

EFFECTOS DE TECNOLOGÍA INTERACTIVA EN FORMACIÓN MATEMÁTICA DE INGENIEROS UNA PERSPECTIVA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

EFFECTS OF INTERACTIVE TECHNOLOGY ON ENGINEERS' MATHEMATICAL TRAINING A HIGHER EDUCATION PERSPECTIVE

M. Agüero Lara¹
A. D. Romero Ocaño²
R. G. Encinas Montoya³

RESUMEN

El uso de tecnologías emergentes de información y comunicación ha transformado profundamente las habilidades y competencias de los estudiantes de ingeniería, integrando herramientas digitales que permiten un aprendizaje más dinámico, interactivo y personalizado. En este contexto, la computadora ha dejado de ser solo un recurso auxiliar para convertirse en un componente esencial en su proceso formativo, facilitando el acceso a recursos educativos, plataformas de aprendizaje y herramientas analíticas que enriquecen su experiencia académica. Este estudio tiene como objetivo principal optimizar el desempeño académico de los estudiantes de nuevo ingreso en programas de ingeniería de nivel superior, un grupo que frecuentemente enfrenta desafíos en la transición hacia el rigor académico de esta disciplina. Para abordar esta necesidad, se diseñó e implementó una estrategia innovadora basada en la plataforma MyOpenMath, una herramienta que combina la resolución de problemas matemáticos con retroalimentación inmediata y adaptativa, fomentando el aprendizaje autónomo y el refuerzo de conceptos fundamentales.

ABSTRACT

The use of emerging information and communication technologies has profoundly transformed the skills and competencies of engineering students, integrating digital tools that enable more dynamic, interactive, and personalized learning. In this context, computers have evolved from being merely auxiliary resources to becoming essential components of their educational process, facilitating access to educational resources, learning platforms, and analytical tools that enhance their academic experience. The primary goal of this study is to optimize the academic performance of first-year students in higher education engineering programs, a group that often faces challenges in transitioning to the academic rigor of this discipline. To address this need, an innovative strategy was designed and implemented based on the MyOpenMath platform, a tool that combines mathematical problem-solving with immediate and adaptive feedback, fostering autonomous learning and reinforcing fundamental concepts.

ANTECEDENTES

En las últimas décadas, la educación ha enfrentado importantes retos para adaptarse a las necesidades cambiantes de los estudiantes, especialmente en áreas fundamentales como las matemáticas; la incorporación de tecnologías emergentes de información y comunicación (TIC) ha transformado los métodos de enseñanza, permitiendo un aprendizaje más dinámico y personalizado (Barrios et al., 2022). Sin embargo, en México, los resultados educativos son preocupantes: menos del 1% de los estudiantes sobresale en matemáticas, y su rendimiento ha disminuido.

¹ Profesora de Asignatura, Instituto Tecnológico de Agua Prieta, m.aguero@aguaprieta.tecnm.mx.

² Profesora de Asignatura, Instituto Tecnológico de Agua Prieta, a.romero@aguaprieta.tecnm.mx.

³ Profesora de Tiempo Completo, Instituto Tecnológico de Agua Prieta, r.encinas@aguaprieta.tecnm.mx.

En línea con esta tendencia, el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes reveló que, en el año 2022, el 66% de los estudiantes mexicanos tienen un desempeño insuficiente en matemáticas, un porcentaje significativamente mayor al 31% registrado en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (Juliet y Francesco, 2014). Este bajo rendimiento está asociado con menores probabilidades de completar estudios universitarios y con oportunidades laborales más limitadas (Sari et al., 2024).

