

# “Sistema de Software para Reforzar el Proceso de Enseñanza Aprendizaje en el Área de Geometría Para el Nivel Medio Básico en el Estado de Veracruz”

RESPONSABLE TÉCNICO: Venustiano Soancatl Aguilar

Equipo de trabajo:

María Luisa Cruz López, Lucina Torres Aguilar, José Antonio León Borges, Luis David Huerta Hernández, Carmen Carlota Martínez Gil, Nubia Cabrera Santiago, Andrea Ismeneé Herrera Huerta, Inti Reyes Hernández y Eric William Zurita Bustamante, Juana Luisa Ríos Zamudio y Juquila Araceli González Nolasco



Noviembre, 2010

De acuerdo a las evaluaciones nacionales e internacionales como: ENLACE, EXCALE, y PISA. Los resultados de los estudiantes mexicanos son poco satisfactorios. Por ejemplo, la evaluación ENLACE 2009 a nivel nacional muestra que en matemáticas el 56.5 % de alumnos de tercero de secundaria tienen un nivel insuficiente, un 35.2 % en el nivel elemental, lo que deja apenas el 8.3 % en los niveles bueno y excelente. En la prueba EXCALE los resultados son similares, a nivel nacional en matemáticas los alumnos de tercero de secundaria obtuvieron en promedio el 38.2 % de aciertos. Por otro lado en la evaluación internacional PISA 2006 reporta que México se encuentra en el último lugar en los países miembros de la OCDE con respecto al nivel de aprovechamiento de los alumnos. En una escala del 1 al 6, el 50 % de los jóvenes mexicanos se encuentran el nivel 1 o por debajo, lo que significa que es muy difícil que estos estudiantes tengan éxito en niveles superiores de educación y no están siendo preparados para desempeñar un buen papel en nuestra sociedad con infinidad de retos y problemas.

Estos resultados muestran un innegable rezago educativo en el nivel básico en México por lo que es urgente tomar acciones que permitan mejorar el desempeño de los estudiantes mexicanos en matemáticas. Uno de los principales retos del sistema educativo es el de modernizar las técnicas y métodos de enseñanza donde las tecnologías de la información juegan un papel importante, pues su utilización en los procesos de enseñanza-aprendizaje representan en la actualidad un apoyo sin precedentes. Estos antecedentes nos remiten a considerar la posibilidad de aplicar nuevas tecnologías que permitan a los estudiantes y profesores mexicanos acceder a nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje.

En la actualidad la solución de problemas es considerada la parte más importante de la enseñanza de las matemáticas, y se requiere que los estudiantes tengan las habilidades necesarias para resolverlos. Sin embargo, existen muchas dificultades que los estudiantes enfrentan cuando intentan resolver problemas como los siguientes: no entienden el problema debido a la abundancia de frases, falta de claves lingüísticas que ayuden a los estudiantes a seleccionar las operaciones aritméticas adecuadas. ausencia de aplicaciones prácticas, habilidades pobres de lectura y comprensión, comprensión, falta de motivación, limitada experiencia en la solución de problemas matemáticos, dificultad para transformar problemas textuales en formatos numéricos apropiados, no saben como empezar a resolver el problema, falta de confianza en su habilidad para resolver problemas, falta de habilidades, herramientas y acceso a los recursos necesarios, por mencionar algunas dificultades.

Enseñar a resolver problemas no es una tarea fácil, debido a que cada problema es diferente y requiere métodos y estrategias diferentes para encontrar su solución. Los problemas requieren mucho razonamiento, energía, tiempo y recursos antes de encontrar los enfoques adecuados para encontrar sus soluciones. Existen varios métodos, técnicas, estrategias y heurísticas para su utilización cuando se resuelven problemas como los siguientes: reescribir el problema, exponer retos y suposiciones, invertir el problema, reunir hechos, dibujar gráficos, buscar patrones, trabajar en reversa, intentar resolver por contradicción, generalizar, particularizar, entre otros. Una técnica muy utilizada por profesores y autores es la denominada aprendizaje mediante ejemplos (learning by example). En las aulas de clases cuando el profesor guía el proceso para encontrar la solución de un problema, a todo mundo le queda claro

el método y la estrategia utilizada. Sin embargo, cuando los estudiantes se encuentran solos con sus problemas de matemáticas y sin ayuda, muchas veces tienen muy poco progreso o ninguno en absoluto al intentar resolverlos. Una de las posibles razones se puede deber a que la cantidad de problemas resueltos en clase es insuficiente para que el alumno desarrolle la habilidad de resolver problemas por sí sólo. La única forma para aprender a resolver problemas requiere mucho esfuerzo, tiempo y práctica.

