

# Uso de recursos multimedia como apoyo en la enseñanza de matemáticas

Elena F. RUIZ-LEDESMA

Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Cómputo  
Ciudad de México, 07320, México

Lorena CHAVARRÍA-BÁEZ

Instituto Politécnico Nacional, UPIICSA  
Ciudad de México, 08400 México

Rosaura PALMA-OROZCO

Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Cómputo  
Ciudad de México, 07320, México

## RESUMEN

El presente artículo tiene como finalidad realizar un análisis del uso de la tecnología como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en una Unidad Académica de nivel Superior en la Ciudad de México. Y como parte de este análisis se recopila información de una muestra de 30 estudiantes de dicha institución para conocer la importancia de trabajar con alguna plataforma educativa, finalmente se realiza una propuesta con la información obtenida.

**Palabras Claves:** Aprendizaje, enseñanza, nivel superior tecnología educativa.

## 1. INTRODUCCIÓN

La didáctica de las matemáticas, vista como una disciplina de ciencias humanas, se dedica a observar, analizar y aclarar los fenómenos que la enseñanza de las matemáticas genera; esto supone una observación cuidadosa hacia diversos factores que aparecen, en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Es sumamente importante identificar lo que los estudiantes conocen, y a qué nivel, después de un ciclo de enseñanza, pero eso sólo es un indicador de resultados. Pero este indicador, no aclara cuales son los factores que determinaron las adquisiciones, correctas o incorrectas, de conocimientos y métodos matemáticos. Los tres polos clásicos, considerados en el estudio de la enseñanza, son: el polo del contenido matemático, el polo estudiantil, y el polo docente. No son independientes y se sitúan en un entorno socio-cultural.

Existe una gran demanda social, dirigida a los investigadores en matemática educativa, de que no sólo analicen la problemática de la enseñanza de la matemática, sino también contribuyan en la producción de material al servicio de esta enseñanza [1], [2]

El reto es no imponer un modo de uso único del material didáctico, sino de facilitar la toma de decisiones pedagógicas adecuadas, por el docente, en el aula. [3]

## 2. PROBLEMÁTICA DE ESTUDIO

Actualmente la educación en nuestro país se enfrenta al reto de la inclusión tecnológica para el mejoramiento de índices en el aprovechamiento académico. Las nuevas generaciones de estudiantes tienen una adaptación increíblemente fácil a los medios digitales y esto es una oportunidad para implementar herramientas enfocadas en la mejora del rendimiento académico, pero esto solo será posible identificando la utilidad de las plataformas que ya existen y que tienen mayor popularidad entre la población estudiantil [4], [5]

## 3. OBJETIVOS

Realizar un informe de la efectividad de los medios digitales en apoyo a los problemas que enfrentan los estudiantes de una de las Unidades Académicas de nivel superior de la Ciudad de México, la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM), al no tener claro algún tema o intentar mejorar los conocimientos en las materias que se imparten, así como la influencia que estas tienen en relación a la efectividad, es decir, la calificación final.

- Definir la preferencia que presentan los estudiantes de la ESCOM en el uso de recursos multimedios y de plataformas digitales (Apps, páginas Web, libros electrónicos y tutoriales)
- Identificar la forma en cómo emplea la muestra de estudiantes seleccionada, los recursos multimedia y plataformas para apoyar su aprendizaje.

## 4. ASPECTOS TEÓRICOS

El incentivar el uso de la tecnología en el salón de clase no es simplemente el tener disponible una tableta o una lap top, es necesario desarrollar procesos de aprendizaje, identificar necesidades en cada sector, clasificar los materiales que presentan mayor demanda pero que también coinciden en la utilidad para la comprensión e implementación en el resto de ejercicios.

Es importante destacar que un aspecto fundamental en la implementación de tecnología en el salón de clase es que debe existir la infraestructura básica para el desarrollo de la misma, es decir, la estructura eléctrica y la conexión a internet son características fundamentales, según un estudio de la asociación mexicanos primero solo 4 de cada 10 instituciones de nivel básico cuentan con internet [6]

Según un artículo de la revista Forbes [7], [8], el punto ideal es hacer de la educación un lugar para adquirir y compartir el conocimiento de la forma más sencilla pero eficaz acompañado de las herramientas tecnológicas actuales, las ideas principales son las siguientes:

- Fomentar la curiosidad y el interés en los estudiantes
- Personalizar la enseñanza
- Preservar y fomentar la creatividad
- Diseñar nuestra propia educación

Estos puntos son de suma importancia ya que son algunas de las principales problemáticas que enfrentamos en los modelos actuales de enseñanza, al no incluir tecnologías en la enseñanza, los alumnos suelen optar por distraerse con sus dispositivos electrónicos. El tener una metodología de enseñanza monótona hace que la creatividad se apague y solo se pretenda visualizar lo mismo que el profesor, impidiendo el surgimiento de nuevas ideas. El tener un modelo de educación personalizado brindara mejores índices en los indicadores esto es.



