

Uso de Tecnologías para el Aprendizaje de las Matemáticas: Sistema de Entrenamiento en Línea para Concursos

Natella Antonyan, Gerardo Aguilar Sánchez, Jaime Castro Pérez,
Andrés González Nucamendi, Linda Margarita Medina Herrera
Departamento de Física y Matemáticas, División de Ingeniería y Arquitectura,
Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México,
Calle del Puente 220, Ejidos de Huipulco, México, DF, 14376
nantonya@itesm.mx

Resumen

Se presenta el diseño y la construcción de un sistema de entrenamiento en línea para aprender métodos de integración, compatible con diversas plataformas tecnológicas. El sistema articula la teoría básica de cada tema, lecciones en videos y ejercicios de opción múltiple con retroalimentación instantánea basada en errores frecuentes y con soluciones alternativas en caso de acierto. El sistema fue creado para el concurso Maratón de Integrales que se realiza regularmente en el TEC de Monterrey Campus Ciudad de México desde 2003.

Palabras clave: integrales, Maratón de Integrales, entrenamiento en línea, plataforma tecnológica, concurso, Tecnologías de Información y Comunicación.

1 Introducción

Una de las tareas del sistema educativo en la actualidad sigue siendo la creación de espacios útiles para el desarrollo de alumnos talentosos que, sin duda alguna, existen en cualquier institución educativa. Sin embargo, particularmente en matemáticas, es frecuente observar tales alumnos, que al principio sentían el gusto por esta disciplina, con el paso de los años, vayan rezagándose hasta caer en la desilusión, el aburrimiento, la frustración y la apatía por la falta de programas educativos que respondan a sus necesidades específicas. Estas personas dicen Pérez y Guzmán [1], “son talentos que podrían rendir frutos excepcionales para el bien común de nuestra sociedad, si no se malogran, mediante su aporte extraordinario al desarrollo cultural, científico y tecnológico del país”.

Sin duda alguna, la pérdida de talento a causa de su desatención es responsabilidad de la sociedad, en particular del sistema educativo y de la comunidad de profesores de matemáticas. Esta responsabilidad puede ser cumplida mediante la creación de espacios educativos que permitan la detección de tales jóvenes talentosos a fin de orientarlos y estimular el desarrollo de sus capacidades hacia el aprendizaje más profundo y el desarrollo de sus talentos. Para esa tarea, en los tiempos actuales, se requieren nuevas ideas y proyectos pedagógicos, que además puedan aprovechar el uso de nuevas tecnologías.

En esta perspectiva los autores de este artículo creemos que los concursos y olimpiadas pueden convertirse en una herramienta eficaz para los fines arriba mencionados. La participación en tales eventos abre la posibilidad para que los jóvenes talentosos no solo profundicen sus conocimientos, sino que también

reciban la oportunidad de conocer otros jóvenes que comparten sus intereses, expertos en el tema, recibiendo la oportunidad de intercambiar ideas, opiniones y adquiriendo nuevas experiencias. La participación en esta clase de eventos implica un desafío que activa el orgullo personal de los jóvenes, el amor propio y la autoestima a todos los niveles y los lleva a desarrollar su destreza en los estudios más profundos.

Además, la capacitación para la resolución de tareas no estándares ante la preparación de olimpiadas y los concursos, en general, desarrolla la habilidad y despierta mayor interés en el tema entre los jóvenes y a la vez obliga a los maestros a mejorar sus técnicas de enseñanza.

Los autores de este artículo hemos estado realizando concurso de matemática desde hace más de 10 años el en TEC de Monterrey campus Ciudad de México, concurso al que hemos llamado *Maratón de Integrales*.

Una de las tareas más importantes del comité organizador del concurso fue y sigue siendo generar un ambiente propicio para que cada vez más alumnos, de manera natural, lleguen a concursar.

Los Maratones de Integrales, además de los fines arriba mencionados, también han servido para que los profesores, reflexionen e intercambien experiencias sobre la educación matemática. En la actualidad, ellos tienen la necesidad de mejorar sus métodos de enseñanza para tener alumnos mejor capacitados.

2 El rol de la informática y las telecomunicaciones en la educación

El internet ha cambiado la manera en que se relacionan los seres humanos. Cada vez son más importantes la informática, las telecomunicaciones y la comunicación audiovisual. Particularmente en educación se tiene que vivir esta realidad y los educadores del nuevo milenio necesitan saberlo ya.

