



Didáctica de las matemáticas sustentada en sistemas tutoriales

Ismael Esquivel Gámez

Facultad de Administración, Veracruz. Universidad Veracruzana

iesquivel@uv.mx

Ma. de Lourdes Carreño Sierra

Universidad Cristóbal Colón

gaviota09iram6613@gmail.com

Rafael Córdoba Del Valle

Facultad de Pedagogía, Veracruz. Universidad Veracruzana

rcordoba@uv.mx

Eje temático 4. La innovación y la investigación educativa en los ambientes de aprendizaje.

Resumen

En México y en el mundo existen graves problemas con respecto a la enseñanza-aprendizaje-evaluación de las matemáticas en todos los niveles educativos. Lo anterior se hace evidente al observar como los alumnos obtienen bajas calificaciones y poco rendimiento académico en esta asignatura, ocasionando problemas como altos índices de reprobación y deserción escolar. En este trabajo se plantea la oportunidad de que los estudiantes sean actores principales en el proceso de desarrollo de su competencia matemática. Nuestra propuesta se basa en el uso de sistemas tutoriales, los cuales son sistemas instructivos de autoaprendizaje que apoyan al maestro y muestran al usuario el desarrollo de algún procedimiento o los pasos para realizar determinada actividad.

Palabras clave: didáctica, matemáticas, tutoriales, enseñanza-aprendizaje.

Introducción

El aprendizaje de las matemáticas resulta “ser difícil”, considerando que es una de las asignaturas en la que la mayoría de los alumnos, obtienen bajas calificaciones y poco rendimiento académico. Lo anterior no sólo resulta ser una problemática en el ámbito educativo a nivel local, sino que es un problema que se agudiza de manera mundial. El presente trabajo se basa en una problemática común en nuestro país y en el mundo entero: la enseñanza-aprendizaje-evaluación de las matemáticas.

Se presenta una problemática real de una institución universitaria particular de la ciudad de Veracruz, donde se ha venido observando que desde los procesos de admisión, la mayoría de los alumnos no cuentan con los niveles básicos necesarios en habilidades numéricas para desarrollarse de manera eficiente durante su formación profesional, sobre todo en las Licenciaturas del Área de exactas y Económico-Administrativas, por lo cual presentan dificultades durante el transcurso de la carrera sobre todo en los primeros semestres y con altos índices de reprobación en materias como: Matemáticas (Álgebra, Cálculo, Estadística, etc.), Química, Física y Contabilidad.

Así mismo se da a conocer la manera en que se ha venido afrontando esta problemática mediante la implementación de un sistema de tutoriales puestos en línea en el entorno virtual de



aprendizaje (EVA) de la institución, en una lucha por mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y obtener así otros beneficios que del mismo se derivan como la disminución del índice de deserción escolar.

Descripción del problema

En la Universidad Cristóbal Colón de la ciudad de Veracruz, se ha observado desde los exámenes de admisión que los alumnos no cuentan con habilidades matemáticas necesarias o básicas para su buen tránsito escolar. Cabe mencionar que los docentes coinciden que la carencia de conocimientos previos y la falta de interés en estas, representan un rezago educativo que tienen los alumnos de niveles básicos y medio superior, y que se pone en evidencia al iniciar sus estudios universitarios.

Un estudio realizado recientemente para diagnosticar la situación en la que se encuentra el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación de las matemáticas en la Universidad, reveló que:

“El proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación de las matemáticas, de los primeros semestres de ambas áreas, no está acorde al Modelo Educativo, por lo que es necesario promover estrategias constructivistas que permitan al alumno construir su propio conocimiento, es decir, centradas en el alumno, y así evitar aprendices altamente dependientes de la situación instruccional, en donde el docente es la figura central y no el estudiante como lo indica el Modelo”¹⁹.

Ante este panorama surge la inquietud de profesores en distintas áreas: pedagógica, exactas, económico-administrativas y biológicas para proponer soluciones a esta problemática.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los efectos en la competencia matemática en alumnos de primer año del área de Ingeniería, teniendo como apoyo un Sistema de Tutoriales contenido en el Ambiente Virtual de aprendizaje Institucional?

Sustento Teórico

Sobre la competencia matemática, conforme a la OCDE/PISA²⁰, “Es la capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente sus ideas al tiempo que se plantean, formulan, crean modelos, resuelven e interpretan problemas matemáticos en una variedad de contextos”. Requieren conocer de la aritmética y el álgebra elemental; manejar diferentes niveles de habilidad: literal, inferencial, crítico y creativo; así mismo, las actitudes esperadas son: la autoconfianza, la curiosidad, la reflexión objetiva y la abstracción/generalización.

El dominio de competencia matemática comprende tres ejes principales: Las situaciones o contextos en que se ubican los problemas, el contenido matemático que se requiere para resolver los problemas y las competencias que deben ser aplicadas para conectar el mundo real, en el que se generan los problemas.

Como se identifica, el dominio de la competencia matemática, radica en la resolución de problemas, para lo cual, la propuesta de trabajo es retomar los principios de la metodología de

¹⁹ Robles, T. y Flores, B. (2007) Un acercamiento al proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación de las matemáticas. Caso Universidad Cristóbal Colón” México: Universidad Cristóbal Colón, Veracruz, Ver.

²⁰ OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico/PISA: Programa para la evaluación Internacional de los Estudiantes.



Fridman (1985), misma que se encuentra conformado por las siguientes etapas: Análisis del problema, escritura esquemática, búsqueda y aplicación del método de resolución, prueba de la resolución, interpretación de los resultados y análisis de la resolución y creación de un modelo matemático²¹.

En esta propuesta, los esfuerzos se enfocan en la búsqueda y aplicación del método, el cual está conformado por una serie de pasos y cada uno, sigue un principio de las matemáticas (regla, ley, fórmula, teorema, axioma).

Por razones que provienen de la costumbre matemática, el proceso E-A-E ha dejado fuera el desarrollo de habilidades que todo alumno requerirá en el ámbito estudiantil y profesional: Análisis del problema, Escritura esquemática y Búsqueda del método de resolución. Las dos primeras resultan de gran dificultad para los alumnos principalmente por defectos en la lectura del enunciado que conllevan a una determinación errónea de los datos e incógnitas y por tanto, a la incorrecta selección de la fórmula matemática por aplicar.

También, se ha observado que la mayoría de los docentes evalúan la aplicación del método y el resultado. Por lo cual, el maestro suele invertir gran parte de sus horas de clase en la explicación y demostración del método. Sin embargo, cada alumno maneja un nivel y velocidad de comprensión, utiliza diversas técnicas de apropiación y enfrenta variedad de elementos de distracción, por lo que generalmente, no se logra el cometido con la mayoría del grupo.

Ante esa situación, los alumnos buscan a otros “que si le entienden” o se apoyan en las tutorías que ofrecen los mismos docentes. Sin embargo, el recurso humano así planteado es costoso y no está al alcance de todos, por limitantes físicas y temporales. También, y a partir de los resultados parciales obtenidos por Edel (2009), sobre las competencias digitales y uso de recursos digitales, por parte de alumnos de instituciones privadas, se plantea una gran oportunidad de que los estudiantes sean actores principales en el proceso del desarrollo de su competencia matemática, con el beneficio principal de lograr menores niveles de deserción en el primer año.

Nuestra propuesta se basa en el uso de sistemas tutoriales, los cuales son sistemas instructivos de autoaprendizaje que apoyan al maestro y muestran al usuario el desarrollo de algún procedimiento o los pasos para realizar determinada actividad.

Ariza et al (2008) comentan que los tutoriales son una de las formas más usadas en la enseñanza como auxiliares para lograr el proceso de enseñanza-aprendizaje. La función del tutorial es presentar conocimiento al estudiante por medio de un programa de computadora que se asemeje a un instructor privado y paciente, que atienda individualmente a cada estudiante. Los tutoriales ayudan a los alumnos a reforzar con mayor facilidad lo aprendido en el aula, convirtiéndoles en aprendices autónomos.

El tipo de tutorial a usar tiene como antecedente al video educativo. Bravo (2000) expresa que un video educativo es un medio didáctico que por sus posibilidades expresivas puede alcanzar un alto grado de expresividad, lo que hace de él una herramienta autónoma de aprendizaje con la que el alumno puede dominar un determinado contenido.

Los antecedentes del proyecto provienen de Esquivel y otros (2009), con el uso de tutoriales basados en métodos matemáticos conducidos por docentes de otras instituciones y latitudes, encontrando cuando aplicaron su propuesta, que el método que interesa al usuario (alumno) es el

²¹ Entendido al Modelo Matemático como: la forma simbólica abstracta que exprese el comportamiento de un fenómeno de acuerdo a sus variaciones y parámetros.



mismo que registra día a día en su cuaderno, el cual seguirá para estar acorde a lo enseñado al interior del aula y lograr así una mejor comprensión y calificación en los exámenes.

Entre las experiencias mexicanas similares a este proyecto, se encuentran la de Vallejo (2004), quien aplica para la enseñanza, un programa computacional que tiene como base la interacción entre alumno o asesor-máquina y sea la máquina la que revise, enseñe y oriente lo referente a matemáticas. Estos programas o tutoriales cumplirían con ayudar tanto al alumno, como al asesor solidario, además de ser una opción de entretenimiento y de acceso a las computadoras.

Metodología

Sujetos de estudio

Se trabajó con los grupos de 1º y 2º semestres de la licenciatura en Ingeniería Industrial para las materias de Matemáticas Básicas (Semestre I) y Geometría analítica y Cálculo diferencial (Semestre II).

Se propuso un método derivado del estudio cuasiexperimental, con un grupo control y otro experimental. La propuesta entonces, buscó constituir como grupo susceptible de aplicarles el tratamiento, a los alumnos usuarios de los tutoriales. A partir de los resultados del examen diagnóstico institucional, se presentó el proyecto a los alumnos que habían logrado calificaciones menores a 6 en el área, invitándolos a que se adhirieran a esta iniciativa y llevando un registro semanal del número de visitas a los tutoriales.

Procedimiento e instrumentos de acopio de información

En su fase exploratoria, se recabaron los programas de estudio y los métodos usados por los docentes, para organizar el ambiente virtual de aprendizaje y la construcción de los tutoriales.

En la fase de Trabajo de Campo, se aplicaron los instrumentos de recolección de datos: cuestionarios en línea para alumnos y de entrevistas con docentes titulares de la materia y director de la licenciatura. Adicionalmente, se consiguieron las calificaciones obtenidas por los alumnos en los exámenes cortos y en los parciales, así como el número de visitas a los tutoriales. Se aplicó un par de cuestionarios que permitieron determinar el estilo de aprendizaje y sistema de representación sensorial preferido, por cada alumno.

Resultados

Se crearon dos cursos virtuales desarrollados para el AVA Moodle ubicado en <http://mdl-mate.ver.ucc.mx/>, que manejan:

- Tutoriales de los temas principales, vistos por el docente titular de la materia
- Batería de ejercicios/problemas en formato electrónico
- En cada tema, un foro denominado “¿Me aclaras una duda?”, donde alumnos aclaran dudas hechas por otros alumnos.
- También un foro titulado “Sección de comentarios y/o sugerencias”, donde los alumnos hacen observaciones sobre el contenido de cada tema.
- Una sección “¿SABES CÓMO ESTUDIAR?” donde se presenta material de apoyo de acuerdo al estilo de aprendizaje y sistema de representación sensorial preferido.



- Dos cuestionarios en formato electrónico para determinar los puntos anteriores, los cuales podrán aplicarse en formato físico, en aquellos alumnos que no pudieran resolverlos en línea.
- Adicionalmente y por la naturaleza del segundo curso, se crearon Lecciones que promueven una mejor lectura comprensiva.

También se obtuvo el diagnóstico individualizado sobre el estilo de aprendizaje y sistema de representación sensorial preferido, para ser compartido con los maestros de otras materias.

Conclusiones

Aunque no se obtuvieron mejoras en el rendimiento académico, entre otras cosas, debido a la escasa utilización de los recursos creados, situación que merece la continuación del proyecto con una orientación hacia la generación de nuevas estrategias, para la explotación exhaustiva; se tienen grandes expectativas de mejora en el futuro, a partir de los comentarios vertidos por los alumnos, entre los cuales se encuentran:

1. Lecciones para mejorar la lectura comprensiva.

Les pareció interesante, práctica, eficiente y útil para recordar y/o aprender los pequeños detalles que de repente se olvidan o no habían entendido en clases. Consideran que es muy bueno contar con este tipo de material de apoyo, ya que les sirve para estudiar para los exámenes y no tener que recurrir a otras personas para que les expliquen.

Sin embargo, se puede considerar que lo más significativo de todo, es que la mayoría pudo percibir el objetivo principal de esta herramienta, que es el que ellos mismos reconocieran que la base para resolver cualquier tipo de problema y/o ecuación consiste en leer bien cada enunciado, comprenderlo, analizarlo, para posteriormente identificar los datos que se les piden y de esta forma poder responder adecuadamente a lo que se les solicita.

2. Tutoriales para reforzar los métodos de solución

A todos los estudiantes les gustaron los tutoriales, ya que lo consideran un medio didáctico de gran apoyo para estudiar y/o repasar lo visto en clases, ya que se explica paso a paso como se realiza una ecuación, lo cual les permite comprender mejor la forma de desarrollo.

Sólo como sugerencias proponen anexar problemas con mayor grado de dificultad ya que es lo más complicado dentro de su materia presencial, así como también mantener actualizado los ejercicios de acuerdo a la complejidad que vayan teniendo durante su avance en clase.

Referencias

- Ariza Gómez, Edith; Rouquette Alvarado, Jorge (2008). *Uso De Un Sistema Tutorial Inteligente En El Ámbito Educativo*; Universidad Autónoma Metropolitana. Disponible en: <http://www.docstoc.com/docs/2160096/Uso-de-un-sistema-tutorial-inteligente-en-el-%EF%BF%BDmbito-educativo>
- Bravo Ramos, Juan Luis (2000), *Video Educativo*. Madrid. Disponible en: <http://www.ice.upm.es/wps/jlbr/Documentacion/Libros/Videdu.pdf>
- Edel, R. (2009). *Recursos digitales en las IES: usos y aplicaciones*. Memorias del Coloquio Científico Internacional IISUE-UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. Septiembre, 2009. Recuperado en: http://132.248.192.201/memoires/pdf2/e_05.pdf



- Esquivel, I. Flores, B. y Flores, C. (2009). *Nuevo paradigma en el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación para el desarrollo de habilidades numéricas.* Foro de Investigación de la Universidad Cristóbal Colón. Veracruz, Ver.
- Fridman, L. (1985) *Metodología para resolver problemas de matemáticas.* México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Galvis, A. (1992). *Ingeniería del Software Educativo.* Santafé de Bogotá, Ediciones Uniandes. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Vallejo García, Jesús R. (2004). *Programa tutorial para ser utilizado en matemáticas y otras materias.* Asesor del IDEA (Instituto Duranguense de Educación para Adultos).