

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Proyecto Éxito Académico en Matemática

Informe Nivelación en Matemática II de Éxito Académico. Semestre II-2025

M.Sc. Alejandra Alfaro Barquero
M.Sc. Paulina Alvarado González
Departamento de Orientación y Psicología

Dr. Melvin Ramírez Bogantes
Dr. Leonel Rolando Chaves Salas
Escuela de Matemática

Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional



Resumen

El Proyecto Éxito Académico en Matemática, coordinado de manera conjunta por la Escuela de Matemática y el Departamento de Orientación y Psicología (DOP), ofreció acciones de nivelación dirigidas a la población estudiantil que debía cursar Matemática General (MG) o Cálculo Diferencial e Integral (CDI) en el segundo semestre 2025.

Los talleres de nivelación se impartieron del lunes 28 de julio al viernes 1 de agosto de 2025, de forma gratuita, en modalidad virtual y presencial. En el segundo semestre de 2025 se impartió por primera vez talleres de nivelación en Matemática, que únicamente se había brindado en los primeros semestres de cada año. La oferta incluyó grupos presenciales que se ofrecieron en dos variantes: Tradicional y Asistida con Inteligencia Artificial (IA), esta última como un recurso complementario a la labor del tutor, orientado a la práctica guiada y la retroalimentación inmediata.

Participaron 247 personas estudiantes en los talleres: 142 en la nivelación de Cálculo Diferencial e Integral y 105 en la nivelación de Matemática General. De la evaluación final de los talleres, 133 estudiantes completaron el formulario de evaluación, otorgando una calificación promedio general de 9,5 (escala de 1 a 10) a los contenidos, materiales y desempeño de las personas tutoras. El estudiantado que participó en la nivelación obtuvo mayores porcentajes de aprobación que quienes no participaron: 42,7% frente a 39,7% en Matemática General, y 60,0% frente a 50,5% en Cálculo Diferencial e Integral. Este efecto positivo se concentra en quienes asistieron a más del 50% de las sesiones de nivelación (79,8% en MG y 84,4% en CDI), nivel de asistencia asociado en ambos cursos a los mayores porcentajes de aprobación.

Palabras clave

Nivelación, Matemática, rendimiento académico, estudiantes de primer ingreso.

Acciones de Nivelación del Proyecto Éxito Académico en Matemática — II Semestre 2025

El Proyecto Éxito Académico en Matemática, coordinado de manera conjunta por el DOP y la Escuela de Matemática, ofreció el taller de nivelación a la población estudiantil que debía llevar los cursos de Matemática General (MG) o Cálculo Diferencial e Integral (CDI) en el segundo semestre 2025.

El taller de nivelación se ofreció de forma gratuita, en modalidad virtual y presencial. Se impartió del lunes 28 de julio al viernes 1 de agosto de 2025. Los talleres presenciales, se ofertaron en el Campus Tecnológico Central de Cartago y en el Campus Tecnológico Local de San Carlos, con dos modalidades: Tradicional y Asistida con Inteligencia Artificial (IA).

El taller asistido con IA combina la guía pedagógica de un tutor con el apoyo inteligente de un asistente virtual. A lo largo del curso, el tutor lidera el proceso de enseñanza y aprendizaje, mientras que la inteligencia artificial acompaña estratégicamente al estudiante en actividades de exploración, práctica guiada y evaluación formativa. La IA no reemplaza al tutor, sino que actúa como un recurso complementario que ofrece explicaciones paso a paso, genera retroalimentación inmediata y sugiere rutas personalizadas de aprendizaje. Esta sinergia entre la tutoría humana y la asistencia tecnológica busca potenciar la comprensión conceptual, fomentar el razonamiento matemático y fortalecer la autonomía del estudiante en su proceso formativo.

Información de matrícula

El formulario de matrícula se habilitó el martes 22 y miércoles 23 de julio de 2025, de 8:00 a.m. a 4:00 p.m. El resultado de la matrícula, así como el enlace de participación en la modalidad virtual, se envió vía correo electrónico a partir del jueves 24 de julio, asignándose los cupos según disponibilidad.

