

IMPACTO DE UN CURSO DE MATEMÁTICAS EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO

THE IMPACT OF A MATHEMATICS COURSE ON THE ACADEMIC PERFORMANCE OF NEW SEMESTER STUDENTS

M. M. Rivera Ramírez¹
S. Vázquez Rojas²
M. G. Medina Torres³
M. J. Hernández Patiño⁴

RESUMEN

Este estudio analiza el impacto de un Curso Remedial de Matemáticas en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, cuyo propósito es fortalecer las competencias matemáticas básicas de los estudiantes de nuevo ingreso. El objetivo de este trabajo es evaluar la efectividad del curso a través del análisis de los resultados de los exámenes diagnóstico y final, así como de las calificaciones obtenidas en Cálculo Diferencial al finalizar el primer semestre de ingeniería. Los hallazgos muestran que los estudiantes que participaron en el programa obtuvieron calificaciones promedio más altas, alcanzando también un mayor porcentaje de aprobación. En particular, los alumnos de algunas especialidades, como Mecatrónica, destacaron por su buen desempeño en el examen diagnóstico, mientras que los estudiantes de otras especialidades como Semiconductores registraron los puntajes más bajos.

ABSTRACT

This study analyzes the impact of a Remedial Mathematics Course at the Tecnológico Nacional de México in Celaya, whose purpose is to strengthen the basic mathematical competencies of new students. Meanwhile the objective of this study is to evaluate the effectiveness of the course through the analysis of the results of the diagnostic and final exams, as well as the grades obtained in Differential Calculus at the end of the first semester of engineering. The findings show that students who participated in the program obtained higher average grades and a higher passing percentage. In particular, some specialties, such as Mechatronics, stood out for their good performance, while others, such as Semiconductors, recorded the lowest scores.

ANTECEDENTES

El Tecnológico Nacional de México (TecNM) es un sistema educativo reconocido por su enfoque en la formación de ingenieros. El TecNM en Celaya ofrece 10 programas de ingeniería y uno de licenciatura. Esta institución tiene como visión ser una institución de educación superior tecnológica reconocida a nivel internacional por el destacado desempeño de sus egresadas y egresados que impulsan el desarrollo social y económico sostenible, a través de la innovación e investigación, buscando el bienestar común (TecNM en Celaya, 2025). El objetivo de este estudio es evaluar el impacto de un Curso Remedial de Matemáticas en el rendimiento académico de los estudiantes de nuevo ingreso, así como

¹ Docente del Departamento de Ciencias Básicas. Tecnológico Nacional de México en Celaya. maria.rivera@itcelaya.edu.mx

² Docente del Departamento de Ciencias Básicas. Tecnológico Nacional de México en Celaya. silvia.vazquez@itcelaya.edu.mx

³ Docente del Departamento de Ciencias Básicas. Tecnológico Nacional de México en Celaya. guadalupe.medina@itcelaya.edu.mx

⁴ Docente del Departamento de Ciencias Básicas. Tecnológico Nacional de México en Celaya. josefina.hernandez@itcelaya.edu.mx

analizar la posible correlación entre la calificación obtenida en el examen diagnóstico y la tasa de aprobación en Cálculo Diferencial durante el primer semestre.

Este proyecto tiene como objetivo fortalecer la formación matemática en los primeros semestres de ingeniería mediante estrategias innovadoras. El TecNM en Celaya ha enfrentado desafíos en los índices de aprobación en matemáticas, lo que evidencia la necesidad de implementar enfoques pedagógicos más efectivos.

Diversos estudios han señalado una disminución en las habilidades matemáticas en las nuevas generaciones de estudiantes, lo que afecta directamente su desempeño en áreas fundamentales para su formación profesional. Estas disciplinas son esenciales en los programas de ingeniería, ya que proporcionan las bases necesarias para abordar problemas complejos en ciencia y tecnología. Sin embargo, los índices de aprobación en estas materias han disminuido en los últimos años, lo que representa un desafío adicional en la formación de los estudiantes (Santacruz et al., 2020). Para afrontar esta problemática, se han propuesto estrategias de enseñanza y acompañamiento académico que fomentan la autonomía y la motivación, promoviendo un aprendizaje más efectivo en matemáticas (Sosa, 2020).