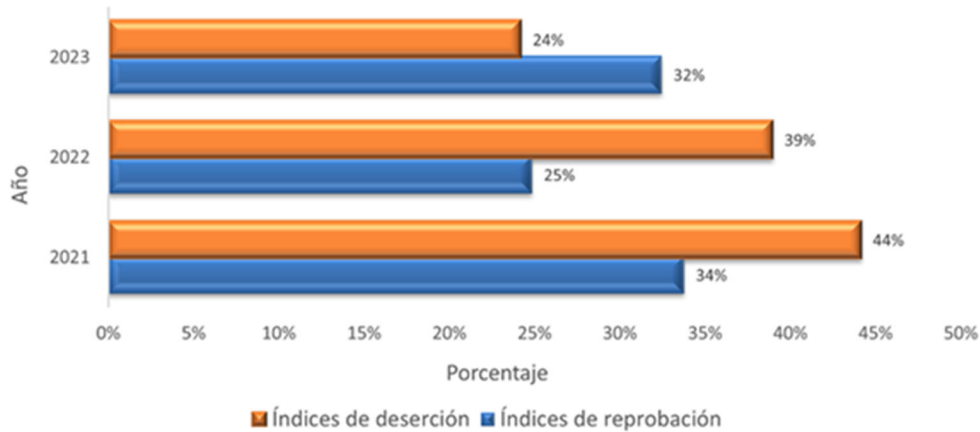
En consecuencia, el aprendizaje de las matemáticas preocupa tanto a los docentes como a las instituciones educativas, ya que los estudiantes frecuentemente experimentan ansiedad, temor y rechazo hacia esta área de estudio. En este contexto, las instituciones de educación superior enfrentan el desafío de enseñar matemáticas y de abordar las creencias negativas asociadas con esta disciplina (Cosgaya et al., 2016). Este problema se agrava con la transición del bachillerato a la universidad, donde las diferencias en los niveles de conocimiento previo incrementan los índices de reprobación y deserción (Bardelle y Di Martino, 2012; Di Martino y Gregorio, 2018; Gueudet, 2008). En México, la tasa de deserción universitaria en carreras relacionadas con las matemáticas puede alcanzar hasta el 50% (Cabanzo, 2017).

Ante esta problemática, los cursos propedéuticos han sido reconocidos como una estrategia clave para nivelar los conocimientos previos de los estudiantes que ingresan a la educación superior y facilitar su adaptación al nuevo entorno académico (Cosgaya et al., 2019; Abricot, 2014). Además, el uso de sistemas interactivos de aprendizaje, que brindan retroalimentación inmediata, ha demostrado contribuir al aprendizaje significativo, generando nuevas oportunidades para el desarrollo de competencias digitales y el fortalecimiento de áreas críticas como las matemáticas (Barrios et al., 2022).

En este contexto, el Tecnológico Nacional de México (TecNM) Agua Prieta enfrenta una problemática persistente en la asignatura de cálculo diferencial del primer semestre, donde los índices de reprobación y deserción han mostrado una tendencia constante a lo largo del tiempo (Figura 1). Si bien la tasa de deserción ha experimentado una ligera disminución, la reprobación sigue superando el 30%, lo que evidencia la necesidad de estrategias más efectivas para fortalecer el aprendizaje en esta área.

Ante esta situación, el presente estudio, impulsado por las preocupaciones de los docentes del área de ciencias básicas, busca responder a la pregunta: ¿La enseñanza mediante un sistema interactivo mejora el desempeño académico en matemáticas de los estudiantes de ingeniería en el TecNM Agua Prieta? para ello, se diseñó e implementó un procedimiento enfocado en optimizar el aprendizaje de las matemáticas a través de un sistema interactivo, brindando a los estudiantes una herramienta innovadora que facilita la comprensión y aplicación de conceptos clave en su formación.

Figura 1. Promedio de Índices de deserción y reprobación en cálculo diferencial en las carreras de ingenierías en el TecNM Agua Prieta.



METODOLOGÍA

La enseñanza de las matemáticas ha evolucionado significativamente, influenciada por una variedad de enfoques pedagógicos y avances tecnológicos. La literatura científica aborda su definición, evolución histórica, desafíos en el aula, y el papel crucial de la tecnología en el aprendizaje. En particular, la integración de plataformas digitales y las TIC han transformado la forma en que los estudiantes interactúan con los conceptos matemáticos, haciendo posible un aprendizaje más flexible, interactivo y accesible. La Tabla 1, presenta una revisión de la literatura relacionada con el tema de la enseñanza de las matemáticas, destacando los principales estudios sobre las definiciones fundamentales de la matemática, su evolución histórica, las problemáticas en la enseñanza, la visualización en matemáticas, y el impacto de las tecnologías educativas.