Figura 1. Educación ideal

## 5. ASPECTOS METODOLÓGICOS

La investigación se desarrolló en la Escuela Superior de Computo, una unidad académica del Instituto Politécnico Nacional, durante el semestre “A” 2018 (Enero-Junio).

El estudio plantea un enfoque metodológico cuantitativo en el que se lleva a cabo un análisis descriptivo y diferentes perspectivas que dan lugar a una triangulación de datos.

En esta línea de investigación que analizaron los beneficios de la tecnología en el rendimiento académico se ha planteado en numerosas ocasiones, pero con distintos enfoques, por lo tanto se han tomado referencias de proyectos de investigación pasados, para presentar información más realista y precisa.

El instrumento metodológico empleado fue una encuesta.

### Encuesta por muestreo

La investigación por encuestas consiste en establecer reglas que permitan acceder de forma científica a lo que las personas opinan. Con esta metodología se presentan cuestiones a un

conjunto de individuos, de los que se presume que son representativos de su grupo de referencia, para conocer sus actitudes con respecto al tema o temas objeto de estudio. <sup>1</sup>

En la investigación mediante encuestas habremos de tener en cuenta algunos aspectos básicos, para que los objetivos planteados se alcancen de una forma eficiente y sistemática. Estos son:

- **Delimitación de la población:**

Se trabajó con 30 estudiantes quienes cursaban los diferentes semestres de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. El 44 % son mujeres y el 56 % son hombres. El 64% de los participantes se encuentran entre los 20 y 23 años de edad. Mientras que el 12% es menor de 20 años y el 24% tiene más de 23 años.

- **Diseño de la encuesta/cuestionario**

Se realizaron 10 preguntas que fueron resultado de la determinación de objetivos y problemática, las cuales son:

Tabla 1.1 Preguntas de la encuesta

Pregunta	Opciones
1.- ¿Qué importancia tienen las plataformas digitales académicas en la aprobación de tus materias?	A. Mucha, ya que cuando tengo dudas son las que me sacan del problema B. Poca, porque los ejercicios no siempre son como los enseña el profesor C. Nula
2.- ¿Cuándo tienes problemas en tus materias a que sueles recurrir con mayor frecuencia?	A. Asesorías con profesores B. Tutoriales en internet C. Compañeros que entendieron mejor el tema
3.- ¿En qué área sueles optar más por usar plataformas digitales para comprender los temas?	A. Matemáticas B. Programación
4.- ¿Usas los medios digitales para obtener ejemplos con los cuales resolver tu tarea o vas directamente en busca de la tarea completa?	A. Ejercicios para comprender lo que estoy haciendo B. Directamente la tarea, para ahorrar tiempo
5.- ¿Que youtubers te han salvado más de reprobar?	A. JulioProfe B. David (Unicoos) C. Otros

<sup>1</sup> Proceso estándar para encuestas por muestreo", *Inegi.org.mx*, 2018. [Online]. Available: [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/aspectosmetodologicos/documentostecnicos/proc\\_est.aspx](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/aspectosmetodologicos/documentostecnicos/proc_est.aspx). [Accessed: 15-Jun-2018].

6.- ¿Qué percepción tienes de las plataformas académicas?	A. Son el sustituto de un profesor B. Son el complemento de un profesor
7.- ¿Qué deficiencia consideras más importante al momento de estudiar en medios digitales?	A. Los ejercicios no están siempre resueltos tal o como el profesor los enseña B. Son pocos ejercicios los que están bien explicados C. Cuando tengo duda en algún punto del ejercicio, si no viene aclarado en el video tengo que recurrir a más y más videos
8.- ¿Qué tan bueno es para ti que haya internet en el salón de clase?	A. Perfecto, ya que puedo aclarar dudas en tiempo real B. Malo, ya que me confunden y distraen más

## 6. RESULTADOS

1.- ¿Qué importancia tienen las plataformas digitales académicas en la aprobación de tus materias?