Además, se ha observado que un mejor desempeño en evaluaciones diagnósticas de matemáticas al ingresar a la licenciatura está relacionado con una mayor eficiencia terminal en los estudios de ingeniería (Martínez et al., 2018), lo que refuerza la importancia de fortalecer estas competencias desde los primeros semestres.

Se plantea que la mejora en el aprovechamiento académico de los estudiantes en el Curso Remedial pueda aumentar el índice de aprobación en materias de ciencias básicas, ya que en el TecNM en Celaya se ha observado una disminución en los índices de aprobación y aumento en la deserción de los estudiantes después de pandemia, lo que hace urgente y necesario abordar esta problemática que afecta el avance y rezago durante su formación profesional. De manera particular, se está realizando un seguimiento y evaluación detallada del índice de aprobación en la materia de Cálculo Diferencial, ya que, al ser la primera materia impartida en el área de matemáticas, se considera un área crítica para el éxito en los programas de ingeniería.

En la actualidad, la experiencia en el aula y el bajo desempeño de los estudiantes en el área matemática han evidenciado la necesidad de desarrollar nuevas estrategias para fortalecer el aprendizaje y mejorar el rendimiento estudiantil. Este trabajo tiene como objetivo medir el alcance de las competencias a través del Curso Remedial y evaluar su efectividad mediante un examen diagnóstico y un examen final, así como los resultados de la asignatura de Cálculo Diferencial, esto permitirá medir el impacto de las estrategias y determinar las áreas que requieren ajustes adicionales.

METODOLOGÍA

El fenómeno de bajo desempeño académico no es exclusivo de esta institución, sino una tendencia observada en muchas universidades del país. Como muestra de ello la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León diseñó un programa educativo con fases de fortalecimiento en ciencias básicas para mejorar el rendimiento de los estudiantes de ingeniería (Habib et al., 2013). La falta de preparación en

matemáticas y ciencias básicas ha sido señalada como una de las principales causas de fracaso académico en las áreas de ingeniería y ciencias aplicadas, lo que pone en riesgo la culminación de la formación profesional para muchos estudiantes. En respuesta a este desafío, el TecNM en Celaya ha desarrollado varias estrategias de intervención para mitigar el impacto de esta deficiencia y garantizar que sus estudiantes logren el éxito académico.

Una de las estrategias implementadas por el TecNM en Celaya desde el año 2023 es la impartición de un curso de fortalecimiento en áreas de conocimiento previas, diseñado específicamente para el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes antes de que inicien su formación en las materias del plan de estudios. Este curso, llamado Curso Remedial, es ofrecido por el Departamento de Ciencias Básicas donde el 100% de personal docente se involucra y tiene como principal objetivo homogeneizar los conocimientos previos de los estudiantes en áreas fundamentales como precálculo, álgebra y geometría, para que todos los alumnos, sin importar su rendimiento académico previo, puedan acceder a un nivel mínimo de competencias que les permita abordar con éxito las asignaturas del primer semestre.

En cuanto al proceso de admisión, el TecNM en Celaya cuenta con dos períodos de ingreso al año (enero y agosto). En el periodo intersemestral junio-agosto, los aspirantes a nuevo ingreso presentan una evaluación para el ingreso y de acuerdo con los resultados obtenidos pueden ingresar a primer semestre. Aquellos que alcanzan una calificación satisfactoria son considerados alumnos de Nuevo Ingreso (NI) y comienzan su formación académica cursando todas las materias del primer semestre de acuerdo con el plan de estudios oficial. Sin embargo, aquellos que no logran alcanzar la calificación mínima son redirigidos a un curso de nivelación denominado Semestre 1A (S1A), en el cual toman dos materias del plan oficial junto con asignaturas remediales diseñadas para reforzar áreas de conocimiento deficientes, como precálculo y álgebra avanzada.

