

Un curso semipresencial de matemáticas universitarias: tareas y exámenes calificados automáticamente en línea y validados con papel y lápiz.

Ricardo López Bautista¹, Georgina Pulido Rodríguez²

^{1,2}Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, CDMX, México.

Teléfono (55) 5318-9000 Ext. 55017 Fax (55) 53189540 E-mail: rlopez@azc.uam.mx gpr@azc.uam.mx

RESUMEN/ABSTRACT

Presentamos la organización de un curso semipresencial de cálculo integral, así como la mecánica de revisión y calificación de tareas y exámenes: la primera, automática en línea y la segunda, con un archivo digitalizado del trabajo a papel y lápiz. Este curso se imparte en el Sistema de Aprendizaje Individualizado (SAI), en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco usando el "Learning management system", Moodle. El curso consta de diez unidades con actividades para alumnos, disponibles en cualquier día y hora del trimestre. Cada unidad tiene laboratorio, autoevaluación, tarea y examen; al finalizar cada actividad, el sistema genera una calificación. El alumno debe escribir correctamente la sintaxis de la expresión algebraica; el sistema calificará la respuesta en forma automática. El alumno valida su actividad enviando manuscritos con el procedimiento de solución detallado; el profesor lo revisará, anotando correcciones y rectifica o ratifica la nota del sistema. En este trabajo se muestra la solución al problema de sintaxis en evaluación en línea para exámenes de matemáticas.

INTRODUCCIÓN

El curso de Cálculo Integral mostrado en este trabajo se imparte para las carreras de ingeniería en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco (UAM-A). Los autores han construido sobre Moodle, el sistema galoislinea, con URL <https://galois3.azc.uam.mx> donde hay una serie de cursos en línea con diversas actividades.

El propósito de construir este curso en línea, sobre esta plataforma, es el de que los alumnos lo encuentren disponible y puedan hacer las actividades de tareas y exámenes donde y cuando ellos lo deseen, trabajando a su propio ritmo.

Los profesores Georgina Pulido, Ricardo López realizan el trabajo de programación para la creación de miles de ejercicios con retroalimentación específica, también atienden presencialmente a los alumnos que lo requieran.

En la UAM-A tenemos el Sistema de Aprendizaje Individualizado (SAI), de tipo semipresencial, el cual es una opción en el proceso de enseñanza - aprendizaje, en el que hay una participación más activa del alumno. Está basado en el Sistema de Instrucción Personalizada de Keller y Sherman, cuya metodología describe que el contenido de un curso se subdivide en temas concretos o unidades en donde cada uno de ellos constituye una meta a lograr. Cuando se llega a esa meta, se comienza con otra unidad del curso. Cada estudiante avanza a su propio ritmo (según su capacidad, el tiempo de que dispone, su motivación), pero en el transcurso y cuando así lo considere, es apoyado por un asesor que aclara dudas, refuerza contenidos, le orienta sobre formas de estudio. Cuando el estudiante lo decide, presenta la prueba sobre esa meta; si alcanza la meta, junto con su asesor planean la siguiente, si no, juntos analizan qué falló y hacen los ajustes necesarios para intentarlo de nuevo. La suma del logro de esas metas concretas facilita el logro de la meta general: aprobar el curso.

En los cursos SAI no hay exposición magistral. La clase expositiva del profesor como fuente fundamental de información se descarta. [7]

Para lograr la excelencia, los cursos SAI tienen las siguientes características:

- Cada alumno organiza su estudio.
- La principal fuente de información es escrita.
- Cada alumno aprende como resultado de su propio esfuerzo y avanza en el curso al ritmo que su esfuerzo personal le permite.
- Se evita el refuerzo negativo permitiendo al alumno "reciclar" (reiniciar el proceso de enseñanza - aprendizaje), cuando falla en un examen.
- Se pueden utilizar recursos didácticos (como audiovisuales, cintas grabadas, discusiones en grupo, etc.), como agentes motivadores.

En la UAM-A se optó por una versión metodológica que modificaba al plan original, por lo que el SAI devino en una modalidad pedagógica con características propias e intermedias entre el sistema tradicional y el sistema abierto.

METODOLOGÍA

Todas las actividades del curso se encuentran disponibles desde que inicia y hasta que finaliza el curso, esto permite que los alumnos puedan organizar su tiempo.

Alumnos inscritos al curso pueden ingresar desde el primer día de clases a cada una de las aulas virtuales. Estas aulas están disponibles 24x7 durante todo el trimestre.

El alumno cuenta con el apoyo del profesor y con un grupo de asesores, que lo orientan y aclaran sus dudas. El alumno, si lo desea, puede acudir al salón asignado a estudiar, a participar en discusiones de grupo, a analizar problemas con sus compañeros, a pedir asesoría a sus profesores y a presentar evaluaciones.