Cronograma de la Nivelación en Matemática — II Semestre 2025

Tabla 1. Cronograma de actividades de la Nivelación en Matemática, II semestre 2025

Fecha	Actividad
Viernes 30 de mayo	Reunión para elaboración de la propuesta: 5 grupos de MG y 5 grupos de CDI (2 presenciales en la mañana de 9:00 a.m. a 12:00 m.d. en Cartago y San Carlos; 3 virtuales en la tarde de 1:00 p.m. a 4:00 p.m.). 2 grupos de MG y 2 de CDI utilizarán el asistente virtual con IA. Elaboración de encuesta y formulario.
02 al 06 de junio	Selección de tutores.
Lunes 09 de junio (semana 16)	Revisión de la prueba estandarizada. Envío de noticia de divulgación con encuesta de preferencia de horarios (matrícula abierta hasta el domingo 15 de junio), incluyendo el enlace de matrícula en línea.
Lunes 16 al 20 de junio	Revisión del programa, cronograma y tareas. Diseño de la práctica diaria (TEC Digital o Google Forms) para que el trabajo del estudiante sea de 4 horas efectivas (3 presenciales o sincrónicas y 1 asincrónica de práctica y consultas).

Fecha	Actividad
Miércoles 02 al jueves 03 de julio	Elaboración de plantilla de nombramiento de nivelación y Éxito Académico, segundo semestre 2025.
Lunes 21 de julio	Envío de recordatorio de la matrícula para nivelación de Matemática y Física.
Martes 22 de julio	Generación de la lista de correos de estudiantes matriculados en CDI y MG para el segundo semestre 2025.
Miércoles 23 de julio	Matrícula de nivelación. Reunión de tutores de los talleres (DOP–Matemática, 4:00 p.m.). Presentación de resultados de matrícula.
Jueves 24 de julio	Organización de grupos según demanda y comunicación de resultados de matrícula. Creación de los grupos de nivelación y de los registros de asistencia en el drive, compartidos con los tutores.
Del 28 de julio al 01 de agosto	Impartición de los talleres de nivelación, con registro en línea de asistencia y reporte de la nota del examen diagnóstico (pre y post test). Variedad de horarios en la mañana y la tarde (3 grupos en la mañana y 2 en la tarde, por curso).
Viernes 01 de agosto	Evaluación de los talleres de nivelación.
Martes 05 de agosto	Memorando de pago a tutores de Éxito Académico – Nivelación en Matemática.
Agosto	Análisis y seguimiento de los resultados del rendimiento académico de la nivelación 2025.

Población beneficiada

Participaron en los talleres de nivelación 247 personas estudiantes de primer ingreso: 142 en la nivelación de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) y 105 en la nivelación de Matemática General (MG).

Cálculo Diferencial e Integral (CDI) — $n = 142$

Tabla 2. Población beneficiada en la nivelación de CDI según sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	67	47,2
Masculino	75	52,8
Total	142	100,0

Tabla 3. Población beneficiada en la nivelación de CDI según carrera

Carrera	Frecuencia	Porcentaje
Administración de Empresas	1	0,7
Administración de Tecnologías de Información	2	1,4
Ingeniería Agrícola	1	0,7
Ingeniería Ambiental	5	3,5
Ingeniería en Agronegocios	3	2,1
Ingeniería en Agronomía	1	0,7
Ingeniería en Biotecnología	1	0,7
Ingeniería en Computación	26	18,3
Ingeniería en Computadores	4	2,8
Ingeniería en Construcción	14	9,9
Ingeniería en Diseño Industrial	6	4,2
Ingeniería en Electrónica	25	17,6
Ingeniería en Mantenimiento Industrial	7	4,9
Ingeniería en Materiales	6	4,2
Ingeniería en Mecatrónica	7	4,9
Ingeniería en Producción Industrial	28	19,7
Ingeniería Física	3	2,1
Ingeniería Forestal	1	0,7
Ingeniería Seguridad Laboral e Higiene Ambiental	1	0,7
Total	142	100,0

Tabla 4. Población beneficiada en la nivelación de CDI según campus

Campus	Frecuencia	Porcentaje
No reporta	7	4,9
Alajuela	4	2,8
Cartago	93	65,5
Limón	9	6,3
San Carlos	25	17,6
San José	4	2,8
Total	142	100,0

Matemática General (MG) — $n = 105$ **Tabla 5. Población beneficiada en la nivelación de MG según sexo**

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	62	59,0
Masculino	41	39,0
Otro	2	1,9
Total	105	100,0

Tabla 6. Población beneficiada en la nivelación de MG según carrera

Carrera	Frecuencia	Porcentaje
Administración de Empresas	2	1,9
Administración de Tecnologías de Información	5	4,8
Arquitectura y Urbanismo	4	3,8
Enseñanza de la Matemática con Entornos Tecnológicos	1	1,0
Gestión en Sostenibilidad Turística	1	1,0
Ingeniería Agrícola	3	2,9
Ingeniería Ambiental	3	2,9
Ingeniería en Agronegocios	1	1,0
Ingeniería en Agronomía	7	6,7
Ingeniería en Biotecnología	5	4,8
Ingeniería en Computación	21	20,0
Ingeniería en Computadores	2	1,9
Ingeniería en Construcción	1	1,0
Ingeniería en Diseño Industrial	1	1,0
Ingeniería en Electrónica	15	14,3
Ingeniería en Mantenimiento Industrial	1	1,0
Ingeniería en Materiales	2	1,9
Ingeniería en Mecatrónica	1	1,0
Ingeniería en Producción Industrial	20	19,0
Ingeniería Forestal	4	3,8
Ingeniería Seguridad Laboral e Higiene Ambiental	5	4,8
Total	105	100,0