Tabla 1. *Revisión de la Literatura sobre Enseñanza y Aprendizaje de Matemáticas con Tecnología.*

Tema	Autores	Aportaciones y Descripción
Definición de la matemática	(Batanero et al., 2009) (Quispe, 2010)	Estudio de relaciones entre cantidades, magnitudes, propiedades y deducción lógica.
Evolución histórica de las matemáticas	(Godino et al., 2003)	Introducción de la lógica matemática o simbólica para la deducción e inferencia lógica basada en axiomas, postulados y reglas.
Problemática en la enseñanza	(Gamboa y Moreira, 2017)	Modelos de enseñanza-aprendizaje desarrollados para mejorar resultados y reducir deserción.
Tecnología y educación matemática	(Yerushalmy y Chazan, 2013) (Ferrer, 2007) (Koehler et al., 2014) (Marqués, 2000) (Pozuelo, 2014) (Gonzalez, 2010) (Cortés et al., 2020) (Cordero y Uitz, 2022) (Cortés et al., 2023) (Morales et al., 2024) (Rocha et al., 2024)	TIC como herramienta pedagógica esencial. Educación virtual, dispositivos móviles y plataformas educativas que enriquecen el aprendizaje. Importancia de integrar la tecnología en la enseñanza. Eficiencia del uso de plataformas en el aprendizaje de cálculo. Buenas prácticas para educación virtual en ingeniería. Análisis cualitativo y cuantitativo sobre el impacto de los recursos educativos abiertos en el aprendizaje matemático. Uso de plataformas digitales libres en el proceso enseñanza-aprendizaje del cálculo. Plataformas educativas y asesoría matemática en la enseñanza de la ingeniería.
Plataforma MyOpenMath	(Ben, 2016) (Laitón et al., 2017) (Flores et al., 2024)	Plataforma gratuita y de código abierto para tareas matemáticas. Plataforma que ofrece personalización de tareas, calificación automatizada, gráficos y gestión de cursos. Promueve el aprendizaje autónomo, comprensión visual y reducción de plagio.

En particular, se resalta la relevancia de las plataformas digitales y recursos educativos abiertos como herramientas clave para mejorar la experiencia de enseñanza-aprendizaje en disciplinas matemáticas, especialmente en contextos de educación virtual y a distancia. Además, se incluyen estudios sobre plataformas específicas como MyOpenMath y otros recursos para la enseñanza del cálculo, que demuestran la efectividad de estas tecnologías en el apoyo a estudiantes de ingeniería.

A partir del marco teórico, la presente investigación adopta un enfoque cuantitativo con un diseño cuasiexperimental. La población de estudio está conformada por estudiantes de nuevo ingreso en programas de ingeniería. La muestra se seleccionó a partir de dos carreras: dos grupos de Ingeniería Civil y un grupo de Ingeniería Electrónica, todos pertenecientes al TecNM en Agua Prieta. Ninguno de los grupos superó los 18 estudiantes, lo que permitió un análisis detallado del impacto del sistema interactivo en su desempeño académico.

Para evaluar los conocimientos previos de los estudiantes se aplicó una evaluación diagnóstica al inicio del curso propedéutico. El instrumento de medición fue diseñado por un

equipo de expertos en matemáticas del área de ciencias básicas del TecNM Agua Prieta, con más de 10 años de experiencia en la enseñanza de matemáticas y consistió en un cuestionario que abarcaba diversos tipos de preguntas relacionadas con aritmética (principalmente fracciones) y álgebra elemental. El instrumento de medición también fue aplicado al final del curso con el objetivo de determinar si los estudiantes lograron una mejora significativa en sus conocimientos durante el curso propedéutico.

Este curso, realizado en el verano de 2024 en el TecNM Agua Prieta, fue diseñado utilizando un sistema interactivo basado en la plataforma MyOpenMath. Aprovechando las capacidades de esta plataforma, que permiten prácticas ilimitadas y retroalimentación inmediata, entre otras características, el curso se llevó a cabo durante dos semanas, con clases de dos horas diarias, acumulando un total de 20 horas.

RESULTADOS

Para evaluar el impacto del curso interactivo en el rendimiento académico de los estudiantes, se compararon las puntuaciones obtenidas en las evaluaciones diagnósticas al inicio y al final del curso. La Tabla 2 presenta las puntuaciones promedio de los estudiantes de los tres grupos estudiados: Ingeniería Electrónica y dos grupos de Ingeniería Civil. Los resultados reflejan mejoras significativas en el rendimiento académico de todos los grupos, con variaciones notables en las puntuaciones iniciales y finales, lo cual indica el impacto positivo de la metodología empleada en el curso interactivo.