Para aquellos estudiantes que no logran ingresar al primer semestre ni al S1A, existe la opción de participar en el Semestre Cero, un programa de preparación que no incluye materias del plan de estudios oficial, pero que se centra en proporcionar herramientas académicas y de estudio necesarias para mejorar las competencias en matemáticas, ciencias y habilidades de resolución de problemas. Esta etapa de preparación intensiva busca reducir la brecha de conocimiento y garantizar que los estudiantes ingresen al programa académico regular con las habilidades necesarias para tener éxito en su formación.

La cantidad de estudiantes que ingresa al TecNM en Celaya varía según el período. En el semestre agosto-diciembre, el número de alumnos de nuevo ingreso es significativamente mayor, ya que en este período se concentran todos los estudiantes que cumplen con los requisitos del examen de admisión. En cambio, en el semestre enero-junio, los estudiantes que ingresan son aquellos que aprobaron las materias del Semestre 1A o Semestre Cero. El desempeño académico en los primeros semestres está influenciado por el conocimiento previo adquirido en nivel medio superior, lo que subraya la importancia de estrategias de refuerzo en matemáticas antes de la universidad (Villalón et al., 2020). Este sistema de ingreso ha permitido al TecNM en Celaya adaptar su oferta educativa a las necesidades de los estudiantes, con apertura y asegurando que puedan acceder a la educación superior.

El presente estudio se llevó a cabo con estudiantes que cursaron la materia de Cálculo Diferencial en TecNM en Celaya, específicamente durante los semestres de agosto-diciembre de 2023, enero-junio y agosto-diciembre del año 2024.

El Curso Remedial se impartió durante cinco días consecutivos, con una duración de cuatro horas diarias. En total, participaron 985 estudiantes de nuevo ingreso en agosto de 2023, 546 en enero de 2024, y 1310 en agosto de 2024. Este curso cubrió temas fundamentales en precálculo, tales como operaciones elementales, axiomas y propiedades de los números reales, jerarquía de operaciones, operaciones con expresiones algebraicas, ecuaciones lineales, propiedades de los exponentes, radicales, productos notables, factorización, ecuaciones cuadráticas y razones trigonométricas. A partir de enero 2024, se asignaron ejercicios de práctica al finalizar cada sesión, los cuales fueron distribuidos a través de la plataforma Moodle.

En el semestre enero-junio 2024, se inscribieron 546 estudiantes en el programa académico regular. De estos, 297 estudiantes provenían del Semestre 1A, quienes ya habían cursado la materia de precálculo y, por lo tanto, no tomaron el Curso Remedial, mientras que 249 estudiantes eran provenientes del Semestre Cero, por lo que sí tomaron el Curso Remedial como parte de su formación.

En agosto 2023 se evaluó con un examen de 28 preguntas, éste se aplicó como examen diagnóstico en la materia de Cálculo Diferencial, por lo que también fue realizado por alumnos que cursaron la materia por segunda o tercera vez (recursamiento), mientras que, a partir de enero 2024 se realizaron evaluaciones diagnósticas y finales para medir el aprovechamiento de los estudiantes en el Curso Remedial. El instrumento de evaluación consta de 30 reactivos, generados a partir de un banco de 20 preguntas similares. En todos los casos, los estudiantes tuvieron un tiempo limitado de 90 minutos para completar la evaluación. Los temas incluidos en las evaluaciones fueron: operaciones algebraicas, fracciones, exponentes y radicales, productos notables, factorización y razones trigonométricas.

El análisis de los datos se centró en la relación entre los resultados de las evaluaciones del Curso Remedial y las calificaciones finales en Cálculo Diferencial. Esto permitió evaluar la efectividad del curso, con base en el desempeño de los estudiantes en una materia clave de su programa académico.