Tabla 7. Población beneficiada en la nivelación de MG según campus

Campus	Frecuencia	Porcentaje
No reporta	16	15,2
Alajuela	5	4,8
Cartago	42	40,0
Limón	7	6,7
San Carlos	32	30,5
San José	3	2,9
Total	105	100,0

Asistencia

Del estudiantado que participó en la nivelación se calculó el rendimiento académico para 89 personas en Matemática General y 135 en Cálculo Diferencial e Integral. En ambos cursos, la mayoría asistió a más de la mitad de las sesiones programadas: 79,8% en MG y 84,4% en CDI, como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Asistencia a los talleres de nivelación según curso

Categoría de asistencia	MG (n)	MG (%)	CDI (n)	CDI (%)
Asistencia inferior a 50%	18	20,2	21	15,6
Asistencia superior a 50%	71	79,8	114	84,4
Total	89	100,0	135	100,0

Evaluación de los talleres de nivelación II semestre 2025

Completaron el formulario de evaluación de los talleres 133 personas estudiantes: 69 mujeres y 64 hombres.

Tabla 8. Distribución de la muestra de evaluación según campus

Campus	Frecuencia
Campus Tecnológico Central de Cartago	85
Campus Tecnológico Local de San Carlos	34
Centro Académico de Limón	5
Campus Tecnológico Local de San José	7
Centro Académico de Alajuela	3

En la evaluación se consultó sobre la calidad de los contenidos y materiales, así como sobre el desempeño de las personas tutoras. La calificación promedio general fue de 9,5 (escala de 1 a 10), con 9,4 en el grupo de CDI y 9,6 en el grupo de MG, como se detalla en la tabla 9.

Tabla 9. Calificación de los contenidos, materiales y desempeño de las personas tutoras

Aspecto evaluado	General	CDI	MG
Los contenidos y materiales del taller ayudan a la comprensión del tema.	9,6	9,4	9,8
Considerando una escala de 1 a 10, ¿qué tan útil considera fue el taller de nivelación para usted?	9,2	9,1	9,5
Muestra buen dominio de los temas del curso.	9,8	9,8	9,8
Explica los conceptos y procedimientos en forma clara.	9,5	9,3	9,8
Desarrolla prácticas y ejercicios para mostrar la aplicación de los conceptos.	9,8	9,7	9,8
Formula preguntas durante su exposición para verificar la comprensión de los temas.	9,4	9,2	9,6
Utiliza actividades de autoevaluación (quices o tareas), por escrito o en línea (Google Forms, Kahoot, etc.).	8,9	9,0	8,7
Destaca los posibles errores que se pueden cometer en un procedimiento.	9,5	9,3	9,8
Es respetuoso en el trato con los estudiantes.	9,9	9,9	9,9
Fomenta la participación de los estudiantes durante el taller.	9,4	9,2	9,7
Promedio general	9,5	9,4	9,6

Observaciones sobre las personas tutoras

La valoración del desempeño de las personas tutoras fue ampliamente positiva. Las y los estudiantes destacaron principalmente el dominio de los contenidos, la claridad de las explicaciones, la paciencia para responder consultas, la disposición para repetir procedimientos y la capacidad para generar un ambiente de confianza. También se mencionó el uso de ejemplos, ejercicios de exámenes anteriores, dinámicas y recursos didácticos que favorecieron el aprendizaje.

Como aspectos de mejora, algunas personas estudiantes señalaron que ciertos tutores explicaban demasiado rápido, realizaban pocas pausas durante sesiones largas, promovían demasiada participación en algunos momentos o presentaban pequeños problemas de conectividad. En general, varias personas participantes manifestaron interés en recibir otros cursos con los mismos tutores.

Fortalezas de los talleres de nivelación en Matemática

La principal fortaleza identificada fue que los talleres permiten iniciar el semestre con mejores bases conceptuales y mayor confianza. Las personas estudiantes consideran que los talleres ayudan a refrescar conocimientos previos, comprender los temas iniciales del curso, practicar mediante ejercicios, aclarar dudas y disminuir la ansiedad al enfrentar asignaturas como Matemática General o Cálculo. Asimismo, se valoró la calidad de las explicaciones, la posibilidad de conocer anticipadamente los contenidos del curso, el ambiente de aprendizaje y la disponibilidad de modalidades virtual y presencial.

