



Télématicque

ISSN: 1856-4194

jcendros@urbe.edu

Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín
Venezuela

Infante, Pedro; Quintero, Hugo; Logreira, Carmen
INTEGRACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA
Télématicque, vol. 9, núm. 1, 2010, pp. 33-46
Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín
Zulia, Venezuela

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78415022003>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



UNIVERSIDAD
Rafael Belloso Chacín



Revista Electrónica de
Estudios Telemáticos

INTEGRACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

(Integration of Technology in Mathematics Education)

Infante, Pedro

Universidad del Zulia

ipedro2007@yahoo.com

Quintero, Hugo

Universidad del Zulia

ghugo0@gmail.com

Logreira, Carmen

Universidad del Zulia

clogreira@hotmail.com

RESUMEN

La educación matemática, entendida como la comunicación de experiencias, saberes, habilidades, destrezas, actitudes y valores propios de la actividad matemática, con el fin de formar un ser humano competente en su campo y con una mejor comprensión del mundo, no puede ni debe soslayar la incorporación del uso de la tecnología en su quehacer. Desde el ábaco hasta las más complejas computadoras, tienen al conocimiento matemático como elemento básico en su diseño o funcionamiento. Más aún, muchos de los adelantos matemáticos que se dieron en épocas pasadas, sin aparentes aplicaciones prácticas, sirvieron de herramientas conceptuales para ulteriores ingenios tecnológicos. Como contrapartida, los nuevos adelantos tecnológicos han permitido el desarrollo de mejores y más poderosos mecanismos de cálculo matemático, en todas sus acepciones. Actualmente, con la incorporación de la telemática (principalmente con el uso de internet) en los más diversos ámbitos de la actividad humana, se hace imperioso incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) en la educación, particularmente en la universitaria. Esta incorporación requiere redimensionar las acciones y roles, tanto del docente como del estudiante, para lograr que la integración se realice asertivamente. Desde el proyecto campus virtual se presentan algunos elementos que permiten el uso de las TIC's en la educación matemática, a través de las aulas virtuales, que conforman una plataforma Web en Moodle, también se muestran experiencias que evidencian el desempeño en sus nuevos roles que asumen los docentes y estudiantes al usar el campus virtual, en la modalidad b-learning, que se está implementando.

Palabras clave: Educación matemática, Campus virtual, b-learning, TIC's.

ABSTRAC

The mathematics education understood as communication experiences, knowledge, abilities, skills, attitudes and values of the mathematical, activity, with the aim of forming a human being competent in their fields and with a better understanding of the



world cannot and must avoid the incorporation of the use of technology in their work. From the abacus to more complex computers have mathematical knowledge as a basic element in your design or operation. Moreover, many of the mathematical developments that occurred in the past without apparent practical applications provided the conceptual tools for further technological devices. On the other hand, new advances in technology have allowed the development of better and more powerful mechanisms of mathematical calculation in all its meanings. With the addition of telematics (primarily with the use of the internet) in the more diverse areas of human activity, is now imperative to incorporate information technology and communication (ITC's) in education, particularly in university education. This need resizing actions and roles, both the teacher and the student to achieve integration make assertively. From the Virtual Campus project are some elements that enable the use of ITC's in mathematics education from the virtual classrooms, a Moodle, Web platform also show experiences that demonstrate performance in their new roles assumed by teachers and students to use Virtual Campus in the b-learning mode, which is being implemented.

Key words: Mathematics education, Virtual campus, b-learning, ITC's.

Introducción

Al hablar de tecnología, particularmente su aplicación en la educación, una de las imágenes más recurrentes es la de un laboratorio de informática educativa o la de dispositivos multimedia conectados a una computadora como recursos audiovisuales. Se olvida que un ábaco o una calculadora de bolsillo también son herramientas tecnológicas, de mucha utilidad en educación matemática (Peralta, 2001), tal como un microscopio es un instrumento tecnológico de uso frecuente en la educación biológica.

Más aún, se asocia el uso de la tecnología en la educación con la aplicación de las Tecnologías de la Comunicación e Información (TIC's) en el aula de clases, primordialmente haciendo uso de internet, que se ha convertido en una especie de vedette en las más diversas áreas y en los más variados sectores de la población.