Los profesores han creado una guía de estudios, donde se especifican los objetivos que se buscan en cada fase del curso. Se ha llevado a cabo una curaduría de contenidos digitales, a la que se le llama "el libro de galoislinea", donde hay para cada unidad tutoriales, calculadoras dinámicas, videos, libros, ejercicios resueltos por profesores y ejercicios revisados de sus compañeros. así como elementos de autoevaluación. Los conocimientos se refuerzan e integran en un conjunto global. El contenido del curso se evalúa para cada unidad en forma independiente.

Se brindan espacio y tiempo del curso en los horarios organizados por la oficina de sistemas Escolares; los profesores estamos disponibles para que el alumnado acuda a asesoría personalizada.

Cada alumno avanza a un ritmo de acuerdo con sus aptitudes, intereses, motivaciones y ocupaciones. [7]

Se hace énfasis en la comunicación escrita. Si los alumnos avanzan a diferentes ritmos, es necesario enseñar a cada uno lo que necesita cuando lo necesite mediante la comunicación escrita, única forma de que la instrucción sea accesible en cualquier momento a cualquier estudiante.

Es fundamental la participación del alumno; se le hace notar que es en la medida en que se compromete con su aprendizaje, la asistencia a asesorías y la responsabilidad en hábitos de estudio en que se obtiene beneficio de la dinámica de trabajo que se ofrece.

Los elementos de este curso de Cálculo Integral son:

- 1) Sistema semipresencial, con un espacio virtual y uno físico.
- 2) Organización del curso en diez unidades
- 3) Recursos disponibles
- 4) Solución al problema de sintaxis para evaluación en línea en cuestionarios para exámenes de matemáticas.
- 5) Revisión y calificación personalizada de los manuscritos de tareas y exámenes.

RESULTADOS

1. Construimos diversos cursos de matemáticas los cuales han sido puestos en funcionamiento para diversos grupos de las carreras de Ingeniería en UAM-Azcapotzalco a partir del 2021, para los cursos: Introducción al Cálculo, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Introducción al Álgebra Lineal, Complementos de Matemáticas.
2. Disponibles durante todo el ciclo escolar 24x7 en la URL <https://galois3.azc.uam.mx/>
3. En este trabajo mostramos como solucionamos el problema de la sintaxis cuando los alumnos escriben sus respuestas en plataformas tipo Moodle
4. El sistema califica automáticamente los ejercicios que el alumno hace. Dos formas de retroalimentación: Procedimiento de solución paso a paso hecho por los profesores o el alumno construye el "paso a paso" con ayuda de una serie de calculadoras dinámicas insertas en cada tarea/examen.

galoislinea <https://galois3.azc.uam.mx> Integración por partes.

PROBLEMA. Considere la función: $f(x) = \frac{81x^2 \sin(\frac{9x}{2})}{4}$

Calcule y escriba: $\int \frac{81x^2 \sin(\frac{9x}{2})}{4} dx =$

Figura 1. Ejercicio tipo en tareas y exámenes. "Cloze", "Stack"

$(2*(9*x*\sin((9*x)/2))+(-81*x^2)/4)*\cos((9*x)/2))/9$

Figura 2. Sintaxis de respuesta. Necesaria para calificación en línea.

Unidad 2

LABORATORIO PARA EXAMEN 2

Restringido No disponible, a menos que:

- Usted pertenezca a **22I-CINT**
- Usted logre un puntaje adecuado en **MANUSCRITO PARA EXAMEN 1**

AUTOEVALUACION PARA EXAMEN 2

Restringido No disponible, a menos que:

- Usted logre un puntaje adecuado en **MANUSCRITO: TAREA PARA EXAMEN 1**
- Usted logre un puntaje adecuado en **MANUSCRITO PARA EXAMEN 1**

TAREA PARA EXAMEN 2

Restringido No disponible, a menos que:

- Usted logre un puntaje adecuado en **MANUSCRITO: TAREA PARA EXAMEN 1**
- Usted logre un puntaje adecuado en **MANUSCRITO PARA EXAMEN 1**

MANUSCRITO: TAREA PARA EXAMEN 2

Restringido No disponible, a menos que:

- Usted logre un puntaje adecuado en **MANUSCRITO: TAREA PARA EXAMEN 1**
- Usted logre un puntaje adecuado en **MANUSCRITO PARA EXAMEN 1**

EXAMEN 2

Restringido No disponible, a menos que:

- Usted logre un puntaje adecuado en **MANUSCRITO PARA EXAMEN 1**
- Usted logre un puntaje adecuado en **MANUSCRITO: TAREA PARA EXAMEN 2**

MANUSCRITO PARA EXAMEN 2

Restringido No disponible, a menos que:

- Usted logre un puntaje adecuado en **MANUSCRITO PARA EXAMEN 1**
- Usted logre un puntaje adecuado en **MANUSCRITO: TAREA PARA EXAMEN 2**

Figura 3. Actividades 24x7 en línea y/o semipresencial.