¿Qué limitaciones encontró en las acciones de nivelación en Matemática?

La limitación más mencionada fue el tiempo insuficiente de los talleres, ya que una semana o tres horas diarias se consideraron insuficientes para desarrollar todos los contenidos con la profundidad requerida. También se indicó que algunos temas se abordaron demasiado rápido o quedaron fuera del programa, especialmente contenidos de matemáticas generales y temas posteriores al primer examen. Entre otras sugerencias se mencionan aumentar la duración del taller, ofrecer más ejercicios y prácticas, grabar las sesiones para consulta posterior, ampliar los horarios disponibles y mejorar algunos aspectos tecnológicos, como la conectividad o el acceso a herramientas de inteligencia artificial. No obstante, un número importante de participantes indicó no haber encontrado limitaciones relevantes.

Principales hallazgos generales

- Alta satisfacción con los tutores, especialmente por su claridad, paciencia, conocimiento y disposición para resolver dudas.
- Los talleres cumplen su objetivo de preparación, fortaleciendo las bases matemáticas y aumentando la confianza del estudiantado antes del inicio del semestre.
- La principal oportunidad de mejora es ampliar la duración de los talleres, para profundizar más en los contenidos, incorporar más práctica y abarcar una mayor cantidad de temas.

Rendimiento académico según la participación en el taller de Nivelación de Éxito Académico

Se comparó el porcentaje de aprobación del curso correspondiente entre el estudiantado que participó en la nivelación y quienes no participaron, tanto para Matemática General (MG) como para Cálculo Diferencial e Integral (CDI).

Tabla 11. Porcentaje de aprobación en Matemática General según participación en la nivelación

Participación en nivelación	Reprobó MG (%)	Aprobó MG (%)
Sin nivelación	60,3	39,7
Con nivelación	57,3	42,7
Total	60,0	40,0

Tabla 12. Porcentaje de aprobación en Cálculo Diferencial e Integral según participación en la nivelación

Participación en nivelación	Reprobó CDI (%)	Aprobó CDI (%)
Sin nivelación	49,5	50,5
Con nivelación	40,0	60,0
Total	48,4	51,6

En Matemática General, quienes participaron en la nivelación obtuvieron una aprobación 3,0 puntos porcentuales superior a quienes no participaron (42,7% frente a 39,7%). En Cálculo

Diferencial e Integral la diferencia fue más amplia: 9,5 puntos porcentuales a favor de quienes participaron en la nivelación (60,0% frente a 50,5%).

Al desagregar el resultado según el nivel de asistencia a los talleres, se observa que el efecto positivo de la nivelación está asociado principalmente a una asistencia superior al 50% de las sesiones, como se muestra en las tablas 13 y 14.

Tabla 13. Porcentaje de aprobación en Matemática General según asistencia a la nivelación

Nivel de asistencia	Reprobó MG (%)	Aprobó MG (%)
Sin nivelación	60,3	39,7
Asistencia inferior a 50%	77,8	22,2
Asistencia superior a 50%	52,1	47,9
Total	60,0	40,0

Tabla 14. Porcentaje de aprobación en Cálculo Diferencial e Integral según asistencia a la nivelación

Nivel de asistencia	Reprobó CDI (%)	Aprobó CDI (%)
Sin nivelación	49,5	50,5
Asistencia menor a 50%	52,4	47,6
Asistencia mayor a 50%	37,7	62,3
Total	48,4	51,6

En Matemática General, quienes asistieron a más de la mitad de las sesiones de nivelación aprobaron en mayor proporción (47,9%) que quienes no participaron (39,7%); en cambio, quienes asistieron a menos del 50% de las sesiones mostraron una aprobación considerablemente menor (22,2%), inferior incluso a la de quienes no participaron en la nivelación. En Cálculo Diferencial e Integral se observa un patrón similar: 62,3% de aprobación entre quienes asistieron a más del 50% de las sesiones, frente a 50,5% entre quienes no participaron y 47,6% entre quienes asistieron a menos del 50%.

Estos resultados sugieren que el beneficio de la nivelación sobre el rendimiento académico está condicionado al nivel de asistencia: una participación parcial (menor al 50% de las sesiones) no garantiza, e incluso podría asociarse a, un menor desempeño relativo, mientras que una asistencia constante (superior al 50%) se vincula consistentemente con mayores porcentajes de aprobación en ambos cursos.