

EL IMPACTO DE LAS PLATAFORMAS DIGITALES EN EL APRENDIZAJE DEL CÁLCULO DIFERENCIAL

M. E. Navarrete Sánchez¹
A. R. Garcés Rodríguez²
S. A. R. Piña Granja³

RESUMEN

La presente investigación evalúa el impacto que ha tenido el uso de una plataforma educativa en los cursos de Cálculo Diferencial del Instituto Tecnológico de San Luis Potosí.

Se presentan pruebas de hipótesis para comparar los índices de aprobación, deserción, calificaciones promedio de los estudiantes y calificaciones de los docentes en las competencias relacionadas con el uso de la tecnología en dos semestres, enero-junio 2015 en el que no se usó la plataforma y agosto-diciembre 2015 en el que sí se utilizó.

También se muestran los resultados de una encuesta aplicada a los estudiantes que utilizaron la plataforma para conocer su percepción sobre el impacto que su uso tuvo en su aprendizaje.

Se concluye que el impacto fue positivo a pesar de no existir diferencias significativas en los índices de aprobación, deserción y calificaciones promedio de los estudiantes.

ANTECEDENTES

El Departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de San Luis Potosí (ITSLP) ha enfrentado continuamente los problemas más comunes relacionados con la enseñanza de las ciencias, particularmente con la enseñanza de las matemáticas en escuelas de ingeniería: altos índices de reprobación y deserción y un aprendizaje deficiente (Martínez, 2011).

Con el fin de superar esta problemática el Departamento de Ciencias Básicas en conjunto con la Academia de Ciencias Básicas han implementado varias estrategias, entre las que se encuentran:

- La asignatura de Cálculo Diferencial es departamental lo que implica que los profesores realicen una planeación de la asignatura al inicio de cada semestre, definan los criterios de evaluación, las tareas que se asignarán a los estudiantes y el contenido de los exámenes, los cuales son aplicados en la misma fecha y horario a todos los estudiantes.
- La implementación de un curso llamado “Pro-cálculo”, que tiene como propósito recordar a los estudiantes los conceptos algebraicos comúnmente utilizados en el desarrollo de la asignatura. Este curso se imparte previo al inicio del semestre y tiene una duración de 21 horas.
- La implementación de asesorías brindadas por estudiantes que ya aprobaron la asignatura. Los estudiantes que cursan la materia de Cálculo Diferencial son informados de este recurso al inicio del semestre, pueden consultar los horarios y los nombres de los asesores y elegir el que se ajuste a sus necesidades.

Otra problemática que se presenta en el Departamento de Ciencias Básicas del ITSLP se refiere a que se han implementado políticas educativas para hacer uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aula, de una manera eficiente, tal como lo

¹ Profesora de tiempo completo. Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. marun99@yahoo.com

² Jefa del Departamento de Ciencias Básicas. Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. angela.rbk@hotmail.com

³ Profesor de asignatura. Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. sergio.pina@upslp.edu.mx

señala la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 1998), sin embargo su uso en el proceso de aprendizaje no ha sido siempre exitoso, pues ello depende de cómo y para qué las emplee el docente.

Encontrar una solución para estas problemáticas es una constante preocupación en los sistemas educativos, razón por la que el Programa Institucional de Innovación y Desarrollo (PIID) 2013-2018 del Instituto Tecnológico de San Luis Potosí (ITSLP, 2015) incluye las siguientes líneas de acción:

1.5.4 Difundir el uso de las TIC y capacitar a los profesores en el uso de las TIC durante el proceso educativo (p. 42).

1.5.6 Promover la investigación colegiada y multidisciplinaria en el uso y desarrollo de las TIC aplicadas a la educación (p.42).

2.2.5 Establecer líneas de investigación educativa con la finalidad de conocer y resolver los problemas de reprobación y deserción de los estudiantes (p.45).

Con la intención de atender estas demandas en pro de mejorar el aprendizaje de las matemáticas en el ITSLP en el semestre agosto-diciembre 2015 se utilizó una plataforma digital, conformada por un sistema de tareas, tutoriales y evaluaciones en línea de la editorial Pearson Educación, en los grupos de la asignatura de Cálculo Diferencial.