Si bien no se resta importancia al uso de internet en las actividades educativas, se cree que tal uso (imperioso, en aquellos lugares donde haya una real y masiva posibilidad de acceso a la red) debe hacerse tomando en cuenta algunos elementos, tanto conceptuales como metodológicos, para evitar que sea peor el remedio que la enfermedad. La Tecnología debe verse como factor transversal en la Educación Matemática en todos sus componentes, lo cual se explica a continuación.

El Panorama

En las últimas décadas el impacto de las tecnologías digitales en el mundo ha sido extraordinario. El progreso cualitativo y permanente en los procesos de acumulación, manipulación, procesamiento y comunicación de la información, constituye en sí mismo una revolución en el desarrollo de las ciencias y la tecnología; un impacto



En el campo de la astronomía, es más fácil observar el espacio y sus fenómenos con la ayuda de los satélites artificiales; las comunicaciones se han globalizado desde la llegada del ciberespacio (internet) y muchos otros ejemplos de equipos que facilitan el desempeño de los que los utilizan, en matemáticas (y en la educación matemática) el uso de los ingenios tecnológicos permiten un ahorro sustantivo de tiempo y esfuerzo, resultando imprescindibles (Riveros, 2005).



Como muestra se tiene el hallazgo de los últimos números primos de Mersenne, que fue posible gracias al trabajo en red de poderosas computadoras. Por esta razón, es absurda la idea que tienen muchos docentes de matemáticas del nivel de Educación Básica y de Educación Media, Diversificada y Profesional, de no permitir el uso de calculadoras a sus alumnos en la resolución de problemas en exámenes, cuando equipos como los antes mencionados ayudan a comprender y resolver, a los profesionales que los utilizan, los problemas y situaciones estudiadas por ellos.

Diversos usos de la tecnología en la educación matemática

Kutzler (2003, p.7), el creador del programa Derive, expresó acerca del uso de la tecnología en la educación matemática lo siguiente:

William Shakespeare dijo una vez: “Nada es bueno o malo por sí mismo, únicamente se piensa que es así”. Al considerar el papel de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas uno puede expresar esto de la siguiente manera: “Las calculadoras y los computadores no son ni buenas ni malas herramientas para la enseñanza, solamente se utilizan para hacer esto”.

Cuando uno maneja un carro, lo más importante es quién lo maneja, el carro es lo secundario. De manera análoga, cuando se enseña con tecnología lo más importante es el profesor, la tecnología pasa a un segundo plano. Este es otro argumento a favor del mejoramiento de la formación inicial y permanente de profesores de matemáticas.

Se puede estar de acuerdo o en desacuerdo con las apreciaciones hechas por Kutzler, pero lo que sí es un hecho ineludible es que la tecnología, particularmente la digital, llegó para quedarse. Aunque la tecnología no es la solución a los problemas de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, hay indicios de que ella puede convertirse paulatinamente en un agente catalizador del proceso de cambio en la educación matemática.

Gracias a la posibilidad que ofrece de manejar dinámicamente los objetos matemáticos en múltiples sistemas de representación dentro de esquemas interactivos, la tecnología abre espacios para que el estudiante pueda vivir nuevas experiencias matemáticas (difíciles de lograr en medios tradicionales como el lápiz y el papel) en las que él puede manipular directamente los objetos matemáticos dentro de un ambiente de exploración.

Estas experiencias matemáticas pueden ser fructíferas siempre que se tenga en cuenta la complejidad del conocimiento matemático a enseñar, la complejidad de los procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje de las matemáticas, y el papel fundamental que juegan los diseñadores de currículo y los profesores en el diseño e implantación de situaciones didácticas que, teniendo en cuenta las dificultades y las necesidades de los estudiantes, aprovechen la tecnología para crear espacios en los que se pueda construir un conocimiento matemático más amplio y potente.



Por consiguiente, la calidad del encuentro del sujeto y el medio en entornos que involucren tutoriales depende de las posibilidades que estos programas ofrezcan para construir situaciones en las que se puedan generar perturbaciones adecuadas según el estado de comprensión del sujeto.

La inteligencia artificial, como estrategia para el diseño de programas de computador dirigidos al proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, constituyen la cuarta categoría de tipos de tecnología en la educación matemática. Desafortunadamente muchas de las expectativas que se tuvieron con los intentos de utilizar la inteligencia artificial en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática no han tenido el éxito esperado.

Estos intentos buscaban, de alguna manera, automatizar el proceso de enseñanza. Sin embargo, al no tener en cuenta el papel del profesor, y al simplificar la complejidad que se encuentra involucrada tanto en el contenido matemático como en el proceso aprendizaje y comprensión del mismo por parte del sujeto, estos se han quedado cortos con respecto a sus propósitos iniciales.

