el manejo de esta herramienta ya que ellos son los encargados de orientar los procesos de enseñanza y los estudiantes en utilizarlas ya que es una ayuda para ellos.

Las TIC son una herramienta para ayudar al docente e innovar los procesos educativos y no para excluirlo del proceso de enseñanza.

El objetivo de la investigación sobre las TIC es enriquecer los conocimientos sobre estas y la implementación del objeto de aprendizaje lo que busca es facilitar y ayudar a los estudiantes que cursan la materia Matemáticas generales en la Institución Universitaria Colegio Mayor Del Cauca.

2. Marco Teórico

Abordar un tema en relación con el desarrollo de un componente relacionado con la enseñanza de algún área del conocimiento, como por ejemplo matemáticas, es un proceso en el cual se encuentra que están inmersas diferentes variables y diversos aspectos que deben ser trabajados con especial cuidado sobre todo cuando para esa enseñanza se hace uso de estrategias didácticas emergentes como son las Tecnologías de la Información y Comunicación –TIC–.

En este sentido García (2012), manifiesta que las TIC influyen en la enseñanza y adquisición de competencias matemáticas ya que mejoran el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Así mismo resalta que el ser competente en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación como instrumento de trabajo intelectual incluye utilizarlas en su doble función de transmisoras y generadoras de información y conocimiento.

Por su parte, Montes (2007), destaca la importancia de aclarar y entender la diferencia que existe entre aprender de la tecnología y aprender con la tecnología. La primera perspectiva, se relaciona con los postulados básicos del conductismo propuesto por Watson, Pavlov y Skinner quienes manifiestan que deben existir condicionantes programados e instrucciones para que el aprendiz desarrolle y culmine su proceso de aprendizaje obteniendo resultados predecibles (Jonnasen, 2003).

Bajo esta premisa las TIC se convierten en un medio de transmisión de información donde el docente, interactuando en un proceso de comunicación, se convierte en el emisor y el estudiante en el receptor de la misma. A pesar de ello el asunto crítico es que las TIC se han utilizado con efectos positivos, pero no pasan de ser una herramienta como cualquier otra en el ámbito educativo.

3. Las TIC en la Enseñanza de la Matemática

A nivel de América Latina son innumerables los esfuerzos implementados para mejorar las condiciones de la enseñanza de las matemáticas, Chile como uno de los países abanderados en este aspecto, ha reconocido el bajo desempeño de los estudiantes en esta área de formación (Villareal, 2010), pero más preocupante es el frío desempeño de los docentes que ajenos a la realidad actual pretenden continuar con el sistema tradicional de enseñanza de la misma (Jonassen, 2010).

En Colombia son muchos los avances que se han concebido a partir del nacimiento del Ministerio de Tecnologías de la información y Comunicaciones –MinTIC–, el cual ha potencializado a partir de múltiples estrategias la utilización de las TIC en los ambientes educativos. Según el informe realizado por la Universidad de los Andes en el año 2013, los docentes han articulado las TIC en los procesos educativos con avances importantes, donde han emergido experiencias significativas que han fortalecido los procesos educativos mediados por TIC (Colombia Aprende, 2014).

El uso por parte de los estudiantes con el paso del tiempo de dispositivos computacionales con acceso a redes de comunicación e internet como tablets, teléfonos inteligentes o computadores portátiles ha crecido de manera exponencial logrando que la brecha tecnológica de hace algunos años se haya reducido considerablemente (MinTIC, 2014).

No obstante, Cabero (2012) manifiesta que a pesar de las experiencias y de los acercamientos generados, todavía existen algunos temores e inseguridades por parte de los docentes, aún no se adquieren las competencias requeridas y no se logra el suficiente acompañamiento para integrar los contenidos digitales a la práctica educativa de manera considerable.

En consecuencia y a pesar de los múltiples esfuerzos aún no se ha logrado descifrar el camino, porque a pesar de avanzar en infraestructura, estrategias pedagógicas y metodológicas, Colombia sigue siendo uno de los países más atrasado en cuanto a educación en relación a los resultados del programa internacional para la evaluación de estudiantes –PISA–(Semana, 2014).

Precisamente Jonanssen (2010), al relacionar las TIC con la enseñanza de la matemática afirma que se debe fortalecer de manera significativa muchos aspectos entre los que cabe mencionar:

- Mejorar el sistema evaluativo de tal manera que contribuya al proceso formativo del estudiante.
- Permitir una contextualización de los contenidos que los acerque a una realidad pertinente e inclusiva, ilustrar una estrategia que permita potencializar el trabajo individual y en grupos.
- Mejorar la comunicación y relación entre el docente y los estudiantes, incentivar y aprender a trabajar en forma colaborativa y cooperativa, lograr nuevas competencias y habilidades y participar de procesos de formación integral de nuestros estudiantes, pero lo más importante lograr que los alumnos analicen, piensen, investiguen y creen conocimiento.

