

## APRENDIZAJE MEDIANTE EL USO DE UN SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN DE TAREAS PARAMETRIZADAS EN ECUACIONES DIFERENCIALES

María Graciela Treviño Garza

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

mgtrevin@itesm.mx

**Resumen.** En el presente escrito se muestra un sistema utilizado para evaluar y retroalimentar a los alumnos de segundo año de ingeniería en un curso de Ecuaciones Diferenciales, mediante el uso de una aplicación en línea diseñada para facilitar al maestro la revisión de las tareas. Éstas están organizadas por temas de acuerdo a los contenidos del curso y conformadas por ocho ejercicios que se seleccionan de manera aleatoria de un banco de problemas parametrizados.

**Palabras Clave:** Ecuaciones diferenciales, evaluación, aprendizaje, sistema.

### Introducción

Las ecuaciones diferenciales son parte fundamental de la formación matemática de todo ingeniero. Por ejemplo, ellas se requieren para modelar un gran número de situaciones que los ingenieros han de resolver en su práctica profesional. Parte de la complejidad de su aprendizaje reside en los conocimientos matemáticos necesarios para estudiarlas como el álgebra y el cálculo diferencial e integral. Si bien es cierto que el aprendizaje de teorías sobre ecuaciones diferenciales y el desarrollo de la capacidad de modelación y resolución de problemas son muy importantes para los estudiantes de ingeniería, también lo es el desarrollo de sus capacidades procedimentales. La evaluación es parte medular en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la manera de medir el aprendizaje de los alumnos no es tarea fácil y para ello la retroalimentación es una de las bondades que propone el sistema que presentaremos en el presente trabajo. Creemos que la utilización del sistema favorece el aprendizaje en el alumno ya que muestra resultados del desempeño de manera

automática permitiendo tomar acciones correctivas y estar en mejores condiciones antes de la evaluación mensual. Este trabajo tiene como objetivo la presentación del sistema y la utilización de éste que ha sido llevada a la práctica varios semestres en algunos grupos de ecuaciones diferenciales en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Campus Monterrey).

### **Breve descripción del sistema**

El sistema desarrollado por Uresti (2003) y un grupo de profesores que imparten el curso de ecuaciones diferenciales, aprovecha los recursos tecnológicos a los que tienen acceso cada vez más estudiantes universitarios como las plataformas tecnológicas y portales Web. Se trata de la incorporación a los cursos de un sistema que consta de tareas y exámenes a través de un Portal Web que retroalimenta automáticamente a los estudiantes, al profesor y a sus colaboradores cuando es el caso. Estas tareas y exámenes se toman de un banco de problemas parametrizados para ofrecer mayor diversidad a los estudiantes, donde el enunciado y/o la respuesta contiene parámetros que se definen para ciertos valores; el banco está diseñado con base a los contenidos del curso, los reactivos son de opción múltiple o de respuesta numérica, favoreciendo así que evaluación sea automática. En la actualidad el banco de problemas consta de 500 reactivos parametrizados en su totalidad, que sirve para generar las 21 tareas que retroalimentan cada uno de los temas del curso, a cada tema le corresponde una tarea, cada tarea tiene 11 diferentes versiones con problemas donde su naturaleza de respuesta puede ser: opción múltiple, verdadera o falsa y numérica. Al maestro le corresponde la versión -1 que utiliza en el aula como apoyo para explicar el tema correspondiente, del 0 al 9 le corresponden a los alumnos; la asignación de las versiones queda establecida según lineamientos del maestro, la más común es asignar la versión 1 al alumno cuyo dígito final de su matrícula sea 1, así para el resto favoreciendo la disminución de copia, para los exámenes se aplica el mismo proceso, se genera un examen para cada alumno. Cada tarea consta de ocho problemas, distribuidos en diferentes grados de dificultad, grado de discriminación y grado de confiabilidad, características a

considerarse para un reactivo de calidad, según referencia técnica del CENEVAL. Los alumnos tienen acceso a la tarea en un intervalo de días y tienen tres oportunidades para enviar sus respuestas, brindando la oportunidad de volver a enviarla, si fuera el caso. En cada oportunidad el sistema les envía su calificación y sólo cuando se cierra la fecha pueden acceder a ver las respuestas correctas si lo solicitan. El número de oportunidades para enviar las respuestas las define el profesor en el sistema. Esto brinda la oportunidad al alumno de mejorar su calificación, ya que el sistema toma en cuenta la calificación más alta entre el record total establecido por el maestro. El sistema muestra el listado de calificaciones del grupo el cual se puede editar en una hoja de Excel.

## **Conclusión**

Este sistema favorece la identificación de los temas que merecen ser revisados por el profesor en la clase y de los problemas donde los alumnos presentan más dificultades. También es un auxiliar para el profesor en el seguimiento a los alumnos a través de ofrecer un indicador automatizado de aprovechamiento individual y grupal con estadísticas actualizadas. El sistema también facilita al profesor tomar en cuenta niveles de evaluación tales como el de los reactivos mismos y su nivel de dificultad (Baker y Kim, 2004). En relación al alumno le favorece el aprender por cuenta propia y a ser crítico de su aprendizaje. El sistema favorece a un mejor desempeño en los alumnos prueba de ello es que el alumno se fija por meta el obtener la calificación de 100 en cada tarea situación que ha contribuido al mejor entendimiento de temas que están íntimamente relacionados. El sistema tiene más usuarios cada semestre, actualmente se están diseñando exámenes parciales y exámenes finales departamentales tomando los reactivos del banco de problemas y de la información estadística generada con las bases de datos de los resultados de las tareas en los 10 diferentes grupos de Ecuaciones Diferenciales que se imparten actualmente. Se pretende en un futuro realizar comparaciones entre grupos para medir el aprovechamiento, así como incrementar el banco de problemas parametrizados.

## Agradecimientos

Se agradece el apoyo otorgado por la Cátedra de Educación Matemática (ITESM) en la presentación de este trabajo para la XI Escuela de Invierno en Matemática Educativa.

## Bibliografía

Baker, F. y Kim, S. (2004). *Item response Theory, Parameter Estimation Techniques*. New York: Inc. Marcel Dekker.

Uresti, E. (2003). *Evaluación y retroalimentación automatizada en la enseñanza: una implementación específica* [Memorias de la XXI Reunión de Intercambio de Experiencias en Estudios sobre Educación]. Nuevo León, México: ITESM. Recuperado el 31 de octubre 2007, en <http://www.mty.itesm.mx/rectoria/dda/rieee/word-files/2003-doc/No25-URESTI-RIEEE-2003.pdf>

Vidal, R., Leyva, Y., Tristan, A. y Martínez, F. (2000). *Manual técnico*. México: CENEVAL.