- A. Mucha, ya que cuando tengo dudas son las que me sacan del problema
- B. Poca, pues solo a veces los ejercicios no siempre se encuentran como los enseña el profesor

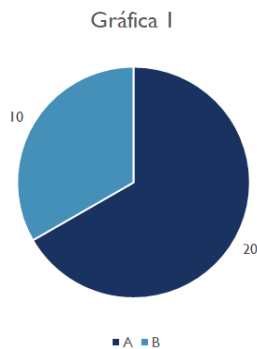


Figura 2. Gráfica con los porcentajes de las respuestas dadas a la primera pregunta

La gráfica muestra que a pesar de que las plataformas digitales son de suma importancia para los estudiantes, en ocasiones no se encuentran los ejercicios tal cual y esto hace que se confundan más y que solo estén perdiendo el tiempo.

- ¿Cuando tienes problemas en tus materias a que sueles recurrir con mayor frecuencia?

- A. Asesorías con profesores
- B. Tutoriales en internet
- C. Otros

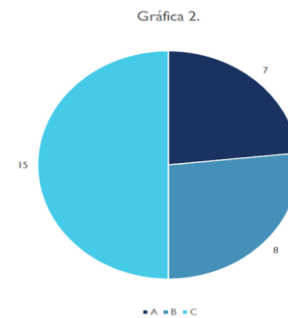


Figura 3. Gráfica con los porcentajes de las respuestas dadas a la tercera pregunta

Se observa que 15 de los 30 alumnos recurren a la ayuda de compañeros que entendieron mejor el tema para la aclaración de sus dudas, 8 optan por tutoriales en internet y solo 7 por asesorías con los profesores designados.

3.- ¿En qué área sueles optar más por usar plataformas digitales para comprender los temas?

- A. Matemáticas
- B. Programación

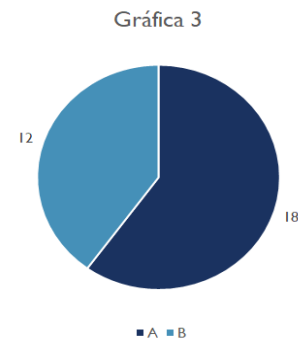


Figura 4. Gráfica con los porcentajes de las respuestas dadas a la tercera pregunta

El área en la que más alumnos optan por el uso de plataformas digitales para la comprensión de los temas es "Matemáticas" con un total de 18 alumnos a favor y 12 con ayuda para programación.

4.- ¿Usas los medios digitales para obtener ejemplos con los cuales resolver tu tarea o vas directamente en busca de la tarea completa?

- A. Ejercicios para comprender lo que estoy haciendo
- B. Directamente la tarea, para ahorrar tiempo

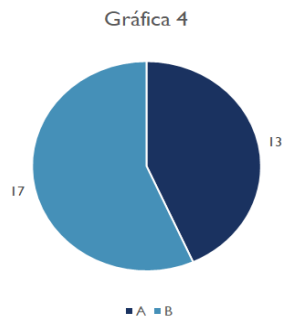


Figura 5. Gráfica con los porcentajes de las respuestas dadas a la cuarta pregunta

El uso de medios digitales para la búsqueda de tareas completas es mayor con un total de 17 de los 30 alumnos encuestados, mientras que 13 deciden buscar ejercicios parecidos para la comprensión de los temas

5.- ¿Que youtubers te han salvado más de reprobar?

- A. JulioProfe
- B. David (Unicoos)
- C. Otros

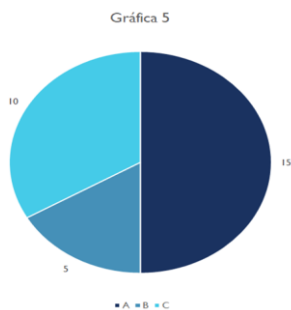


Figura 6. Gráfica con los porcentajes de las respuestas dadas a la quinta pregunta

6.- ¿Qué percepción tienes de las plataformas académicas?

- A. Son el sustituto de un profesor
- B. Son el complemento de un profesor

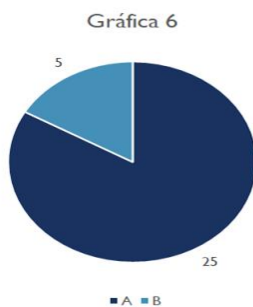


Figura 7. Gráfica con los porcentajes de las respuestas dadas a la sexta pregunta

En este gráfico podemos rescatar la importancia de las plataformas digitales ya que un alumno no ve las tecnologías

como un reemplazo del profesor, sino más bien trata de complementar lo aprendido en clase con lo encontrado en los medios digitales académicos

7.- ¿Qué deficiencia consideras más importante al momento de estudiar en medios digitales?