El uso de tecnologías de información y comunicación en la enseñanza en esta época no son una moda, sino una necesidad; contribuyen a la mejora del conocimiento práctico, a una mejor organización para el trabajo de forma independiente y al aprendizaje individual, a un aumento en el interés y a un estímulo en la cognición de los estudiantes. Asimismo, el uso de la tecnología de sistemas de información, la computación, la electrónica y las telecomunicaciones ayudan y mejoran a la clase tradicional en el aula, que sigue siendo la base de los procesos de enseñanza aprendizaje. Estos medios permiten mayor libertad porque pueden romper las barreras del tiempo, la distancia, incluso los idiomas, y así llegan a tener efectos masivos. Lo anterior implica un acercamiento de los docentes hacia los jóvenes, de la manera que lo exige la vida moderna: adaptándose a sus ritmos, tiempos, espacios y necesidades.

Además las nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje deben interpretar la realidad educativa en términos del acceso fácil a una información excesiva que ofrece Internet y la facilidad de con que se realiza comunicación audiovisual. Otra de las ventajas es que el aprendizaje a distancia da un estímulo muy fuerte a los jóvenes a estudiar por su propia cuenta y así adquirir el hábito de autoestudio, el cual les permitirá obtener un fundamento para seguir con el estudio continuo en el futuro.

La eficacia del aprendizaje mediante tecnologías de información ha sido investigada, sin embargo, hay problemas no resueltos tanto en el aspecto teórico como en el práctico. A continuación presentamos el concurso Maratón de Integrales con su propio sistema entrenamiento en línea que es una aportación en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's).

3 Concurso Maratón de Integrales y su propio sistema de entrenamiento en línea

Desde sus inicios, en 2003, el objetivo del concurso Maratón de Integrales ha sido fomentar en los estudiantes el gusto por las matemáticas y el reconocimiento de ésta como una valiosa herramienta para el desarrollo de aplicaciones y la formalización de modelos en las diversas áreas del conocimiento. Con los maratones también se ha favorecido la

convivencia entre alumnos, que comparten el gusto por las matemáticas, entre profesores e incluso padres de familia que acompañan a sus hijos desde los diversos campus del Tecnológico de Monterrey y de otras instituciones no pertenecientes al sistema. En el maratón de 2012 participaron 117 alumnos provenientes de 15 instituciones educativas. Sin duda alguna, los maratones han sido eventos importantes no solo para el Departamento de Física y Matemáticas del Campus Ciudad de México, sino para muchos jóvenes talentosos.

Durante el concurso Maratón de Integrales los participantes tienen que resolver el mayor número de integrales o aplicaciones en cierto tiempo, sin usar calculadoras, tablas u otros dispositivos de ayuda. Los primeros maratones estuvieron orientados a estudiantes de nivel profesional. El Séptimo Maratón de Integrales (2012) incluyó las categorías de preparatoria y profesional.

Para mantener vivo nuestro Maratón de Integrales durante una década, ha sido necesario salvaguardarlo a través de una constante evolución. Cada maratón ha tenido elementos diferentes a los anteriores en un proceso de mejora. Con la experiencia acumulada, hemos logrado despertar un entusiasmo cada vez mayor, lo cual se demuestra con el incremento en el número de alumnos e instituciones participantes. Para muchos de ellos, viajar desde los estados más distantes de la República Mexicana implica un sacrificio, pero su ilusión por tener un buen desempeño en el maratón es mayor.

Cabe también notar que con el paso de tiempo hemos descubierto un área de oportunidad en la enseñanza de las matemáticas al observar deficiencias marcadas en el tema de integrales, aún en alumnos que han mostrado su entusiasmo y lealtad en la materia. Sin embargo, sería ideal para cada participante tener un entrenador personalizado, aun así, surgen las preguntas: ¿Cómo puede un asesor preparar de manera eficaz a su pupilo? ¿Cuál es el nivel en el que se debe entrenar? ¿De cuánto tiempo dispone?

Todas estas necesidades llevaron a la creación de un sistema de entrenamiento en línea. El sistema fue construido para el concurso Maratón de Integrales, y para todos aquellos que quieren aprender a integrar. Tiene una metodología que puede ser aplicada a otras materias de matemáticas e inclusive a otras disciplinas. Los recursos del sistema son compatibles con computadoras, tabletas o teléfonos móviles y están abiertos al mundo en forma gratuita, en la página http://aplicaciones.ccm.itesm.mx/maratón-integrales/main_login.ph (para entrar basta con registrarse con una cuenta de correo) De esta manera aportamos un granito de arena a la sociedad del conocimiento: “Una sociedad del conocimiento debe garantizar el acceso democrático a la información y el aprovechamiento compartido del saber” UNESCO [2].

A continuación se presentan algunos elementos que describen el sistema de entrenamiento en línea "Maratón de Integrales".