4. Exploración de páginas web relacionadas con la enseñanza de las matemáticas

Al desarrollar la investigación se encontraron algunos sitios web que brindan ejemplos e información importante para la enseñanza de las matemáticas, estos sitios permiten realizar diferentes actividades que ayudan a elevar el nivel intelectual de los estudiantes formando así bases fundamentales las cuales le permitirán enfrentar de una manera analítica y crítica el campo en el cual se va a desarrollar como profesional. Los sitios se relacionan en la tabla No. 1.

SITIO WEB	DESCRIPCIÓN
Rincón Matemático	Este sitio tiene un enlace llamado FOROS en este espacio hay diferentes contenidos acerca de matemáticas en general, al dar clic en este enlace se encuentra un sitio del portal que permite tener acceso a diferentes tipos de información como temas, manuales y tutoriales de acuerdo al nivel académico como por ejemplo para escuela de secundaria o enseñanza media y superior. Cabe resaltar que este tipo de información también brinda ayuda a los docentes y a las personas que se encuentran laborando.
La Universidad De Antioquia	Este sitio web brinda una guía que contiene implementado un objeto de aprendizaje en el área de las matemáticas, este permite estudiar algunos de los temas tratados en este estudio. Esta página no solamente brinda una información en el campo de las matemáticas, sino también en otras ciencias.
Sector Matemática	En este sitio web se encuentra la posibilidad de descargar talleres con la intención de que estos sean usados como un mecanismo de estudio que permite adquirir más conocimiento, los cuales al final aparecen con su respectiva solución, además contiene videos-tutoriales acerca de diferentes temas de matemáticas en los cuales explican detalladamente la forma de solucionar los ejercicios.
Salón Hogar	Su contenido de inicio utiliza elementos flash los cuales generan admiración por el sitio, ya que manejan diferentes tipos de animaciones como colores, movimientos de imágenes etc. Lo que hace que llame la atención al estudiante incentivándolo así para ingresar y estudiar su tema de interés.
Thatquiz	Esta es una página muy completa con ejercicios propuestos y una manera sencilla de proponer soluciones. La interfaz es muy amigable y la complejidad de los ejercicios depende del nivel seleccionado.
Vitutor	
Matemáticas IES	

Tabla No. 1. Descripción de sitios explorados

4.1 Resultados de los sitios analizados

Todos los sitios analizados fueron sometidos a los criterios de evaluación que se especifican en la Tabla No. 2.

ELEMENTO	EVALUACIÓN
CONTENIDO	Pretende evaluar los temas que se manejan en el sitio y su grado de pertinencia con los contenidos del programa.
DIDÁCTICA	En este aspecto se pretende evaluar la forma como son presentados los temas y la manera como se muestra la solución de ejercicios al usuario.
CLARIDAD	Es determinante en esta evaluación determinar la sencillez con la que se abordan los temas tratados.
NAVEGACIÓN/USABILIDAD	Se determina la facilidad de uso en términos de eficiencia, eficacia y satisfacción por parte del usuario.
INTERACTIVIDAD	Se evalúa si el sitio permite que el usuario pueda parametrizar algunos ejercicios según sea su interés.
METÁFORA	Se determina el nivel de presentación de la interfaz de usuario para determinar su nivel de aceptación.
¿APORTA ALGO?	Se evalúa si el sitio tiene características diferenciadoras y elementos que se conviertan en un valor agregado

Tabla No. 2. Criterios de Evaluación.

Los resultados obtenidos de este proceso se pueden evidenciar en la Figura No. 1.

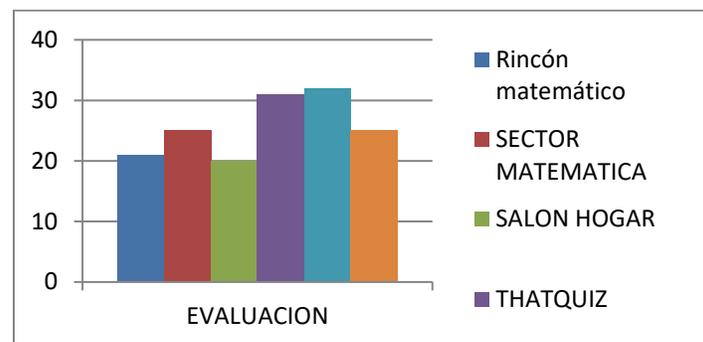


Figura No. 1. Evaluación de sitios.

La figura No. 1 muestra los resultados de los sitios evaluados con una ponderación de 0 a 50 puntos.

5. Elaboración de Recursos Digitales

Para la elaboración de los recursos digitales se empleó un Guion Didáctico que permite hacer la planeación de la estructura del recurso referido. El guion describe

varios elementos que en conjunto permiten describir de una forma detallada y comprensible los Objetos de Aprendizaje implementados.