- A. Los ejercicios no están siempre resueltos tal o como el profesor los enseña
- B. Son pocos ejercicios los que están bien explicados
- C. Cuando tengo duda en algún punto del ejercicio, si no viene aclarado en el video tengo que recurrir a más y más videos

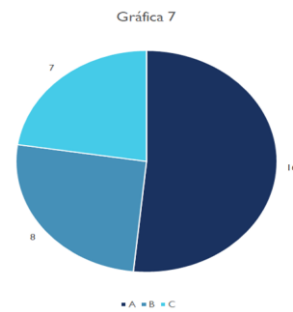


Figura 8. Gráfica con los porcentajes de las respuestas dadas a la séptima pregunta

Los resultados de esta pregunta apuntan a que una de las desventajas de los medios digitales es que pueden llegar a quitar el doble de tiempo a comparación de buscar en un libro el tema en cuestión, también nos dice que, aunque casi siempre existe un video asociado al ejercicio que se está buscando no siempre son de buena calidad.

8.- ¿Qué tan bueno es para ti que haya internet en el salón de clase?

- A. Perfecto, ya que puedo aclarar dudas en tiempo real
- B. Malo, ya que me confunden y distraen más

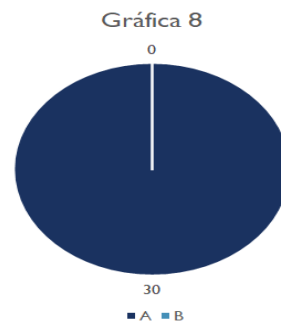


Figura 9. Gráfica con los porcentajes de las respuestas dadas a la octava pregunta

Este resultado era un poco previsible ya que en nuestra introducción todos los artículos manejan que las nuevas generaciones incluyen el internet para la mayoría de las actividades que realizan y en la escuela no es la excepción, al estar en clase y contar con una conexión a internet ayuda a eliminar la inquietud de que no se comprendió el tema

recurriendo a programas más visuales como geogebra, matlab, wólffram.

Con base en los resultados obtenidos se construyó un sitio en el cual el profesor puede dar de alta cursos, recursos digitales como animaciones, simulaciones, pdf, videos tutoriales educativos, construcciones hechas en Geogebra, entre otros. También puede subir ejercicios y diseñar exámenes. Al momento este sitio contiene materiales para la materia de Cálculo Aplicado y lo interesante es que tanto los recursos como los ejercicios se encuentran clasificados por estilo de aprendizaje y por nivel de dificultad, de tal forma que después de que el estudiante ha resuelto dos cuestionarios y tiene asignado un perfil, los materiales son proporcionados al estudiante de acuerdo a dicho perfil, con la finalidad de que en un inicio el estudiante logre resolver los problemas asignados de acuerdo a su nivel de dificultad y gradualmente ir subiendo de nivel.

Algunos de los recursos se muestran en las figuras 10, 11 y 12.

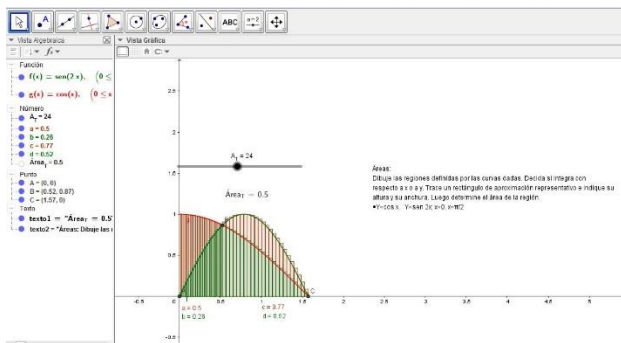


Figura 10. Ejemplo de determinación de áreas empleando geogebra.