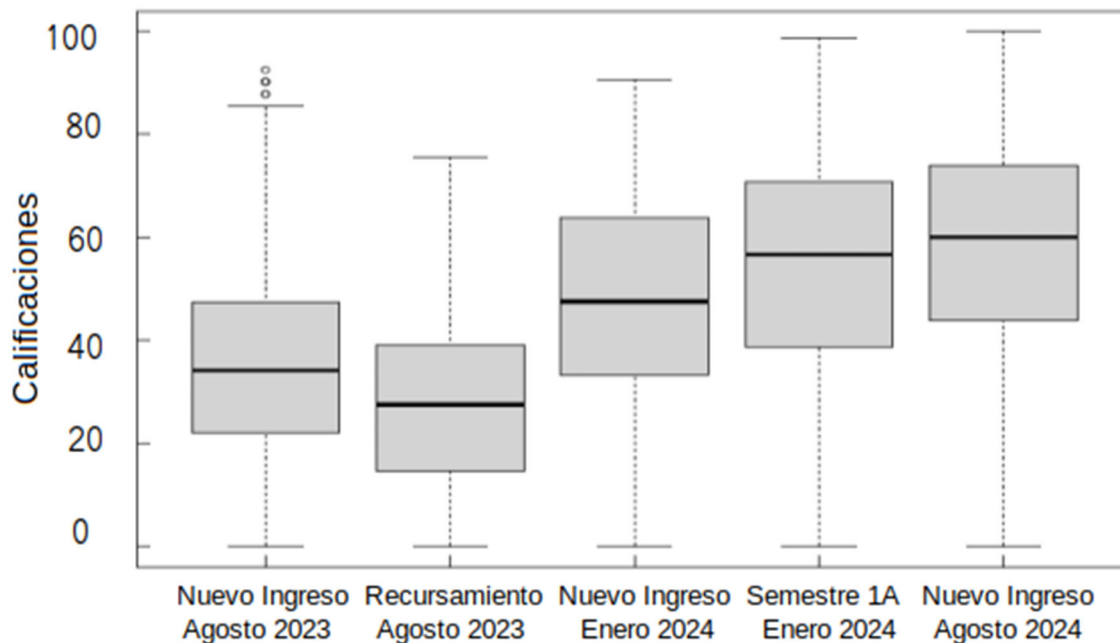
RESULTADOS

Resultados del examen diagnóstico

Al analizar los resultados del examen diagnóstico presentados en la Figura 1, se observa que la calificación promedio fue menor durante el semestre agosto-diciembre 2023 (nuevo ingreso y recursamiento) en comparación con los semestres de 2024. Esto podría explicarse porque el instrumento utilizado en 2023 estaba basado en el examen diagnóstico previamente empleado en la materia de Cálculo Diferencial, mientras que en 2024 se diseñó específicamente en función de los contenidos del Curso Remedial. También se observa que los estudiantes en condición de recursamiento obtuvieron un promedio menor en el examen diagnóstico en comparación con aquellos que tomaron el Curso Remedial antes de iniciar el semestre.