Método Sustitución

$\int f(g(x))g'(x)dx = \int f(u)du$

Considerando $f(u) = \sqrt{u}$ & $u(x) = x + \sqrt{1-5x}$

$du = [1 + \frac{1}{2}(1-5x)^{-1/2}(-5)]dx = [1 - \frac{5}{2\sqrt{1-5x}}]dx$

$\int f(u)du = \int \sqrt{x + \sqrt{1-5x}} [1 - \frac{5}{2\sqrt{1-5x}}]dx$

$\Rightarrow \int -2(1 - \frac{5}{2\sqrt{1-5x}})\sqrt{x + \sqrt{1-5x}}dx = -2 \int f(u)du$

Resolvamos para u.

$-2 \int \sqrt{u} du = -2 [\frac{2u^{3/2}}{3}] + C = -\frac{4u^{3/2}}{3} + C$

Sustituyendo u

$= -\frac{4(x + \sqrt{1-5x})^{3/2}}{3} + C$

Muy bien. Aplica método de sustit

Figura 4. Revisión y calificación del manuscrito subido a plataforma.

Icono	Explicación
	Permite navegar dentro del documento, de acuerdo con la página
	Cuadro de texto para hacer comentarios. Muy útil para indicar posibles errores en el procedimiento de solución. Este cuadro se puede colocar en cualquier posición donde hay que hacer observaciones.
	Permite arrastrar el documento en ventana, tanto en posición horizontal como vertical.
	Seleccionar documento o cualquiera de las herramientas.
	Pluma. Para escribir anotaciones o marcas a mano alzada.
	Para dibujar segmentos de línea recta sobre el documento.
	Marcador en colores para resaltar partes en el documento.
	Sello. Se configura con el símbolo de "tache", "paloma", "cara feliz", "cara triste". Muy útil visualmente, pues en caso de error se pone el "tache" en la parte del procedimiento que inicia con error en el ejercicio.
	Permite colocar rectángulos en color para señalar partes en el desarrollo del procedimiento.
	Permite colocar elipses en color para señalar partes en el desarrollo del procedimiento

Figura 5. Herramientas dentro de la plataforma para revisión y calificación de tareas/exámenes.

CONCLUSIONES

Consideramos que poner a disposición el mayor número de recursos a alumnos redundará en la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje que reciben los alumnos. Hemos construido los cursos de matemáticas en línea, priorizando el aprendizaje asincrónico.

Consideramos que muchas universidades, profesores y alumnos resultarían beneficiados usando este tipo de recursos pues el hecho mostrado aquí de cómo superar el problema de sintaxis para respuestas en evaluaciones en línea abre un mundo de posibilidades y recursos tanto para universidades, profesores y sobre todo para alumnas y alumnos. Mostramos una dinámica donde un alumno podrá hacer un examen en cualquier día de la semana para que el sistema califique en automático la respuesta del alumno.

REFERENCIAS

1. R. Chacín, R.E. Amaro, I.F. García. "Avances en la construcción del referente teórico para la valoración de prácticas evaluativas en entornos virtuales de enseñanza y de aprendizaje (EVEA) en el contexto universitario"; <https://virtualeduca.org/documentos/observatorio/2015/los-problemas-de-la-evaluacion-de-la-educacion-a-distancia-en-america-latina-y-el-caribe.pdf> (consultado 30 de junio 2022)
2. E. Dorrego. "Distance Education and Learning Evaluation" Universidad Central de Venezuela. <https://www.um.es/ead/red/M6/dorrego.pdf> (consultado 30 de junio 2022)
3. J.M. Gairín, J.M. Muñoz, A.M. Oller. "Propuesta de un modelo para la calificación de exámenes de matemáticas"; <https://core.ac.uk/download/pdf/158573255.pdf> (consultado 30 de junio 2022)
4. M. Jarero, E.A. Landa, L.Sosa, "Pruebas escritas como estrategia de evaluación de aprendizajes matemáticos. Un estudio de caso a nivel superior", Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa. Relime vol.16 no.2 Ciudad de México jul. 2013

STACK:

1. https://docs.moodle.org/400/en/STACK_question_type (consultado 30 de junio 2022)
2. https://stack-demo.maths.ed.ac.uk/demo/question/type/stack/doc/doc.php/Students/Answer_assessment.md (consultado 30 de junio 2022)
3. <http://galois3.azc.uam.mx/mate/propaganda/sai/sai2.htm> (consultado 30 de junio 2022)
4. Student achievement emotions: Examining the role of frequent online assessment Kaitlin Riegel, Tanya Evans University of Auckland. Australasian Journal of Educational Technology, 2021, 37(6).