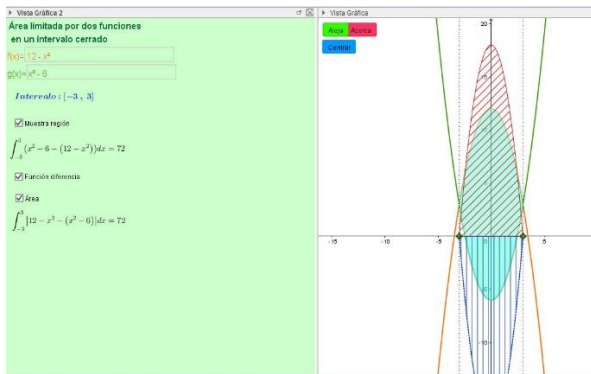


Figura 11. Ejemplo de determinación de áreas entre curvas empleando geogebra.

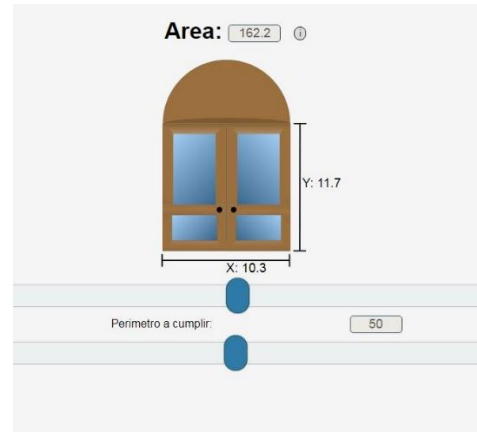


Figura 12. Ejemplo de la simulación de un problema de optimización

Se probó el sistema y los estudiantes trabajaron con él durante dos meses con las unidades 1 y 2 del programa de estudios de la materia. La primera unidad se refiere a aplicaciones de la derivada, como razones de cambio relacionadas, diferenciales, cálculo de errores, máximos y mínimos y problemas de optimización. La segunda unidad se refiere a las aplicaciones de la integral, como la obtención de áreas y volúmenes. En general en la resolución de los exámenes tanto de la unidad 1 como de la 2, los estudiantes lograron resolver con éxito la mayoría de los problemas presentados. Hubo mayor participación en el grupo, así como mayor motivación.

## 7. AGRADECIMIENTOS

Las autoras del artículo agradecemos al Instituto Politécnico Nacional, a la ESCOM, SIP, COFAA y EDD, el apoyo brindado para la participación en el congreso

## 8. CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación pudimos concluir que las nuevas generaciones van cambiando y nacen ya adaptadas a las tecnologías emergentes esto obliga a que todo en nuestro alrededor se transforme para satisfacer las nuevas demandas, hoy en día el estudiante necesita tener consigo su dispositivo electrónico, es un comportamiento casi nato por lo que debemos introducir metodologías que incluyan estos nuevos requerimientos y en la enseñanza en los últimos años se ha visto una gran oportunidad. El rol de las plataformas digitales es de suma importancia ya que cuando se tienen dudas es el primer recurso al que la mayoría de los estudiantes recurre, existe ya contenido de muy buena calidad y personas que se dedican a compartir información enfocada al e-learning.

La percepción que se tiene de las nuevas tecnologías para la educación es muy buena y es crucial que el estudiante no las como el sustituto de un profesor, más bien como un complemento; aunque muchas veces los temas quedan más claros con un tutorial o una página web con ejercicios, lo que se traduce en necesidad clara del acompañamiento de un profesor

## 9. REFERENCIAS

[1] Las TIC en la Educación. UNESCO [Consulta 10/04/2017 obtenido de: <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/>]

[2] Ferro Soto, Martínez Senra, & Otero Neira. Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EDUTEC-e. Revista electrónica de tecnología educativa*. (29). 2009 DOI: <http://dx.doi.org/10.21556/edutec.2009.29.451>

[3] Almenara, Julio. Nuevas tecnologías, comunicación y educación. Nuevas tecnologías, comunicación y educación *Comunicar*, (3), 1994 Huelva, España: Grupo Comunicar

[4] Fuchs, Thomas y Woessmann, Ludger. Computers and Student Learning: Bivariate and Multivariate Evidence on the Availability and Use of Computers at Home and at School. CES if o Working Paper N°.1321. Category 4: Labour Markets. 2004.

[5]\_Aguaded, J. I. y Cabero, J. Educar en Red. Internet como recurso para la educación. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*. Vol. 1 núm. 9, pp. 2-5, 2009.

[6] <http://www.inegi.org.mx/inegi/>

[7] <https://www.forbes.com.mx/educacion-tecnologica/>

[8] <https://www.forbes.com.mx/es-hora-de-personalizar-la-educacion/>