El funcionamiento del sistema didáctico depende no solamente de factores aparentemente estables como el contenido matemático. También depende de factores muy variables como la estructura social de la clase y los saberes iniciales de los estudiantes.

Por lo tanto, éste es un sistema extremadamente difícil de modelar para efectos de producir programas capaces de reconocer y adaptarse a la variedad de situaciones posibles y a la multitud de necesidades y circunstancias que determinan el éxito del encuentro entre el sujeto y el medio.

La Telemática implica la conexión entre computadores, ya sea por redes locales o a través de internet. Este sistema ha abierto nuevas posibilidades para la utilización de la tecnología computacional en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, permitiendo la tele presencia (el profesor puede estar en un lugar y los estudiantes en otros) y la creación de ambientes para el aprendizaje colaborativo y las intervenciones de enseñanza a distancia.

De esta forma, diversos grupos de estudiantes y profesores distribuidos en lugares geográficamente diferentes, pueden interactuar alrededor de un tema o un problema. En este caso, el concepto de sistema didáctico asume características muy diferentes a las tradicionales. Ya no se trata de un grupo de estudiantes dentro de un salón de clases en el que hay un profesor que toma decisiones y unas máquinas que pueden aportar nuevos elementos al proceso.

En este caso, tanto el sujeto, como el medio y las restricciones que condicionan el funcionamiento del sistema y la manera como éste evoluciona en la búsqueda de estados de equilibrio consecuencia de perturbaciones, son diferentes. Se requiere, por



lo tanto, una nueva conceptualización del proceso didáctico y otra manera de modelar el sistema que tenga en cuenta estas nuevas circunstancias.

Actualmente, estas tecnologías se han diversificado en sofisticadas plataformas educativas llamadas entornos virtuales de aprendizaje (EVA) (Valdés, 2007), que van desde sistemas propietarios (cuyo uso exige el pago de una licencia, como el Webct), hasta sistemas de código abierto (de software libre, como el Moodle).

Constituyen excelentes plataformas de aprendizaje en línea, cuyo uso va desde gestionar usuarios, recursos así como materiales y actividades de formación, administrar el acceso, controlar y hacer seguimiento del proceso de aprendizaje, realizar evaluaciones, generar informes, gestionar servicios de comunicación como foros de discusión, videoconferencias. En suma, novedosos y versátiles escenarios de aprendizaje autónomos.

Es en esta línea de acción es donde se está desarrollando el proyecto campus virtual, específicamente en la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia en Venezuela.

Como última categoría se tiene la calculadora, cuyo uso en la actualidad ha ocupado un espacio en todos los niveles educativos en diferentes países, resultado natural del desarrollo tecnológico en una sociedad. El hecho de tener acceso a ella por la gran cantidad existente en el mercado, y por su bajo costo, hace inevitable su utilización.

Existen diversos tipos de calculadoras: desde la calculadora aritmética, pasando por las calculadoras científicas y gráficas, hasta máquinas que tienen la capacidad para hacer cálculos simbólicos y permiten la utilización de programas como el Cabri y el Derive. Todos estos equipos tienen características comunes: un teclado y una pantalla (cuyo tamaño varía según el modelo), accesibilidad en cuanto al costo y portabilidad. Son un recurso individual disponible libremente y utilizado por iniciativa del estudiante.

Las calculadoras avanzadas (como las calculadoras gráficas) tienen la capacidad para manejar de manera parcialmente dinámica por lo menos dos sistemas de representación de los objetos matemáticos (gráfico, simbólico y, en algunos casos, tabular). Se diferencian de los computadores, desde el punto de vista de sus potencialidades didácticas, en que la mayoría de los modelos tienen poca capacidad para la interactividad.

Sin embargo, las calculadoras son un medio de trabajo que ofrece un espacio permanente y fácilmente asequible para la experimentación y la verificación del trabajo matemático. La experimentación y la verificación son ejemplos de formas de actuar del sujeto en el sistema didáctico que son difíciles de lograr en medios tradicionales como el lápiz y el papel. El impacto de la utilización de las calculadoras



El campus virtual, con sus aulas virtuales, constituye el andamiaje en el sentido propuesto por Bruner (1975), la estructura de soporte o ayuda que aporta el docente (o los estudiantes más aventajados), que impulsan al sujeto que aprende a progresar hacia nuevas formas o etapas de conocimiento. Debe tenerse presente que la plataforma, cual andamiaje, es una estructura de carácter provisional que es retirada cuando el estudiante adquiere las destrezas y competencias necesarias para trabajar de manera independiente.