4 Metodología del sistema entrenamiento en línea "Maratón de Integrales"

Se realizó una clasificación de los métodos tradicionales de integración, en cada uno de ellos se desarrolló una teoría básica, se produjeron videos con ejercicios y con aspectos teóricos y el entrenamiento propiamente dicho consiste en la realización de ejercicios de opción múltiple que están clasificados en niveles, en donde la retroalimentación es instantánea y fue construida con base en errores frecuentes detectados por los creadores de los ejercicios. Esta metodología hace que los procedimientos sean tan importantes como los resultados finales. En caso de error, el alumno recibe la retroalimentación y sugerencias para aumentar la probabilidad de éxito en posteriores intentos y, en caso de acierto, recibe una solución alternativa. Es claro que el análisis de errores frecuentes es de importancia, como lo muestran Del Puerto y Minnaard [3].

Además de ejercicios relacionados con métodos tradicionales de integración, se incluyó un segmento con ejercicios retadores, que van más allá de los métodos tradicionales en las carreras de ingeniería, e incluso más allá de los resultados que pueden obtenerse mediante paquetes de matemáticas especializados.

El principal elemento innovador en este proyecto es el uso la tecnología que permitió, desarrollar un sistema en donde los procedimientos son importantes tanto como el resultado final, algunos de los cuales pueden ser obtenidos con paquetes de matemáticas con solo un clic.

Los creadores del sistema esperamos que el éste sea de utilidad y sobre todo la metodología presentada allí contribuya a la reducción del rezago educativo en matemáticas.

5 Conclusiones

El modelo educativo TEC21 del Tecnológico de Monterrey considera la necesidad de experiencias retadoras y de alto nivel de interacción en nuevos espacios educativos que se apoyen en el uso de la tecnología, flexibles en cuanto a tiempo y al lugar en donde tengan lugar los procesos de enseñanza aprendizaje.

El sistema de entrenamiento en línea Maratón de Integrales es el laboratorio en donde hemos creado un prototipo que estaremos replicando en la mayoría de nuestros cursos de matemática en el Tecnológico de Monterrey Campus Ciudad de México un futuro próximo. Con él pretendemos estimular el gusto por

las matemáticas, y ayudar a que nuestros alumnos descubran y valoren talentos y capacidades. Creamos material de apoyo y creamos una metodología.

El concurso Maratón de Integrales promueve el desarrollo de una parte importante de la competencia matemática, que como la define PISA [4], "es la capacidad de un individuo para analizar, razonar y comunicar de forma eficaz; a la vez de plantear, resolver, e interpretar problemas matemáticos en una variedad de situaciones que incluyen conceptos matemáticos cuantitativos, espaciales, de probabilidad, o de otro tipo".

Con el recurso tecnológico sistema de entrenamiento en línea, además de ofrecer a maratonistas y asesores un material confiable para su entrenamiento pretendemos tener un alcance nacional e internacional, de hecho la promoción del concurso Maratón de Integrales iniciará con la oferta de recursos gratuitos para entrenamientos que a su tiempo ayudarán a la mayor difusión del concurso. En el futuro, se piensa evaluar los resultados mediante un estudio estadístico de los resultados del Maratón de Integrales antes y después del entrenamiento en línea. También estaremos al pendiente del rating de la página en términos del número de visitantes. Lo que no se evalúa es difícil mejorarlo. Nuestra expectativa es que los resultados del concurso mejoren debido al entrenamiento en línea y con eso se pruebe que nuestro evento realmente contribuye a mejorar la calidad académica del país.

6 Agradecimientos

Los autores agradecen al Fondo para la iniciativa en innovación educativa aplicando tecnología NOVUS 2012 para el desarrollo del proyecto.

7 Referencias

- [1] D.G. Pérez, M.O. Guzmán, "Enseñanza de las ciencias y la matemática Tendencias e Innovaciones", *Editorial popular, Organización de los Estados Iberoamericanos para la Ciencia y la cultura 1993*, <http://www.oei.es/oeivirt/ciencias.htm>
- [2] UNESCO, "Hacia las sociedades del conocimiento". Publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Cultura y las Ciencias, <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf> (2005)
- [3] S. M. Del Puerto, C.L. Minnaard, S.A. Seminara, "Análisis de los errores: una valiosa fuente de información acerca del aprendizaje de las Matemáticas", *Revista Iberoamericana de Educación. Boletín No. 38/4, Madrid. OEI* <http://www.rieoei.org/deloslectores/1285Puerto.pdf> (consultado en 30/7/ 2013)

- [4] Programa Internacional de Evaluación a Estudiantes, SEP-PISA-MATEMÁTICAS, http://www.pisa.sep.gob.mx/pisa_matematicas.html, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2012)