Tabla 2. Comparativa de Puntuaciones Promedio Antes y Después del Curso Interactivo en los Grupos de Ingeniería.

Carrera	Grupo	Puntuación Inicial	Puntuación Final	Mejora (%)
Ingeniería Electrónica	Grupo Único	35	58	65.71%
Ingeniería Civil	Grupo 1	40	62	55.00%
Ingeniería Civil	Grupo 2	32	55	71.88%

Las mejoras observadas en los resultados subrayan la eficacia del curso interactivo en el fortalecimiento de habilidades y conocimientos, ya que todos los grupos de estudio mostraron un aumento significativo en las calificaciones promedio tras su implementación. Para evaluar de manera estadística si los incrementos eran significativos, se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras pareadas, utilizando el software estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Esta prueba es adecuada para comparar los rangos medianos de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas.

La elección de esta prueba es adecuada en este contexto, dado que los tamaños de muestra en cada grupo son menores a 19 estudiantes. Además, dado que se realizaron mediciones pareadas con evaluaciones previas y posteriores para cada grupo, la prueba de Wilcoxon fue la más adecuada para el análisis, ya que permite comparar las diferencias entre cada par de observaciones. Su naturaleza no paramétrica representa una ventaja significativa, pues no requiere asumir una distribución específica de los datos y es menos sensible a la influencia

de valores atípicos. Asimismo, se formuló una hipótesis unidireccional con el propósito de determinar si el uso del sistema interactivo tiene un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes. Para ello, se estableció un nivel de significancia de 0.05, asegurando un criterio riguroso en la evaluación de los resultados.

- **Hipótesis nula (H_0):** El uso de un sistema interactivo para la enseñanza no tiene un efecto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en matemáticas en el TecNM Agua Prieta.
- **Hipótesis alternativa (H_1):** El uso de un sistema interactivo para la enseñanza mejora el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en matemáticas en el TecNM Agua Prieta.

En este sentido, la Tabla 3 presenta los resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, utilizada para comparar las diferencias entre las puntuaciones previas y posteriores al curso interactivo de matemáticas. Esta prueba no paramétrica permite determinar si las diferencias observadas en las calificaciones son estadísticamente significativas, considerando los rangos de las puntuaciones de cada estudiante. De igual forma, la Tabla 3 muestra los resultados de tres grupos: Ingeniería Electrónica, Ingeniería Civil Grupo 1, e Ingeniería Civil Grupo 2, con sus respectivos rangos positivos, negativos, empates y las sumas de rangos correspondientes a cada grupo.

Como se muestra en la Tabla 3, en el grupo de 11 estudiantes de Ingeniería Electrónica, todos mejoraron sus puntuaciones tras el curso. En el Grupo 1 de Ingeniería Civil, un estudiante redujo su calificación, 13 la aumentaron y uno la mantuvo. En el Grupo 2, tres obtuvieron una calificación más baja, 14 mejoraron y uno se mantuvo igual. La última columna de la tabla presenta la suma de los rangos positivos y negativos; si no hubiera cambios, la diferencia entre estos sería cero, indicando ausencia de mejora; sin embargo, los valores obtenidos ($66-0=66$, $104-1=103$ y $145-8=137$) reflejan un incremento significativo en las calificaciones.

En este sentido, la Tabla 4 presenta los valores p obtenidos mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, los cuales permiten evaluar si la mejora en el rendimiento académico tras el curso interactivo de matemáticas es estadísticamente significativa. En esta investigación, se estableció un nivel de significancia de 0.05, lo que implica un 5% de probabilidad de rechazar incorrectamente la hipótesis nula (H_0), que sostiene la ausencia de mejora en el desempeño académico. Al comparar los valores p con el nivel de significancia, si el valor p es menor que 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (H_1), que propone que la enseñanza mediante un sistema interactivo mejora el desempeño académico en matemáticas de los estudiantes de ingeniería del TecNM Agua Prieta.

Tabla 3. Resultados de la Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon para las Diferencias entre las Puntuaciones Previa y Posterior del Curso Interactivo en Matemáticas.