Pero el uso del campus virtual va más allá. La plataforma permite diseñar espacios de intercambio de saberes y haceres para uso de la comunidad intra y extra universitaria. Pueden crearse espacios donde los profesores de la misma área o de áreas afines, compartan sus experiencias docentes e intercambien recursos.

También puede ofrecerse la plataforma para que las comunidades organizadas (asociaciones de vecinos, consejos comunales, comunidades o grupos sociales, entre otros), así como docentes de otros espacios educativos (de cualquier nivel, institución o localidad), puedan usar sus recursos y crear sus propias aulas virtuales.

Ahora más que nunca existe la posibilidad real de llevar la extensión universitaria a las más apartadas comunidades (tanto en lo geográfico como en lo socioeconómico), cuya única condición es tener un acceso masivo a internet. Desde el campus virtual de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia, estas ideas se han cristalizado en hechos. En la actualidad se tienen más de 4200 usuarios registrados, interactuando en cerca de 200 cursos (aulas virtuales), agrupados en diversas categorías.

Esta iniciativa ha sido posible gracias al apoyo institucional de las autoridades de la Facultad y del Vicerrectorado Académico, aunado al trabajo del equipo de profesores facilitadores y estudiantes monitores que han asumido la tarea de formación, asesoramiento y acompañamiento tanto de estudiantes como de profesores para el uso asertivo de la plataforma, asumiendo una metodología de investigación acción participativa.

Reflexiones

La tecnología no es la panacea de los graves y profundos problemas que confronta la educación en general y, más acentuadamente, la educación matemática.

Una institución educativa, en cualquier nivel, modalidad o ubicación geográfica, puede tener los últimos adelantos tecnológicos, elaborar excelentes programas académicos, contar con los más selectos y talentosos estudiantes, pero si no tiene los mejores docentes, bien formados, proactivos, con alta mística de servicio y alto espíritu de innovación y adecuación a los cambios, difícilmente puede garantizar un servicio educativo de calidad.



Además, debe contar con un proceso de seguimiento-acompañamiento en el aula (presencial o virtual), con un enfoque pedagógico definido, que permita detectar el logro de resultados relevantes, formando al docente para que pueda realizar tutorías dinámicas, prácticas, proactivas. En suma, desarrollar genuinos esfuerzos de acción participativa. La tarea es urgente, ineludible. En la educación matemática (en toda la educación) la integración de la tecnología es una tarea pendiente.

MARTÍNEZ, R. y otros. (2007). Informática y Educación Matemática en Latinoamérica; Un panorama. Documento en línea. Disponible en: <http://www.niee.ufrgs.br/eventos/RIBIE/2004/breve/breves1167-1175.pdf>. Consultado: julio 7, 2009.



NCTM. (2003). Principios y estándares para la Educación Matemática. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.

OROZCO, J. (2007). Uso pedagógico de los programas Derive 6.1 y Cabri Geometry II Plus, en las clases de Matemáticas. Documento en línea. Disponible en: <http://www.scm.org.co/Subidos/855.Resumen.pdf>. Consultado: julio 7, 2009.

PERALTA, J. (2001). El papel de la tecnología portátil en la educación matemática. Documento en línea. Disponible en: <http://www.matedu.cinvestav.mx/librosfernandohitt/Doc-9.doc>. Consultado: julio 16, 2009.

RIVEROS, V. (2005). La Internet como medio para la comunicación interactiva en la educación matemática. Documento en línea. Disponible en: http://www.serbi.luz.edu.ve/pdf/ed/v11n2/art_04.pdf. Consultado: julio 16, 2009.

TORRES, J. (2009). El currículo y su pertinencia en los ambientes virtuales de aprendizaje. Documento en línea. Disponible en: <http://jatomaster3.googlepages.com/ElcurriculoenlosAVA.pdf>. Consultado: septiembre 2, 2009.

VALDÉS, M. (2007). Las Competencias Pedagógicas en los Creativos Entornos Virtuales de Aprendizaje Universitarios. Documento en línea. Disponible en: <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec24/valdes/valdesyotros.html>. Consultado: septiembre 2, 2009.