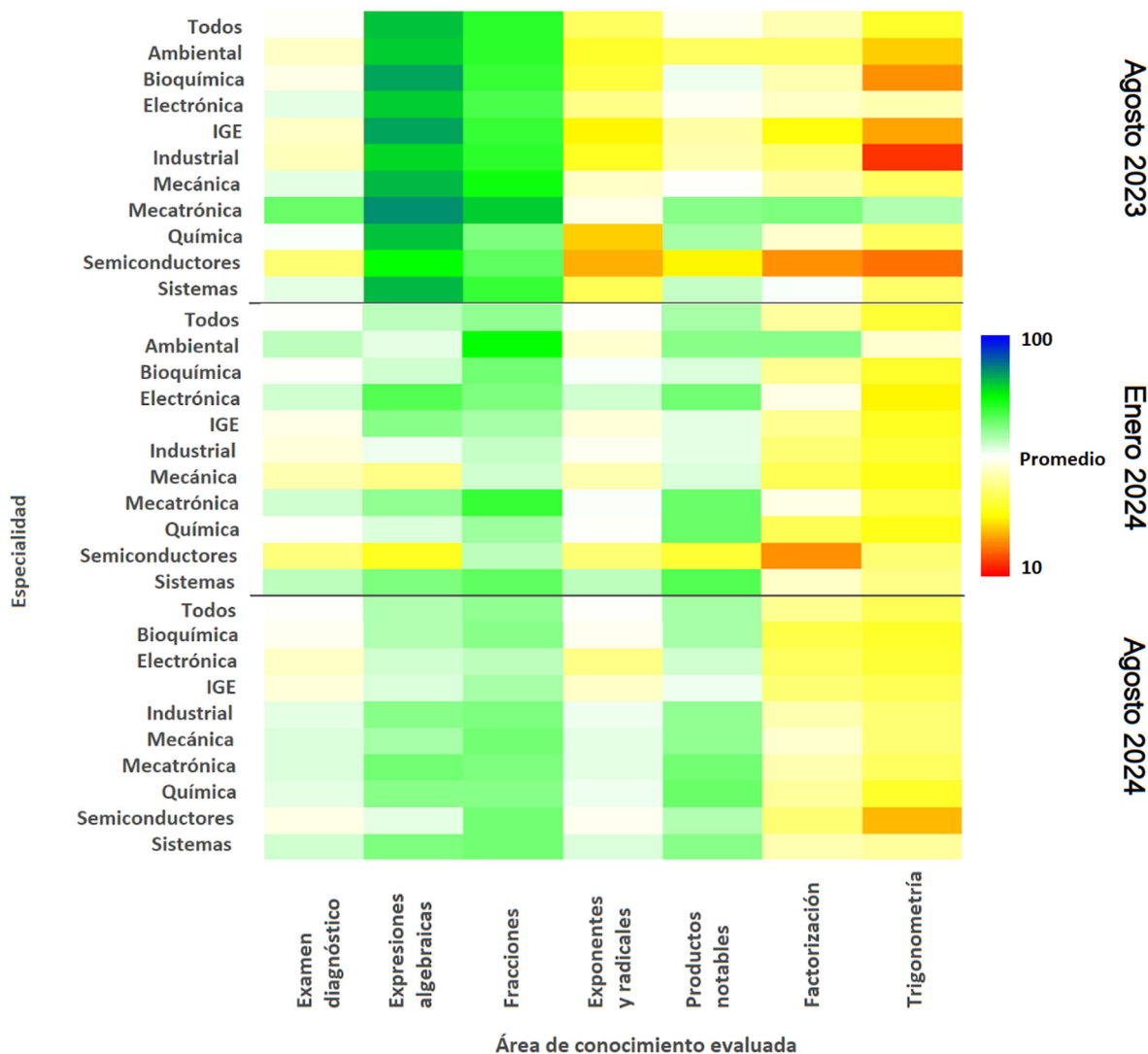
En el caso del semestre enero-junio 2024, se identificó que los estudiantes del Semestre 1A, quienes cursaron precálculo durante el semestre, obtuvieron mejores calificaciones en el examen diagnóstico que los estudiantes de nuevo ingreso que participaron en el Curso Remedial de una semana. También se observa que el promedio más alto hasta el momento fue alcanzado por los estudiantes de nuevo ingreso durante el semestre agosto-diciembre 2024.

Figura 1. Resultados del examen diagnóstico en los semestres de estudio.



Para analizar el desempeño en el examen diagnóstico según el área de conocimiento, se utilizó un mapa de calor. En la Figura 2 se presentan los resultados del examen diagnóstico, desglosados por área de conocimiento y especialidad. La escala de color utilizada va del blanco, que representa el promedio de cada semestre (34.7, 52.4 y 58.6), al azul para aquellos con un desempeño superior al promedio y al rojo para quienes obtuvieron un puntaje inferior.

Figura 2. Mapa de calor del rendimiento de los estudiantes en el examen diagnóstico por área de conocimiento.