5.1 Guion Didáctico

Para la implementación de objetos de aprendizaje que contribuyan a la innovación de la enseñanza de la matemática en la institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca, se debe tener en cuenta los elementos que se describen en la tabla No. 3.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Presentación	Especifica de manera general el recurso digital que se va a desarrollar
Tema	Se describe la temática y las particularidades que se abordarán en el recurso digital.
Objetivos	Los objetivos son la referencia para el desarrollo de un curso, deben ser definidos por el docente y abarcar la finalidad o el propósito al que se quiere llegar.
Idea Base	Describe los conceptos puntuales que caracterizan el recurso.
Metáfora	La metáfora es uno de los aspectos más importantes del recurso digital ya que hace referencia a que el producto que se desarrolle sea comprendido, aprendido y usado por el estudiante
Estructura del objeto de aprendizaje	La estructura se maneja de manera lineal jerárquica con páginas y subpáginas.
Diseño de los componentes o insumos	Para que el recurso digital sea utilizado por los estudiantes se debe tener en cuenta los colores y diseños institucionales como también elementos de contextualización especiales para los entornos virtuales de aprendizaje
Armado del objeto	Para el armado de los objetos se sugiere la herramienta exelearning
Glosario de términos	El glosario permite especificar algunos términos que puedan causar confusión en el estudiante.
Bibliografía	Se describen las citas y fuentes utilizadas para la implementación del recurso.
Pruebas, testeos y correcciones.	Se deben realizar pruebas al recurso antes de socializarlo con los estudiantes.

Tabla No. 3. Elementos del Guion Didáctico.

6. Armado del Objeto

Los recursos digitales desarrollados comprenden los temas de Números Reales, Irracionales, Racionales y Enteros con sus operaciones básicas, Factorización, Polinomios y operaciones básicas entre estos y Ecuaciones e Inecuaciones. La figura 2. ilustra uno de los recursos desarrollados.



Figura No. 2. Recurso Digital números reales.

7. Conclusiones

- Se innova el proceso de enseñanza, ya que se incorporan las TIC en el proceso fortaleciendo el aprendizaje de los estudiantes utilizando contenidos digitales.
- Se propone un autoaprendizaje con dosificación propia de contenido por parte de cada estudiante lo cual genera una nueva dinámica en el proceso educativo
- La elaboración de este proyecto abre puertas para el desarrollo de nuevos recursos digitales en diferentes áreas del conocimiento.

8. Bibliografía

- Cabero, Julio. (2012). Tecnología Educativa: Diseño y Utilización de Medios en la Enseñanza. Barcelona: Paidós.
- Colombia Aprende. (2014). Esfuerzos Educativos. Disponible en: www.colombiaaprende.edu.co/esfuerzos-educativos. (Recuperado el 1 de junio de 2017).
- Colombia Aprende. (2014). Esfuerzos Educativos. Disponible en: www.colombiaaprende.edu.co/esfuerzos-educativos. (Recuperado el 4 de Junio de 2017).
- Colombia v.9 fasc.2. Disponible en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2263250>. (Recuperado el 15 de Mayo de 2017).
- García Valcárcel, Ana y Tejedor, Francisco Javier (2012). Integración de las TIC en la Práctica Escolar y Selección de Recursos en Dos Áreas Clave: Lengua y

- Matemáticas. Disponible en <http://www.edutic.ua.es/wp-content/uploads/2012/06/La-practica-educativa129144-CAP12.pdf>. (Recuperado el 5 Junio de 2017).
- Jonanssen, David (2010). El Diseño de Entornos Constructivistas de Aprendizaje. Madrid: Aula XXI.
 - Ministerio de Educación Nacional (2012). La Cultura del Emprendimiento en los Establecimientos Educativos. Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-307150_archivo_pdf_guia39.pdf (Recuperado el 22 de Mayo de 2017).
 - Montes Gonzáles, Jairo Andrés (2007). Más allá de la Transmisión de Información: Tecnología de la Información para Construir Conocimiento. Pensamiento Psicológico, vol. 3, núm. 8, enero-junio, 2007. Universidad Javeriana de Colombia. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80130806>. (Recuperado el 14 de mayo de 2017).
 - Semana (2014). Pruebas PISA. Disponible en: <http://www.semana.com/opinion/articulo/pruebas-pisa-educacion-opinion-de-francisco-montes-vergara/383895-3> (Recuperado el 15 de Abril de 2017).
 - Villareal, Gonzalo Farah (2010). La Resolución de Problemas en Matemáticas y el uso de las TIC: Resultados de un estudio en Chile. Revista Electrónica de Tecnología Educativa.

Sobre los Autores

- **Alberto Bravo Buchely:** Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones, Especialista en Educación Virtual, Profesor Asociado Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca. abravo@unimayor.edu.co
- **Dayner Felipe Ordóñez López:** Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones, Especialista en Educación Virtual, Especialista en Ingeniería de Software, Magister en Educación, Profesor Asociado Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca. dordonez@unimayor.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)