Carrera	Prueba posterior - Prueba previa	N	Rango promedio	Suma de rangos
Ing. Electrónica	Rangos negativos	0 ^a	.00	.00
	Rangos positivos	11 ^b	6.00	66.00
	Empates	0 ^c		
	Total	11		
Ing. Civil Grupo 1	Rangos negativos	1 ^a	1.00	1.00
	Rangos positivos	13 ^b	8.00	104.00
	Empates	1 ^c		
	Total	15		
Ing. Civil Grupo 2	Rangos negativos	3 ^a	2.67	8.00
	Rangos positivos	14 ^b	10.36	145.00
	Empates	1 ^c		
	Total	18		

a. Prueba posterior < Prueba previa b. Prueba posterior > Prueba previa
c. Prueba posterior = Prueba previa

En este contexto, los resultados muestran que las calificaciones de los estudiantes mejoran tras la implementación del sistema interactivo. Dado que la hipótesis alternativa plantea un incremento en el rendimiento académico, el valor p de la prueba bilateral se ajusta a un valor unilateral dividiéndolo entre dos, permitiendo evaluar exclusivamente si las calificaciones aumentaron. Los resultados de la Tabla 4 reflejan valores p unilaterales menores a 0.05 en todos los grupos, lo que permite rechazar la hipótesis nula e indica un impacto positivo significativo del curso interactivo en las calificaciones. Así, se puede concluir que su implementación mejoró el desempeño académico en matemáticas en Ing. Electrónica y los dos grupos de Ing. Civil.

Tabla 4. Estadísticos de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon obtenidos con SPSS.

Carrera	Estadísticos de Prueba ^a	
	Prueba posterior-Prueba previa	
	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. asintótica (unilateral)
Ing. Electrónica	$p = 0.003$	$p = 0.0015$
Ing. Civil Grupo 1	$p = 0.001$	$p = 0.0005$
Ing. Civil Grupo 2	$p = 0.001$	$p = 0.0005$

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

Es relevante destacar que en todos los grupos, las diferencias observadas entre las calificaciones previas y posteriores al curso son estadísticamente significativas, y en todos los casos las calificaciones después del curso fueron superiores a las calificaciones previas.

CONCLUSIONES

La investigación realizada demuestra que el uso de un curso interactivo de matemáticas, implementado a través de la plataforma MyOpenMath, tiene un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes. Los resultados obtenidos en el análisis estadístico respaldan la efectividad del sistema interactivo, validando su potencial para ser utilizado en instituciones de educación superior, especialmente en carreras de ingeniería, como una herramienta eficaz para nivelar y reforzar los conocimientos previos de los estudiantes. Este tipo de curso proporciona las competencias necesarias en matemáticas para enfrentar los retos de la formación académica en ingeniería.

Así mismo, el estudio muestra que el desempeño de los estudiantes mejoró de manera significativa. En Ingeniería Electrónica, las calificaciones pasaron de un promedio de 35 a 58 puntos, lo que representa un incremento del 65.71%. En los grupos de Ingeniería Civil, el Grupo 1 experimentó un aumento del 55%, subiendo de 40 a 62 puntos, mientras que el Grupo 2 alcanzó una mejora del 71.88%, pasando de 32 a 55 puntos. Estos resultados son un indicio claro de que el curso interactivo constituye una herramienta eficaz para el desarrollo de habilidades matemáticas.

En concordancia con estos hallazgos, el análisis de los resultados, realizado mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, confirma que las diferencias en las calificaciones antes y después del curso son estadísticamente significativas. Los valores de p unilaterales, menores a 0.05, permiten rechazar la hipótesis nula, validando así la mejora en el rendimiento académico después de la implementación del curso interactivo. Este resultado sugiere que MyOpenMath puede ser un recurso valioso en el proceso educativo, especialmente para mejorar el rendimiento en matemáticas de los estudiantes de ingeniería. Además de su efectividad, es fundamental que los docentes utilicen enfoques pedagógicos diversos que fomenten el aprendizaje integral, involucrando diferentes sentidos en la enseñanza.

Una de las grandes ventajas de este tipo de cursos interactivos es su capacidad para emplear múltiples recursos (visuales, auditivos, kinestésicos), adaptándose a las distintas formas de aprender de los estudiantes. Esta estrategia multimodal no solo facilita la comprensión de conceptos complejos, sino que también mejora la retención del conocimiento y la capacidad de aplicar lo aprendido en situaciones prácticas. El empleo de cursos interactivos, como el implementado en MyOpenMath, no solo favorece el rendimiento académico, sino que también incrementa la motivación y el compromiso de los estudiantes. La constante interacción y la retroalimentación inmediata que ofrece la plataforma mantiene el interés de los estudiantes, creando un entorno de aprendizaje dinámico y eficaz.