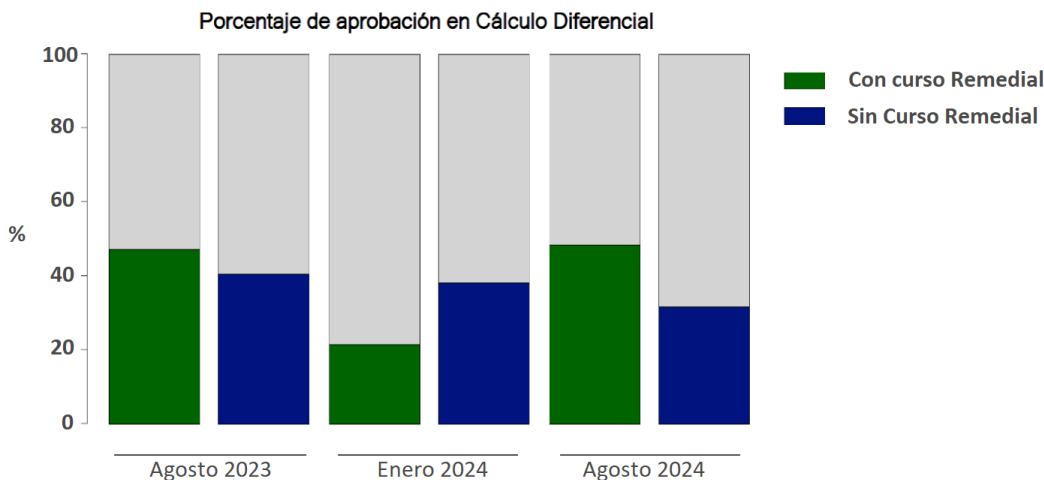
Se observa una tendencia consistente en los tres semestres evaluados: las áreas de conocimiento con mejores puntajes fueron Expresiones Algebraicas, Fracciones y Productos Notables, mientras que las de menor desempeño fueron Factorización y Trigonometría. En cuanto a las especialidades, destaca que durante el semestre agosto-diciembre, los estudiantes de Mecatrónica obtuvieron los mejores puntajes en todas las áreas de conocimiento evaluadas. En los tres semestres analizados, la especialidad con puntajes más bajos de manera general fue la de Semiconductores. Esto podría sugerir diferencias significativas en el perfil académico de los estudiantes según su especialidad, lo cual amerita un análisis más detallado.

Resultados de la asignatura Cálculo Diferencial

La asignatura de Cálculo Diferencial es la primera del área de matemáticas en las Ingenierías del TecNM. Para evaluar el impacto del Curso Remedial en el rendimiento académico, se compararon los porcentajes de aprobación de los estudiantes que participaron en el curso con

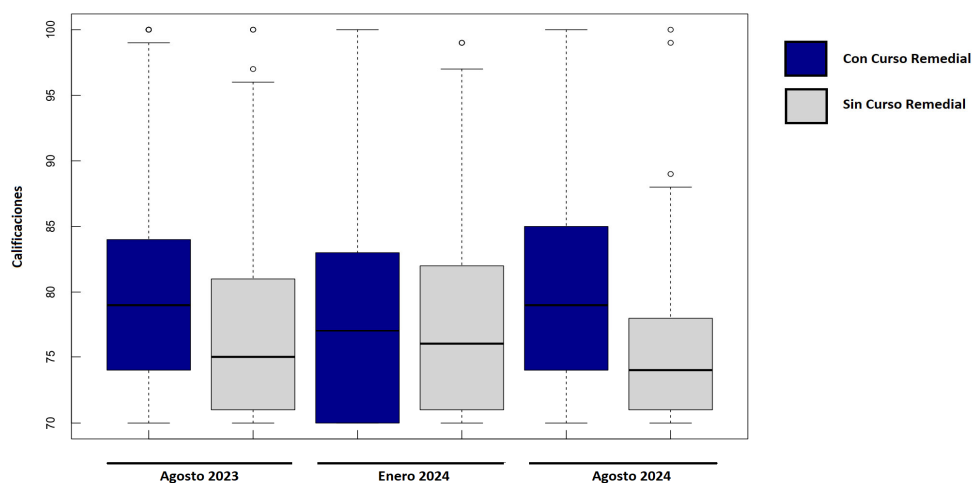
los de aquellos que no lo hicieron. La Figura 3 muestra esta comparación en los diferentes periodos de estudio. Se observa que, en los meses de agosto, el porcentaje de alumnos aprobados fue mayor (48% en agosto 2023 y 50% en agosto 2024), comparado con el de los que no tomaron el curso (40% en agosto 2023 y 30% en agosto 2024). Para estos meses se observa un efecto positivo, es decir los estudiantes que tomaron el Curso Remedial presentan un mayor porcentaje de aprobación. Mientras que en el semestre de enero-junio 2024 no se observa este efecto.