El objetivo general de la investigación es determinar el impacto que tuvo el uso de la plataforma MyMathLab en los grupos de Cálculo Diferencial de las carreras de Ingeniería en el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí.

Los objetivos específicos consisten en determinar si el uso de la plataforma contribuye a:

- incrementar los índices de aprobación,
- disminuir los índices de deserción,
- incrementar la calificación de los docentes en la evaluación al desempeño docente, en las competencias “Tecnologías de la información y la comunicación” y “Diseño de ambientes de aprendizaje”,
- incrementar el promedio de calificación de los estudiantes en la asignatura, y
- mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

METODOLOGÍA

Para la consecución del objetivo planteado en la presente investigación se utilizaron diferentes indicadores e instrumentos:

1. El índice de aprobación, definido como la cantidad de alumnos aprobados/ total de alumnos de un grupo.
2. El índice de deserción, definido como la cantidad de alumnos desertores/ total de alumnos de un grupo.
3. La encuesta al desempeño docente por parte del alumno, instrumento que pretende verificar el avance de los profesores en el dominio de las competencias docentes necesarias para la apropiada implementación en el aula del enfoque por competencias profesionales.
4. El promedio de calificación, definido como la suma de las calificaciones obtenidas por los alumnos aprobados/cantidad de alumnos aprobados en un grupo.

5. La encuesta sobre la plataforma MyMathLab, instrumento diseñado con la intención de conocer la percepción de los estudiantes sobre el impacto que el uso de la plataforma tuvo en su aprendizaje.

Se compararon los índices de aprobación, deserción, calificaciones promedio de los estudiantes y calificaciones promedio de los docentes en la encuesta al desempeño docente obtenidos en el semestre enero-junio 2015, en donde no se usó la plataforma, con los obtenidos en el semestre agosto-diciembre 2015, en el que sí se utilizó la plataforma, estableciendo las siguientes hipótesis:

1. Existirá una diferencia significativa entre los índices de aprobación antes de usar la plataforma y después de usar la plataforma.
2. Existirá una diferencia significativa entre los índices de deserción antes de usar la plataforma y después de usar la plataforma.
3. Existirá una diferencia significativa entre las calificaciones de los docentes en la competencia “Tecnologías de la información y la comunicación” de la encuesta al desempeño docente por parte del alumno antes de usar la plataforma y las calificaciones después de usar la plataforma.
4. Existirá una diferencia significativa entre las calificaciones de los docentes en la competencia “Ambientes de aprendizaje” de la encuesta al desempeño docente por parte del alumno antes de usar la plataforma y las calificaciones después de usar la plataforma.
5. Existirá una diferencia significativa entre el promedio de calificaciones de los estudiantes de la asignatura de Cálculo Diferencial antes de usar la plataforma y las calificaciones después de usar la plataforma.

Para realizar el estudio se seleccionaron los grupos de 11 profesores que impartieron la asignatura de Cálculo Diferencial en el semestre enero-junio 2015 (646 estudiantes) y en el semestre agosto-diciembre 2015 (712 estudiantes).

Se realiza un estudio longitudinal donde se comparan varias variables en el grupo de 11 profesores que impartieron la asignatura de Cálculo Diferencial en un semestre en el que no se utilizó la plataforma con los resultados obtenidos en el siguiente semestre en el que se utilizó la plataforma por lo que se utilizó la prueba t de Student para pruebas relacionadas y el paquete estadístico SPSS Statistics Version 22.

Para conocer la percepción de los estudiantes sobre el impacto que el uso de la plataforma tuvo en su aprendizaje se diseñó una encuesta en Google Forms, que fue contestada por un total de 524 estudiantes que cursaron la asignatura de Cálculo Diferencial en el semestre agosto-diciembre de 2015, de los cuales 345 fueron hombres y 179 mujeres.

La encuesta consta de dos partes, en la primera se realizan preguntas de identificación y en la segunda se plantean 10 reactivos tipo escala Likert de cinco puntos.