En resumen, integrar tecnologías educativas innovadoras como MyOpenMath en los programas académicos de ingeniería tiene el potencial de desempeñar un papel fundamental en la formación académica de los estudiantes, asegurando que adquieran las competencias necesarias para su éxito tanto académico como profesional. La adopción de este enfoque interactivo y multimodal en la enseñanza de las matemáticas es una estrategia prometedora para mejorar los resultados de aprendizaje y superar los desafíos educativos en la educación superior.

Trabajos Futuros

Un trabajo futuro relevante podría consistir en ampliar el estudio a diversas asignaturas de ciencias básicas, evaluando los beneficios del curso interactivo. Además, sería interesante realizar un seguimiento a largo plazo del impacto del curso sobre el rendimiento académico de los estudiantes y compararlo con otros métodos tradicionales o digitales de enseñanza. La personalización del aprendizaje en plataformas como MyOpenMath también representa una vía prometedora, ajustando los contenidos a las necesidades individuales de los estudiantes. Otro enfoque importante sería evaluar cómo estos cursos interactivos impactan el desarrollo de competencias transversales clave para la ingeniería. Además, la adaptación de estas plataformas a entornos híbridos de enseñanza y su accesibilidad en diferentes contextos socioeconómicos podría ser objeto de investigación para asegurar una educación equitativa y de calidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Abricot, N. (2014). *¿Qué pasó después del propedéutico? La inserción a la vida universitaria de los estudiantes que ingresaron a la USACH vía propedéutico*. CLABES IV. Congresos Latinoamericano sobre abandono en Educación Superior. Medellín, Colombia. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/download/1030/1055>
- Bardelle, C., y Di Martino, P. (2012). E-learning in secondary–tertiary transition in mathematics: for what purpose? In Roesken B. y Hoyles *ZDM Mathematics education*, 44, 787-800. Springer. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0417-y>
- Barrios, E., Nahón, A., & López, P. (2022). Evaluación del aprendizaje autónomo dentro del aula invertida: revisión sistemática. *Voces de la Educación*, 7(14), 143_168. <https://revista.vocesdelaeducacion.com.mx/index.php/voces/article/view/524>
- Batanero, C., Vicenc, F., & Godino, J. (2009). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. *Colección Digital Eudoxus*, 1(5).
- Ben, M. (2016). Technology: The key to the reformation of developmental mathematics pedagogy. *Journal of Educational Technology Systems*, 44(3), 362-369. <https://doi.org/10.1177/0047239515615852>
- Cabanzo, E. (2017). *Las matemáticas y su influencia en la deserción universitaria. paradigmas*. VII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. <https://repository.unimilitar.edu.co/server/api/core/bitstreams/b8a66c81-63e7-47ac-813b-94d6a67cf492/content>
- Cordero, D. y Uitz, I. (2022). Experiencia virtual en la enseñanza y aprendizaje de matemáticas durante la pandemia por COVID -19. *Revista ANFEI Digital*, (14). <http://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/download/828/1470>
- Cortés, J., Vázquez, C., & Vázquez, V. (2020). Eficiencia del uso de plataformas en el proceso enseñanza aprendizaje en la asignatura de cálculo. *ANFEI Digital*, (12). <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/702/1343>

- Cortés, J., Franchini, C., & Flores, J. (2023). Experiencias virtuales usando plataformas en el proceso enseñanza aprendizaje en la materia de cálculo. *ANFEI Digital*, (15). <http://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/920/1568>
- Cosgaya, B., Castro, A., & Sosa, W. (2016). Creencias que Inciden en el Aprendizaje de las Matemáticas en una Institución de Educación Superior. *Revista deficiencia e ingeniería del instituto tecnológico superior de Coatzacoalcos*, Año 3, No. 3, pp. 22-27. https://www.researchgate.net/profile/Andres-Castro-Villagran/publication/312489963_Creencias_que_Inciden_en_el_Aprendizaje_de_las_Matematicas_en_una_Institucion_de_Educacion_Superior/links/587e55d808ae4445c06fb103/Creencias-que-Inciden-en-el-Aprendizaje-de-las-Matematicas-en-una-Institucion-de-Educacion-Superior.pdf
- Cosgaya, M., Castro, M., Díaz, M., Km, C. C, & México, C. (2019). Curso propedéutico como estrategia para la homologación de conocimientos matemáticos en alumnos de nuevo ingreso. *I.C. Investigación No.16*. <https://revistaic.instcamp.edu.mx/uploads/Ano2019No16/Ano2019No16-30-51.pdf>
- Di Martino, P., & Gregorio, F. (2018). The first-time phenomenon: successful students' mathematical crisis in secondary-tertiary transition. In E. Bergqvist, M. Österholm, C. Granberg & L. Sumpter (Eds.), *Proceedings of the 42nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 339-346). Umeå, Sweden: PME. Retrieved from <http://hdl.handle.net/20.500.12162/1494>
- Ferrer, D. M. (2007). Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista iberoamericana de educación*, 42(4), 1-17. <https://doi.org/10.35362/rie4242406>
- Flores, A., Cappiello, L., & Quintanilla, I. (2024). Challenges and successes of emergency online teaching in statistics courses. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 32(2), 122-128. <https://doi.org/10.1080/26939169.2023.2231036>
- Gamboa, R., y Moreira, T. (2017). Beliefs and attitudes toward mathematics: a comparative study between students and teachers. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(1), 514-559. <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v17i1.27473>.
- Godino, J., Batanero, C., & Vicenç, F. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Universidad de Granada.
- Gonzalez, J. (2010). High-school dropout rate is cited as a key barrier to Obama's college completion goal. *The Chronicle of Higher Education*. <https://www.chronicle.com/article/high-school-dropout-rate-is-cited-as-a-key-barrier-to-obamas-college-completion-goal/>
- Gueudet, G. (2008). Investigating the secondary-tertiary transition. *Educational studies in mathematics*, 67(3), 237-254. <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9100-6>

- Juliet, E., y Francesco, A. (2014). Programa para la evaluación internacional de alumnos (pisa) resultados pisa 2012. <https://coilink.org/20.500.12592/n7b2q2>
- Koehler, M., Mishra, P., Kereluik, K., Shin, T., Graham, C. (2014). The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework. In: Spector, J., Merrill, M., Elen, J., Bishop, M. (eds) *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_9
- Laitón E., Gómez , S., Sarmiento, R., & Mejía, C. (2017). Competencia de prácticas inclusivas: las TIC y la educación inclusiva en el desarrollo profesional docente. *Sophia*, 13(2), 82-95. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.13v.2i.502>
- Marqués, P. (2000). Impacto de las TIC en educación: funciones y limitaciones. *Revista de Educación*, (322), 31–57. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4817326.pdf>
- Morales, L. (2024). *La clase de matemáticas como escenario para formar sujetos políticos*. [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Nacional]. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/20463>
- Pozuelo, J. (2014). ¿Y si enseñamos de otra manera?: competencias digitales para el cambio metodológico. *Revistas de la UAH, revista digital de investigación en docencia, Volumen 2, número 1*. <http://hdl.handle.net/10017/20848>
- Quispe, J. (2010). Factores que influyen en el rendimiento académico y la deserción de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Económica de la UNA-PUNO, período 2009. *Cuadernos de educación y desarrollo* (11). <http://www.eumed.net/rev/ced/11/jtq.htm>
- Rocha, Y., Romero B., Rojas Y. (2024). Plataforma de asesoría matemática para estudiantes de primer semestre en ingeniería. *ANFEI Digital*, (16). <https://doi.org/10.63136/read162024967pp361>
- Sari, C., Rejeki, S., Toyib, M., Ningtyas, Y., & Aimin, F. (2024). *Supporting students' mathematical literacy: A description of the pretest-posttest results from the development of the numeracy module*. The 7th progressive and fun education international conference. AIP Conf. Proc. 2926, 020005 (2024). <https://doi.org/10.1063/5.0183076>
- Yerushalmy, M., & Chazan, D. (2013). *Overcoming visual obstacles with the aid of the Supposer*. *Educational Studies in Mathematics*, 83(2), 247–271. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9446-0>