**El objetivo de este proyecto es diseñar e implementar un sistema de software para la enseñanza-aprendizaje de geometría para nivel medio básico mediante la solución de problemas.**

En este trabajo proponemos la enseñanza de geometría mediante la solución de problemas. Basamos la solución de problemas desde el punto de vista del aprendizaje activo, donde la realización de preguntas es una parte fundamental, además es ampliamente aceptado como un enfoque poderoso con objetivos tales como la solución de problemas y el aumento de la auto-eficacia. Hacer preguntas refuerza el proceso de razonamiento, aprendizaje, realización de acciones y de la obtención de resultados. Cuando se resuelve un problema, se obtienen los mejores resultados y soluciones por medio del planteamiento de las mejores preguntas. Realizar preguntas es la clave para comenzar a pensar, para hacer cosas diferentes y en diferente forma, y para aprender. Creemos que es una buena idea reforzar e incentivar el hábito del cuestionamiento y auto-cuestionamiento en los estudiantes para la solución de problemas. También es necesario reforzar y mejorar la cantidad y calidad de las preguntas que realizan los estudiantes. Nosotros buscamos que los estudiantes aprendan a formular las preguntas adecuadas y en la secuencia correcta en el proceso de la solución de problemas. También consideramos que se debe guiar paso a paso al estudiante en el proceso de solución de problemas por medio de múltiples ejemplos, en cada paso se deben formular las preguntas adecuadas que hagan pensar al estudiante sobre la respuesta correcta, entender el problema y explorar nuevas ideas.

En la actualidad, un enfoque educativo que ha venido cobrando fuerza en los últimos años se denomina “aprendizaje basado en juegos” (ABJ) que sostiene entre otras cosas que el juego es el medio natural que utilizamos tanto los seres humanos como los animales para adquirir los primeros conocimientos del mundo exterior. La gran mayoría de conocimientos adquiridos en la niñez se obtienen a través de juegos de prueba y error y de exploración. Sin embargo, debido al desarrollo histórico y circunstancias sociales, los modelos de aprendizaje actuales se basan principalmente en la memorización de conceptos y no en técnicas interactivas como los juegos. Esto ocasiona que el proceso de aprendizaje se vuelva lento y tedioso. Una de las razones de la creciente popularidad de (ABJ) es el rotundo éxito que han tenido los videojuegos alrededor del mundo pues generan ganancias de miles de millones de dólares, incluso superiores a las del cine. El objetivo del aprendizaje basado en juegos es utilizar todas las características intrínsecas de los videojuegos para fortalecer el proceso de aprendizaje de un nuevo conocimiento. Un verdadero reto es lograr combinar la esencia de un juego con el conocimiento para reforzar el proceso de aprendizaje.

En este proyecto<sup>1</sup> pretendemos utilizar aprendizaje basado en preguntas y aprendizaje

---

<sup>1</sup>Este proyecto es financiado por el FOMIX Veracruz y la Universidad del Istmo.



basado en juegos para enseñar a resolver problemas de geometría. En la siguiente figura se muestra un escenario 3D del software que se está desarrollando. En la parte superior se muestra el nombre de usuario, la cantidad de puntos que ha resuelto y el nivel en el que se encuentra. También se muestra un problema al usuario, en este caso sobre el método de Eratóstenes para calcular la circunferencia de la Tierra. Para poner en contexto el problema se muestra un esquema del planeta, un cuadro de Eratóstenes y un diagrama que muestra los elementos que utilizó para calcular esta medida de la tierra.