Para definir la validez del instrumento participaron cinco docentes que revisaron que el contenido y formato de los reactivos recogieran la información de interés pretendida, en función del objetivo de la encuesta, y que los reactivos fueran relevantes y claros.

Para evaluar la fiabilidad del instrumento se emplea como estrategia la consistencia interna, para lo cual se utiliza el Alfa de Cronbach, valor que se calcula utilizando SPSS Statistics Version 22 y que resulta ser de 0.746, considerado un valor aceptable (Corral, 2009).

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Después de comprobar la normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk, se realizaron las pruebas t de Student para muestras relacionadas con un valor de $\alpha = 5\%$, obteniendo los resultados presentados en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de la prueba t de Student para muestras relacionadas.

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	IND_APROB_EJ2015 - IND_APROB_AD2015	-7.27273	16.04426	4.83753	-18.05141	3.50595	-1.503	10	.164
Par 2	IND_DESER_EJ2015 - IND_DESER_AG2015	-3.63636	10.14172	3.05784	-10.44967	3.17694	-1.189	10	.262
Par 3	CAL_TIC_EJ2015 - CAL_TIC_AD2015	-.17273	.12191	.03676	-.25463	-.09083	-4.699	10	.001
Par 4	CAL_AA_EJ2015 - CAL_AA_AD2015	-.13727	.18671	.05630	-.26271	-.01184	-2.438	10	.035
Par 5	PROM_EST_EJ2015 - PROM_EST_AD2015	-.72727	2.45320	.73967	-2.37535	.92081	-.983	10	.349

Lo que se interpreta de la siguiente manera:

- No existe una diferencia significativa ($t(11) = -1.503$, $p = .164$) entre los índices de aprobación antes de usar la plataforma ($\bar{x} = 40.09$, $SD = 20.08$) y después de utilizarla ($\bar{x} = 47.36$, $SD = 10.67$).
- No existe una diferencia significativa ($t(11) = -1.189$, $p = .262$) entre los índices de deserción antes de usar la plataforma ($\bar{x} = 16.36$, $SD = 14.31$) y después de utilizarla ($\bar{x} = 20$, $SD = 14.7$).
- Existe una diferencia significativa ($t(11) = -4.699$, $p = .001$) entre las calificaciones de la competencia docente “Tecnologías de la información y la comunicación” antes de usar la plataforma ($\bar{x} = 4.17$, $SD = 0.26$) y después de utilizarla ($\bar{x} = 4.35$, $SD = 0.17$), por lo que es posible afirmar que la calificación de esta competencia fue mejor después de utilizar la plataforma.
- Existe una diferencia significativa ($t(11) = -2.438$, $p = .035$) entre las calificaciones de la competencia docente “Ambientes de aprendizaje” antes de usar la plataforma ($\bar{x} = 3.91$, $SD = 0.33$) y después de utilizarla ($\bar{x} = 4.05$, $SD = 0.21$), por lo que es posible afirmar que la calificación de esta competencia fue mejor después de utilizar la plataforma.
- No existe una diferencia significativa ($t(11) = -.983$, $p = .349$) entre las calificaciones promedio de los estudiantes en la asignatura de Cálculo Diferencial antes de usar la plataforma ($\bar{x} = 76.27$, $SD = 2.37$) y después de utilizarla ($\bar{x} = 77$, $SD = 3.49$).

Mientras que en la encuesta aplicada a los estudiantes se obtuvieron los resultados presentados en la Figura 1:

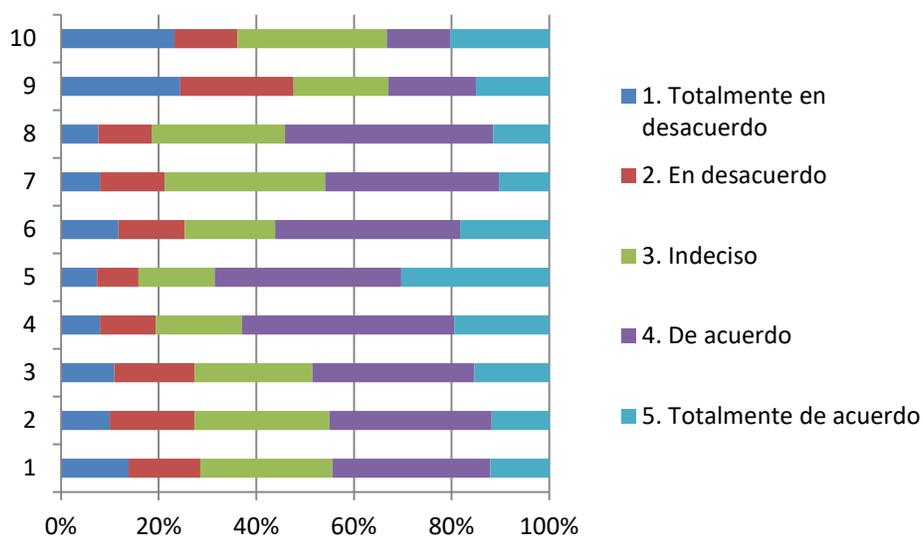


Figura 1. Resultados a las preguntas de la encuesta.

Las preguntas de la encuesta son:

1. Me gusta usar la plataforma.
2. Usar la plataforma me ayuda a entender el tema.
3. Usar la plataforma me ayuda a mejorar mi calificación.
4. Conocer la calificación de las tareas me motiva a seguir estudiando.
5. Conocer el resultado de los ejercicios en las tareas me permite identificar mis errores.
6. Contestar el pre-examen me ayuda a mejorar la calificación de la unidad.
7. El grado de dificultad de las tareas es adecuado.
8. El grado de dificultad del pre-examen es adecuado.
9. Frecuentemente tengo problemas técnicos con la plataforma.
10. Preferiría no usar la plataforma

Los resultados de la pregunta no. 1 se resumen en la Figura 2, en donde es posible apreciar que el 65% de los estudiantes está de acuerdo en que le gusta usar la plataforma.

Pregunta 1. Me gusta usar la plataforma.

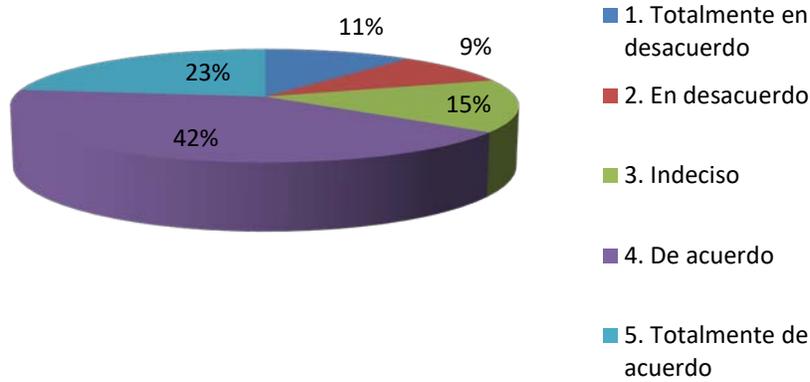


Figura 2. Resultados de la pregunta no. 1.

Los resultados de la pregunta no. 2, se resumen en Figura 3, en donde es posible apreciar que el 60% de los estudiantes está de acuerdo en que el uso de la plataforma le ayuda a entender el tema.

Pregunta 2. La plataforma me ayuda a entender el tema.

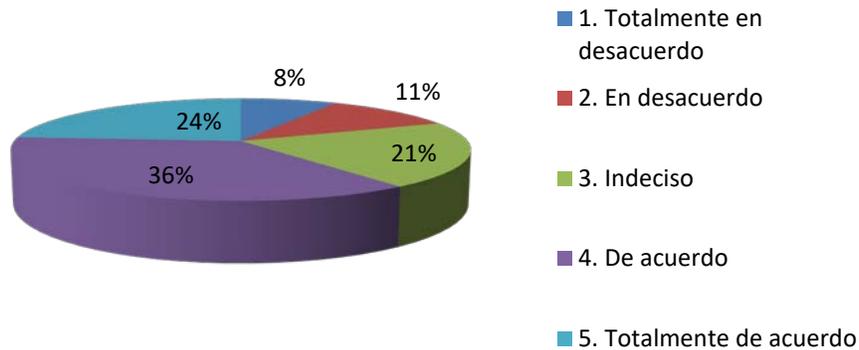


Figura 3. Resultados de la pregunta no. 2.