Figura 3. *Porcentaje de aprobación en Cálculo Diferencial.*



En la Figura 4, se presenta el análisis de la calificación obtenida por los alumnos que aprobaron la asignatura. Se encontró que en los tres semestres de estudio la mediana de las calificaciones en la asignatura de Cálculo Diferencial fue mejores para los alumnos que tomaron el remedial, con un impacto más notable para los cursos que fueron tomados en agosto.

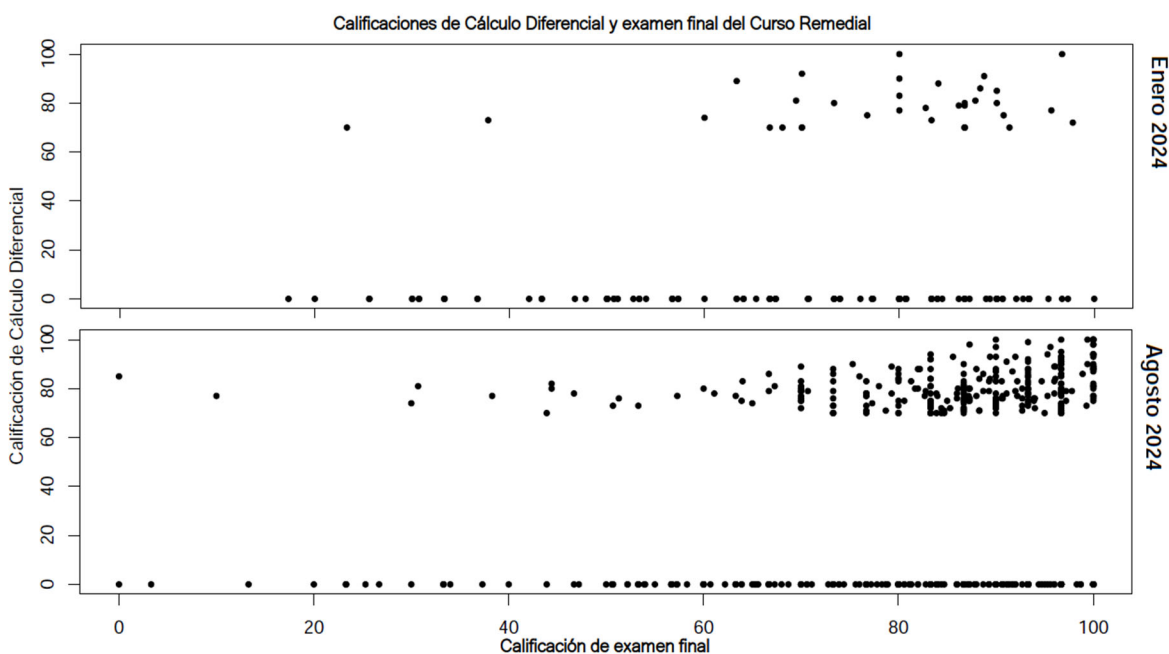
Figura 4. *Calificaciones de Cálculo Diferencial.*



En la Figura 5 se presentan las calificaciones de Cálculo Diferencial para los semestres cero enero-junio y agosto-diciembre del 2024, en función de la calificación obtenida en el examen final del Curso Remedial, mediante un gráfico de dispersión. Se observa que la mayoría de los alumnos que aprueban Cálculo Diferencial obtienen una calificación superior a 60 en el examen final. En contraste, los estudiantes con calificaciones bajas en dicho examen tienen una probabilidad significativamente menor de aprobar la materia, con índices de aprobación de solo 5% en enero y 24% en agosto. Esto sugiere que el desempeño insuficiente en el examen remedial guarda una relación con la reprobación de Cálculo Diferencial.

También hay estudiantes que tienen calificación cero en Cálculo Diferencial, esto es porque en el sistema las calificaciones no aprobatorias se registran como cero. Esto se refleja en la acumulación de puntos en la parte inferior del gráfico, donde se encuentran los alumnos que no lograron aprobar la materia.

Figura 5. Calificaciones de Cálculo Diferencial y examen final.



CONCLUSIONES

El Tecnológico Nacional de México en Celaya se ha dado a la tarea de diseñar un Curso Remedial, seleccionando temas de precálculo, para mejorar el nivel académico de los alumnos de nuevo ingreso, y disminuir índices de reprobación que son más altos en los últimos años. Se midió el rendimiento a través de un examen previo y posterior al curso. El análisis de los resultados obtenidos en este estudio muestra la importancia del Curso Remedial como parte de las estrategias implementadas para fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes de nuevo ingreso.

Los datos muestran que la mediana de las calificaciones aprobatorias en Cálculo Diferencial fue más alta entre los estudiantes que completaron el Curso Remedial, especialmente en los cursos de los meses de agosto (2023 y 2024), donde el porcentaje de aprobación fue mayor,

entre 10 y 20%. Los datos sugieren una mejora en el rendimiento académico de quienes tomaron el Curso Remedial.

El estudio mostró que la calificación obtenida en el examen final del Curso Remedial se relaciona positivamente con la aprobación de la materia de Cálculo Diferencial pues aquellos que logran una mejor calificación al final del curso también tienen una mayor probabilidad de aprobar la asignatura. En el semestre enero-junio 2024, se observó que los estudiantes que tomaron el curso de precálculo durante un semestre completo mostraron un desempeño superior en el examen diagnóstico, lo cual refleja que el tiempo dedicado a la regularización también tiene un impacto significativo.

Además, se presentan diferencias en el desempeño según la especialidad, observándose que los estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecatrónica obtuvieron los puntajes más altos en el examen diagnóstico. Entre los temas más críticos identificados para todas las carreras están la factorización y la trigonometría, áreas que requieren mayor refuerzo dentro del curso. Por lo anterior, se concluye que la preparación matemática previa en los estudiantes es fundamental para el éxito en los cursos de ciencias básicas en ingeniería. La implementación del Curso Remedial mostró un aumento en el rendimiento en los estudiantes que cursaron cálculo diferencial en el primer semestre. Sin embargo, también se identifican áreas de oportunidad para optimizar el diseño y la aplicación de dicho curso. Es fundamental continuar con la formación previa y ajustar el programa en función de los resultados obtenidos. Es urgente seguir sumando esfuerzos y generar estrategias institucionales para lograr el éxito académico de los estudiantes de educación superior.

BIBLIOGRAFÍA

- Habib Mireles, L., Alfaro Cázares, N. G., & Grimaldo Sánchez, B. V. (2013). *Tendencias de internacionalización de la educación superior paralelas a los intercambios académicos* (Paper MX013). LACCEI 2013 – Cancún. <http://www.laccei.org/LACCEI2013-Cancun/TechnicalPapers/MX013.pdf>
- Martínez-González, A., Sánchez-Mendiola, M., Manzano-Patiño, A. P., García-Minjares, M., Herrera-Penilla, C. J., & Buzo-Casanova, E. R. (2018). Grado de conocimientos de los estudiantes al ingreso a la licenciatura y su asociación con el desempeño escolar y la eficiencia terminal. Modelo multivariado. *Revista de la Educación Superior*, 47(188), 57–85. <https://doi.org/10.36857/resu.2018.188.508>
- Santacruz Vázquez, C., Santacruz Vázquez, V., Paredes-Bautista, M. J., & Toxqui-López, S. (2019). Estrategias para el acompañamiento a estudiantes en las áreas de matemáticas en ingeniería química. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, (11). <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/556>
- Sosa-Cordero, D. M. (2021). Opinión estudiantil sobre estrategias de enseñanza y aprendizaje implementadas en el aula. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, (12). <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/666>
- Tecnológico Nacional de México – Campus Celaya. (s. f.). *Misión y Visión*. Recuperado el 23 de febrero de 2025, de <https://celaya.tecnm.mx/mision-y-vision/>

Villalón-Guzmán, M. T., Medina-Torres, M. G., & Bravo-Sánchez, M. G. (2015). Competencias matemáticas previas de los estudiantes de ingeniería. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, **1**(2), 1–10.
<https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/101/425>