Los resultados de la pregunta no. 3, se resumen en la Figura 4, en donde es posible apreciar que el 65% de los estudiantes está de acuerdo en que el uso de la plataforma le ayuda a mejorar su calificación.

Pregunta 3. La plataforma me ayuda a mejorar mi calificación.

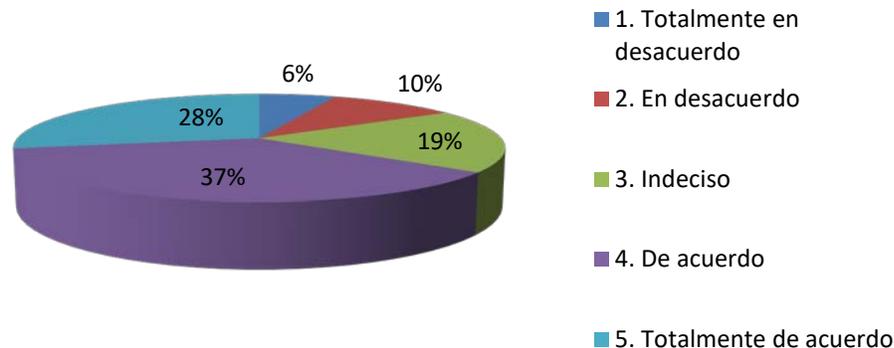


Figura 4. Resultados de la pregunta no. 3.

CONCLUSIONES

El uso de la plataforma MyMathLab en los cursos de Cálculo Diferencial en el ITSLP ha tenido un impacto positivo pues:

- Los índices de aprobación y deserción no muestran una diferencia significativa.
- Las calificaciones de los docentes en la evaluación al desempeño docente en las competencias de “Tecnologías de la información y la comunicación” y “Ambientes de aprendizaje” se incrementó.
- La calificación obtenida por los estudiantes no muestra diferencias significativas, y
- El 61 % de los estudiantes está de acuerdo en que el uso de la plataforma le ayuda a entender el tema y el 65% a mejorar su calificación.

El incremento en las calificaciones de los docentes en la evaluación al desempeño docente representa un avance en el uso de las TIC durante el proceso educativo, aunque existen muchas otras formas de aprovechar la tecnología en el aula.

Las respuestas de los estudiantes a la encuesta muestran el grado de satisfacción que tienen respecto al uso de la plataforma, aunque ello no es suficiente para mejorar el desempeño académico en la asignatura o incrementar los índices de aprobación ni para abatir los índices de deserción.

Probablemente el uso de la tecnología en otro nivel, en el que el docente se involucre de manera que proporcione a los estudiantes la oportunidad de participar activamente y desarrollar su pensamiento complejo, podría lograr mejorar el desempeño académico de los estudiantes.

Para incrementar los índices de aprobación y disminuir los de deserción se requiere tomar en cuenta otros factores adicionales a la implementación de la tecnología en el aula.

BIBLIOGRAFÍA

- Corral, Y. (2009). *Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos*. Revista ciencias de la educación. 19 (33) 228-247.
- Instituto Tecnológico de San Luis Potosí (ITSLP) (2015). *Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018*. México: Autor.
- Martínez, M., (2011). *Diferencias metodológicas y cognitivas en los procedimientos utilizados por estudiantes de la carrera de Sistemas Computacionales en la resolución de problemas de cálculo aplicado*. (Tesis inédita de maestría). Centro de investigación en ciencia aplicada y tecnología avanzada, México, D.F.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (1998). *Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción*. Obtenida el 15 de marzo de 2015, de http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm