



**Instituto Tecnológico de Costa Rica**

**Proyecto Éxito Académico en Matemática**

**Informe de Nivelación en Matemática de Éxito Académico. Semestre I-2025**

M.Sc. Alejandra Alfaro Barquero

Dr. Melvin Ramírez Bogantes

M.Sc. Paulina Alvarado González

Dr. Leonel Rolando Chaves Salas

Departamento de Orientación y Psicología

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 diversas acciones de apoyo para nivelación de estudiantes de primer ingreso. Dichas acciones se fortalecieron, ampliando su cobertura, como medida de ajuste a raíz de la afectación por el apagón educativo provocado por la pandemia COVID 19 y el rezago educativo resultante.

Se ofreció un módulo didáctico como unidad de estudio independiente y talleres de nivelación con aplicación de una evaluación de conocimientos pre y post test.

Participaron 769 personas estudiantes en los talleres. En la comparación de notas en la prueba de conocimientos, aplicada el primer y último día de los talleres virtuales, el estudiantado obtuvo en promedio 26.6 puntos más en el post-test, además, en Matemática General la población que participó en los talleres de nivelación obtuvo un 18,6% más de aprobación en relación a las personas estudiantes que no asistieron a los talleres.

## **Palabras clave**

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

## **Antecedentes**

En Costa Rica, la educación secundaria se vio afectada por diversas circunstancias, tales como las huelgas 2018 y 2019 originadas por protestas sociales en el país, que redujo los días lectivos y se vio agravado con la pandemia COVID-19, que implicó la suspensión del primer semestre 2020 y un ajuste a la virtualización en el segundo semestre, que pasó a una semi presencialidad en el 2021. A partir del 2023 se retorna mayoritariamente a la presencialidad. Según el Noveno Informe Estado de la Educación, 2023, en las páginas 93-95 se indica lo siguiente:

[El] Apagón educativo agravó el rezago de aprendizajes en competencias ... tuvo efectos profundos para el desarrollo de las competencias clave que se contemplan en los programas de estudio ... A los rezagos históricos en los aprendizajes fundamentales que el país mostraba antes de la pandemia, se unen aquellos generados por el cierre de los centros educativos y la falta de efectividad de las medidas de mitigación implementadas durante la pandemia ... En conjunto, estas problemáticas han desencadenado en una pérdida de aprendizajes para toda una generación de estudiantes. El estudio realizado por el Banco Mundial y Unicef (2022) fija las

pérdidas de aprendizaje estimadas para el caso de Costa Rica entre las más significativas de la región, pues estas abarcan un tiempo de uno a dos años según el escenario planteado. ... se espera que aumente el número de estudiantes ubicados por debajo de las competencias mínimas esperadas en lectura y matemáticas... A lo anterior se debe agregar que los rezagos de aprendizaje empeoran conforme se avanza en el ciclo educativo y que no se han registrado mejoras significativas en el desempeño mostrado por las personas...

Por lo anterior, el ITCR modificó el artículo 33 de su reglamento de Enseñanza-Aprendizaje, que cita lo siguiente: “Para los estudiantes de primer ingreso que, mediante estudios, se detecte que presentan deficiencia en conocimientos básicos, se programarán asignaturas y actividades tendientes a la nivelación o al logro de un mejor ajuste al sistema académico (...)” con criterio de obligatoriedad según Gaceta N° 696-2020. Esta Comisión continuó sus labores para ofrecer acciones de diagnóstico, nivelación y acompañamiento a la población de primeros ingresos 2024, según lo indicado en la Resolución ViDa-R-016-2023. Bajo este contexto, los programas de tutoría estudiantil del ITCR se fortalecieron con el objetivo de promover el éxito académico en la población universitaria.

El Proyecto Éxito Académico surgió en el año 2006 como un plan desarrollado en las Escuelas de Matemática de las universidades estatales en coordinación con los departamentos o unidades de asesoría estudiantil o psicoeducativa, liderados por la Comisión de Vicerrectores de Vida Estudiantil (COMVIVE) del Consejo Nacional de Rectores (CONARE), con presupuesto aportado por CONARE, con el propósito de apoyar el mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje en el sistema educativo universitario estatal costarricense, por medio del impulso de actividades que desarrollen destrezas, competencias prácticas y actitudes favorables del estudiantado hacia el estudio, con el apoyo de tutoría de pares.

El proyecto se desarrolla como un programa de tutoría de pares, a través del cual los estudiantes denominados tutores, reciben una beca de asistencia especial y son seleccionados por obtener un alto rendimiento académico en el curso en el cual ofrecen los talleres de apoyo académico. Adicionalmente, los tutores reciben el apoyo de los docentes de las escuelas que participan en el proyecto en relación con el planeamiento, los contenidos a desarrollar, elaboración de material didáctico y en el dominio de los temas. Paralelamente, por parte del DOP, los tutores se benefician con formación desde el área psicoeducativa en temas de didáctica, manejo del grupo y comunicación efectiva docente. Esto con el fin de fortalecer atributos de desarrollo profesional, tales como Aprendizaje Continuo, Análisis de Problemas, Trabajo Individual y en Equipo, así como Habilidades de Comunicación.

## Acciones de Nivelación del Proyecto Éxito Académico en Matemática

El Proyecto Éxito Académico en Matemática, coordinado de manera conjunta por el DOP y la Escuela de Matemática, ofreció el módulo didáctico en matemática y los talleres de nivelación para los cursos de Matemática General (MG) y Matemática Básica para Administración (MBA) a las personas estudiantes de primer ingreso admitidas al ITCR en el 2025.

### 1. Módulo Didáctico Nivelación en Matemática.

El módulo didáctico se concibe como una unidad de estudio asincrónica, dirigida a estudiantes egresados de secundaria, con el objetivo de adquirir, completar o reforzar contenidos de secundaria, requeridos para la matemática universitaria, disponible todo el año a partir del mes de diciembre del año anterior. El módulo se compone de cinco lecciones, en las cuales se desarrollan los siguientes contenidos:

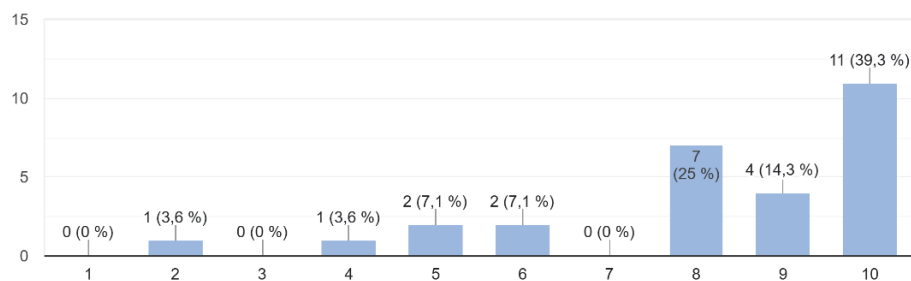
1. Operaciones con números reales (4 horas)
2. Expresiones algebraicas (6 horas)
3. Factorización de polinomios (6 horas)
4. Simplificación de fracciones algebraicas (2 horas)
5. Racionalización (2 horas)

El módulo continúa disponible en la siguiente dirección electrónica: <https://www.tec.ac.cr/modulo-estudio-independiente>. Por medio de las evaluaciones que se realizaron a la población beneficiada, un 71,4% indicó que revisó la información del módulo didáctico. En la misma se les consultó la utilidad percibida de los contenidos del módulo didáctico, en la que se obtuvo una media de 8.2 (escala 1-10), como se muestra en el gráfico 1.

**Gráfico 1.** Evaluación de la utilidad del módulo didáctico

3. ¿Qué tan útil considera usted fue el módulo didáctico interactivo en línea para reforzar conceptos?

28 respuestas



**Fuente:** Departamento de Orientación y Psicología

## 2. Talleres de nivelación sincrónica y presenciales con prueba de conocimientos (pre y post test).

Los talleres de nivelación son una continuación de los temas abordados en el módulo didáctico. Los talleres estaban **dirigidos al estudiantado que matriculó** los cursos de Matemática General (MG), Matemática Básica para Administración (MBA) en el primer semestre 2025, que obtuvieron nota inferior a 70 en el examen diagnóstico.

Los talleres de nivelación se ofrecieron gratuitamente en dos modalidades: virtual sincrónico o presencial. Se impartieron del **lunes 03 al viernes 07 de febrero del 2025**, con tres opciones de horario a elegir: de 8:00 am a 10:30 am o bien, de 3:00 pm a 5:30 pm y de 5:30 pm a 8:00 pm. Se ofrecieron en todos los campus y centros académicos y se ofertaron un total de 23 talleres, como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.** Matrícula de estudiantes según modalidad, campus y horario del taller

| Campus       | Modalidad  | Horario        | Grupos    | Población beneficiada |
|--------------|------------|----------------|-----------|-----------------------|
| Cartago      | Presencial | 8:00am-10:30am | 8         | 253                   |
| Alajuela     | Presencial | 8:00am-10:30am | 1         | 27                    |
| San Carlos   | Presencial | 8:00am-10:30am | 2         | 73                    |
| Limón        | Presencial | 8:00am-10:30am | 1         | 23                    |
| Cartago      | Virtual    | 3:00pm-5:30pm  | 6         | 212                   |
| Limón        | Virtual    | 3:00pm-5:30pm  | 1         | 37                    |
| San Carlos   | Virtual    | 3:00pm-5:30pm  | 1         | 40                    |
| San José     | Virtual    | 5:30pm-8:00pm  | 1         | 38                    |
| San Carlos   | Virtual    | 5:30pm-8:00pm  | 1         | 31                    |
| Limón        | Virtual    | 5:30pm-8:00pm  | 1         | 35                    |
| <b>TOTAL</b> |            |                | <b>23</b> | <b>769</b>            |

**Fuente:** Departamento de Orientación y Psicología

Al registrarse, el estudiante se comprometía a participar en todas las clases programadas. En los talleres se desarrollaron los siguientes temas:

1. Ecuaciones lineales.
2. Ecuaciones literales.
3. Ecuaciones cuadráticas.
4. Ecuaciones racionales.

## Metodología de los talleres

Se instruyó a los tutores y tutoras para que las lecciones se impartieran de forma participativa. Los contenidos por lección se dieron de forma capsular, esto es un tema concreto a la vez y luego se insta al estudiantado a discutir la solución de un ejercicio.

En la primera lección se aplicó una prueba diagnóstica (pre-test) que se repitió al inicio de la última lección (post-test). Esta prueba es propiedad del ITCR y sirvió de base para este estudio de seguimiento. La persona tutora podía discutir su solución con sus estudiantes luego de la aplicación.

Además, el taller cuenta con 4 guías de estudio (una para cada día del taller), cada una con una breve descripción de contenidos y objetivos a trabajar, dispone de acceso a videos explicativos para reforzar lo visto en el taller y pequeñas evaluaciones elaboradas en Google Forms.

### Costos del pago de las personas tutoras y asistentes

Los talleres de Nivelación en Matemática 2025, tuvieron un costo de ₡2.070.000, a cubrirse con presupuesto asignado al Programa Institucional de Tutoría Estudiantil y por cada taller se pagó ₡ 90 000.

**Tabla 2.** CRONOGRAMA NIVELACIÓN MATEMÁTICA

| <b>Fechas</b>                               | <b>Actividad</b>                                                                                                                                                                                                           | <b>Responsable</b> |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>A partir del 12 de noviembre de 2024</b> | Estudio independiente Módulo Didáctico Interactivo de Matemática<br><a href="http://www.tec.ac.cr/modulo-didactico-interactivo-nivelacion-matematica">www.tec.ac.cr/modulo-didactico-interactivo-nivelacion-matematica</a> | Matemática         |
| <b>Viernes 31 de enero</b>                  | Envío de la lista de estudiantes de primer ingreso matriculados en periodo ordinario para estudiantes nuevos.                                                                                                              | DAR                |
| <b>Viernes 31 de enero</b>                  | Envío de enlace de matrícula de los talleres de Nivelación de Éxito Académico en Matemática (para matriculados en periodo ordinario).                                                                                      | Matemática         |
| <b>Viernes 31 de enero 10:00 am</b>         | Inducción tutores Nivelación Éxito Académico 2025<br>Capacitación con DATIC para el funcionamiento de las licencias para nivelación.                                                                                       | Matemática<br>DOP  |
| <b>Lunes 03 de febrero</b>                  | Matrícula de los talleres de Nivelación de Éxito Académico en Matemática. 8:00am a 12:00md y de 1:00pm a 4:00pm<br><a href="https://forms.gle/rd9dTJBNDuzAVCFX8">https://forms.gle/rd9dTJBNDuzAVCFX8</a>                   | Matemática         |
| <b>Martes 04 de febrero</b>                 | -Depuración de listas de asistencia.<br>-Recopilar enlaces de reunión de talleres nivelación según tutor en la tabla de distribución de tutores según taller                                                               | Matemática<br>DOP  |
| <b>Miércoles 05 de febrero</b>              | -Creación lista de asistencia para tutores.<br>-Publicación de resultados de matrícula.<br>-Elaborar Cuadro: tutor/horario/aula/enlace.                                                                                    | Matemática<br>DOP  |

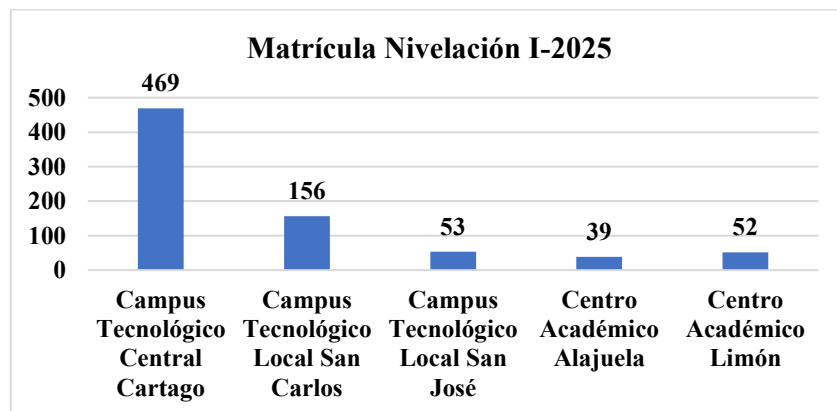
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Jueves 06 de febrero</b>       | Envío de la lista de estudiantes de primer ingreso matriculados en periodo extraordinario para estudiantes nuevos.                                                                                                                                                         | DAR                                   |
| <b>Viernes 07 de febrero</b>      | -Matrícula de los talleres de Nivelación de Éxito Académico en Matemática. 8:00 am a 12:00 md<br>-Depurar lista de matrícula extraordinaria.<br>-Comunicar resultados de matrícula extraordinaria.<br>-Completar listas de asistencia a talleres de nivelación en el drive | Matemática                            |
| <b>Viernes 07 de febrero</b>      | Envío de recordatorio horario charlas informativas y psicoeducativas                                                                                                                                                                                                       | DOP                                   |
| <b>10 al 14 de febrero</b>        | Talleres de Nivelación de Éxito Académico en Matemática                                                                                                                                                                                                                    | Matemática                            |
| <b>A partir del 10 de febrero</b> | Charlas informativas y psicoeducativas                                                                                                                                                                                                                                     | DOP<br>VIESA<br>TEC Digital<br>Varios |
| <b>Viernes 14 de febrero</b>      | Envío de enlace de evaluación de Talleres de nivelación en Matemática 2025                                                                                                                                                                                                 | DOP<br>Matemática                     |
| <b>Lunes 17 de febrero</b>        | Elaboración y envío de plantillas de pago a los tutores de nivelación.                                                                                                                                                                                                     | VIESA-DOP<br>Escuela de Matemática    |
| <b>Agosto</b>                     | Análisis y seguimiento de resultados del rendimiento académico de la nivelación 2025                                                                                                                                                                                       | DOP                                   |

**Fuente:** Departamento de Orientación y Psicología

### Población beneficiada

Participaron en los talleres 769 personas de primer ingreso, de las cuales un 60,5% en el Campus Central de Cartago, 18,7% en San Carlos, 4,9% en San José, 6,8% en Limón y 3,5% en Alajuela. Los datos de participantes se presentan en el gráfico 2. La cantidad de personas matriculadas por campus y carrera se muestran en la tabla 3. El 58,8% fueron hombres, 40,8% mujeres y 0.4 en otras categorías (gráfico 3).

**Gráfico 2.** Participación en los talleres de Nivelación en Matemática por Campus o Centro Académico donde está admitida la persona estudiante



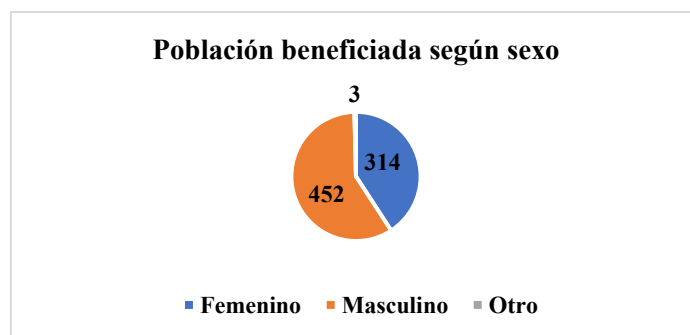
**Fuente:** Departamento de Orientación y Psicología

**Tabla 3.** Población beneficiada según carrera

| <b>Carrera reportada</b>                             | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Administración de Empresas                           | 92                | 12,0              |
| Administración de Tecnologías de Información         | 32                | 4,2               |
| Arquitectura y Urbanismo                             | 27                | 3,5               |
| Enseñanza de la Matemática con Entornos Tecnológicos | 6                 | 0,8               |
| Gestión en sostenibilidad turística                  | 9                 | 1,2               |
| Ingeniería Agrícola                                  | 13                | 1,7               |
| Ingeniería Ambiental                                 | 12                | 1,6               |
| Ingeniería en Agronegocios                           | 16                | 2,1               |
| Ingeniería en Agronomía                              | 20                | 2,6               |
| Ingeniería en Biotecnología                          | 6                 | 0,8               |
| Ingeniería en Computación                            | 144               | 18,7              |
| Ingeniería en Computadores                           | 34                | 4,4               |
| Ingeniería en Construcción                           | 24                | 3,1               |
| Ingeniería en Diseño Industrial                      | 25                | 3,3               |
| Ingeniería en Electrónica                            | 89                | 11,6              |
| Ingeniería en Mantenimiento Industrial               | 27                | 3,5               |
| Ingeniería en Materiales                             | 7                 | 0,9               |
| Ingeniería en Mecatrónica                            | 27                | 3,5               |
| Ingeniería en Producción Industrial                  | 111               | 14,4              |
| Ingeniería Física                                    | 6                 | 0,8               |
| Ingeniería Forestal                                  | 16                | 2,1               |
| Ingeniería Seguridad Laboral e Higiene Ambiental     | 23                | 3,0               |
| No reporta                                           | 3                 | 0,4               |
| Total                                                | 769               | 100,0             |

**Fuente:** Departamento de Orientación y Psicología

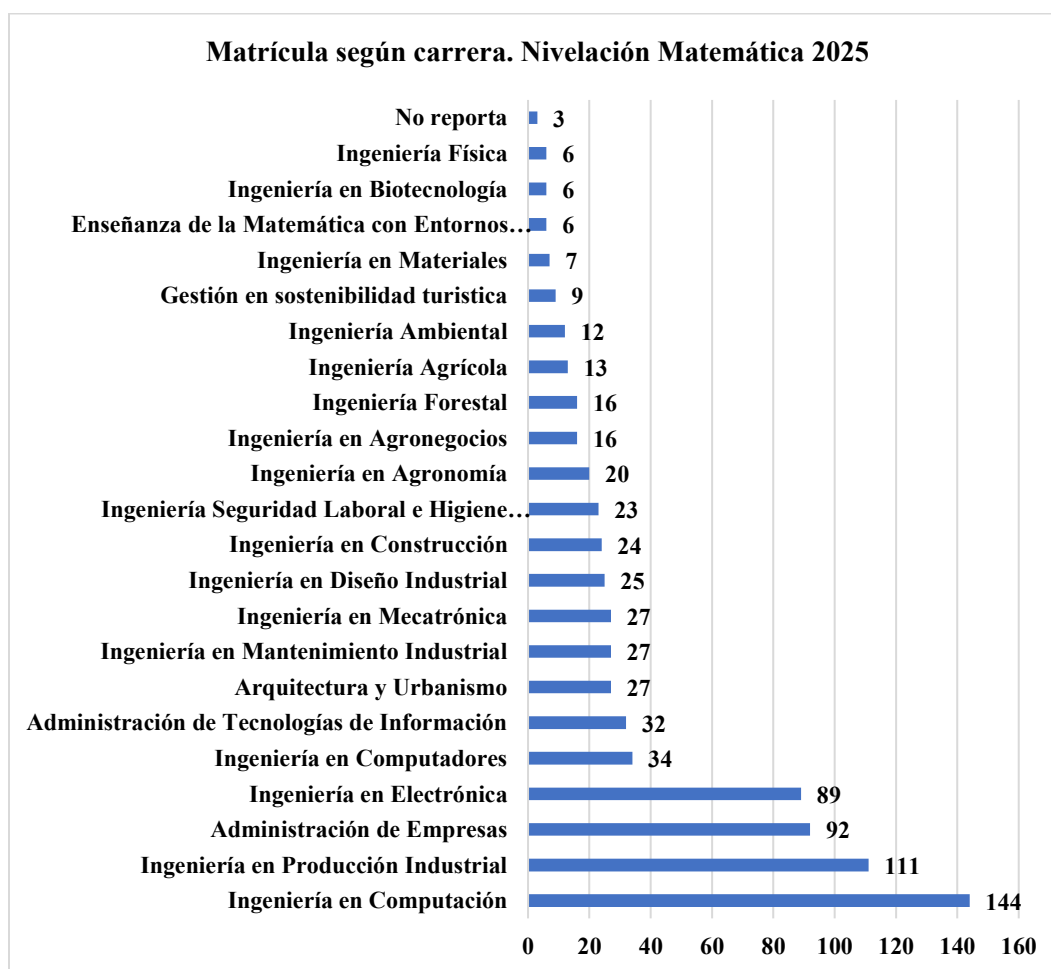
**Gráfico 3.** Población beneficiada según sexo



**Fuente:** Departamento de Orientación y Psicología

Finalmente, en la figura 1, se detalla la cantidad de personas matriculadas por carrera.

**Figura. 1.** Distribución según carrera



**Fuente:** Departamento de Orientación y Psicología

### Prueba diagnóstica

De la población estudiantil que matriculó la nivelación, 569 personas realizaron un examen diagnóstico el primer y último día de nivelación, la nota promedio fue de 45.92 puntos en escala de 1 a 100, en el pre-test y de 72.53 en el post-test, con una diferencia significativa de medias de  $p=0.00$  de 22.5 puntos.

**Tabla 4.** Diferencia test post-test

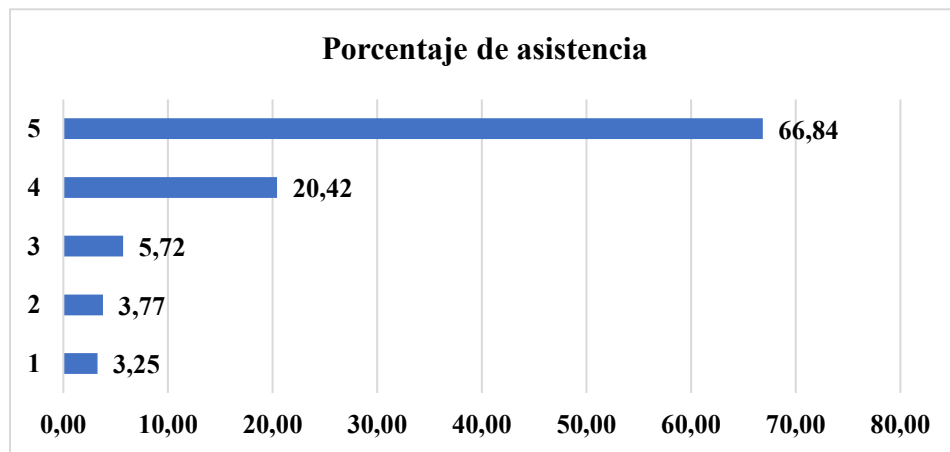
| Prueba    | Promedio | N   | DE     |
|-----------|----------|-----|--------|
| Pre-test  | 45,92    | 569 | 21,401 |
| Post-test | 72,53    | 569 | 19,143 |

**Fuente:** Departamento de Orientación y Psicología

### Asistencia

En relación con la asistencia, la mayoría de los estudiantes (92,9%) asistió a más de un 50% de las lecciones de nivelación, y un 66,4% a las cinco clases realizadas, como se muestra en la figura 2.

**Figura 2.** Distribución según asistencia



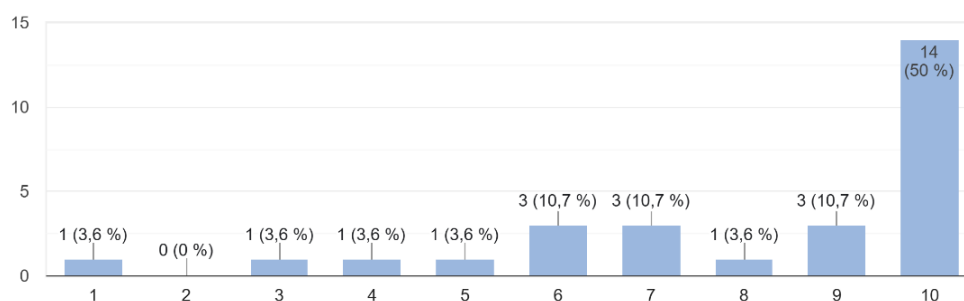
**Fuente:** Departamento de Orientación y Psicología

### Evaluación de los talleres de nivelación 2025

De las personas que completaron el formulario de evaluación, 52,2% asistieron a talleres en modalidad presencial y 47,8% en modo virtual. Es importante recalcar que, en promedio se brindó una calificación de 8 (escala 1-10) a los contenidos y materiales didácticos utilizados en los talleres de nivelación. El detalle de la calificación se muestra en la figura 3.

**Figura 3.** Calificación de los contenidos y materiales desarrollados en nivelación

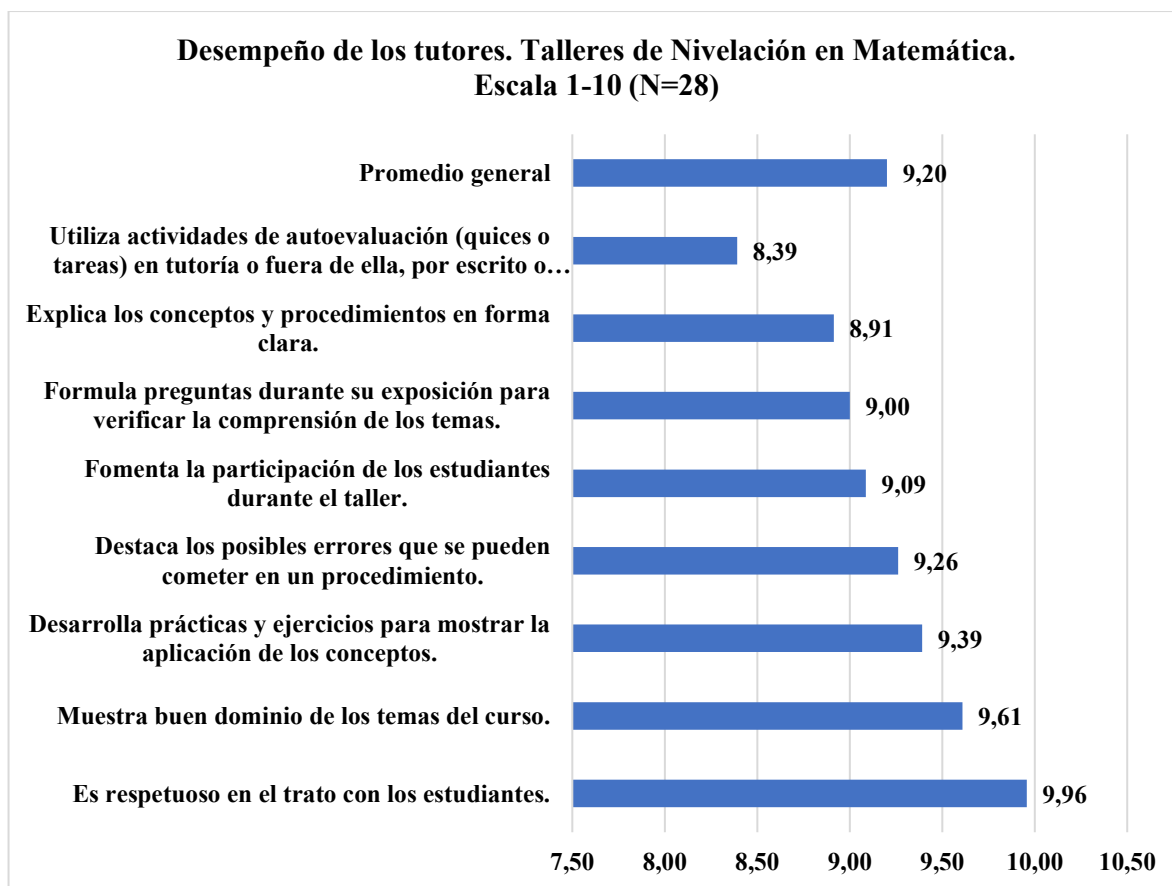
1. Los contenidos y materiales del taller ayudan a la comprensión del tema.  
28 respuestas



**Fuente:** Departamento de Orientación y Psicología

También se consultó sobre el desempeño de las personas tutoras, quienes fueron calificadas con una nota alta, en promedio 9,2 en escala de 1 a 10, como se muestra en la figura 4.

**Figura 4.** Desempeño general de tutores en los talleres de nivelación



**Fuente:** Departamento de Orientación y Psicología

### **Observaciones sobre las personas tutoras**

- Excelente, sólo aconsejaría que diera explicaciones más directas en ciertos casos, ya que a veces 'le da mucha vuelta ' a una cosa tal vez sencilla. Fuera de eso, muy buena persona y tutora.
- Fue muy bueno.
- Mi tutora fue Valery Carvajal, excelente tutora.
- Recomendado.
- Tiene la paciencia necesaria para los estudiantes que no recuerdan la materia, excelente profesor.

- Es un muy buen tutor, lo único malo que tiene es que explica muy rápido, siento que debería de ir más lento y aplicar métodos que los profesores utilicen en las clases.
- Una buena elección para poder aprender y reforzar de forma clara y sin problemas.

**Mencione fortalezas de los talleres de nivelación en Matemática.**

- Aborda temas generales que un estudiante puede no haber visto durante el colegio o que necesitaría reforzar.
- Apoyo entre estudiantes, con mayor facilidad de comunicación y comprensión.
- Eficiencia al enseñar.
- Es la mejor manera de empezar en el TEC y muchas personas necesitamos esa nivelación.
- Excelente recurso para aquellas personas que necesitan explicación extra.
- Permite llegar al curso de matemática general con bases de colegio reforzadas.
- Preparan a los nuevos ingresos.
- Está dispuesta a repetir algún procedimiento en caso de no entender.

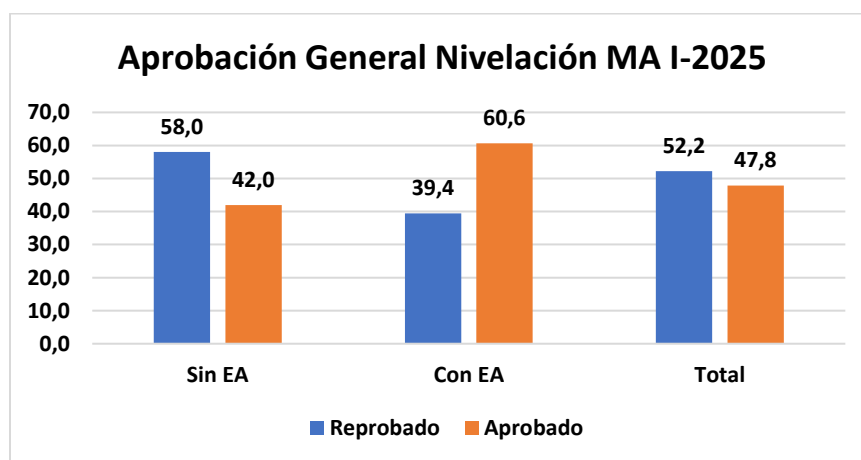
**¿Qué limitaciones encontró en las acciones de nivelación en matemática que ofreció el proyecto (módulo didáctico y taller de nivelación)?**

- A veces costaba entender porque iba muy rápido.
- Opino que deberían de meter más cómo aprender a factorizar o tener una leve idea o refrescar conceptos de funciones.
- La virtualidad no da espacio para mucho.
- Ninguna, tal vez podían agregar un poco más de tiempo para hacer más prácticas.
- Muy poco de lo visto me facilitó la comprensión o aplicación de los temas del curso.
- En general, el curso es útil, pero esperaba que tuviera más utilidad para sobrellevar llevar temas más complejos a futuro.

### **Rendimiento académico según la participación al taller de Nivelación de Éxito Académico**

Se comparó el porcentaje de aprobación obtenido por los estudiantes que asistieron o no al taller de nivelación y los resultados se muestran en la siguiente tabla. Puede observarse que en los cursos de Matemática General superan en promedio, quienes participaron en la nivelación, superaron en 18,6% los porcentajes de aprobación de la población que no participó de la nivelación.

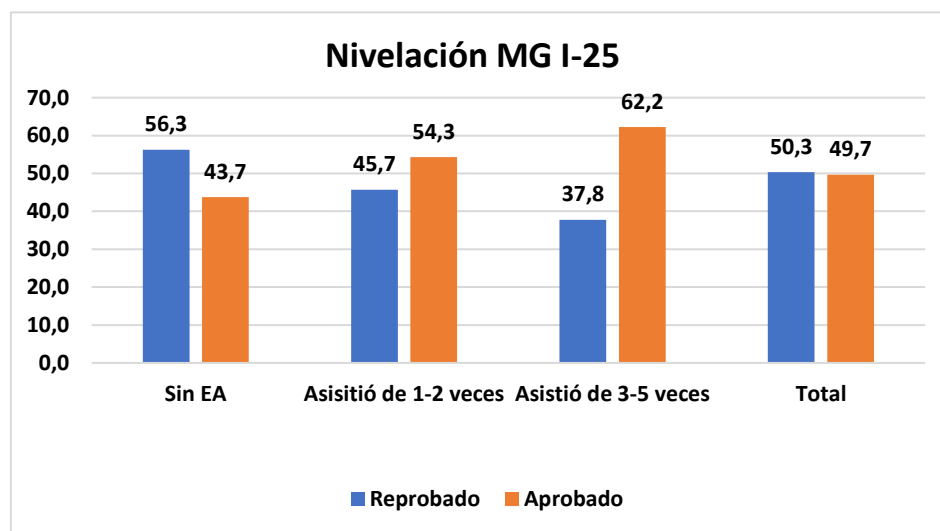
**Figura 5.** Porcentajes de aprobación general según asistencia a los talleres de nivelación



**Fuente:** Departamento de Orientación y Psicología

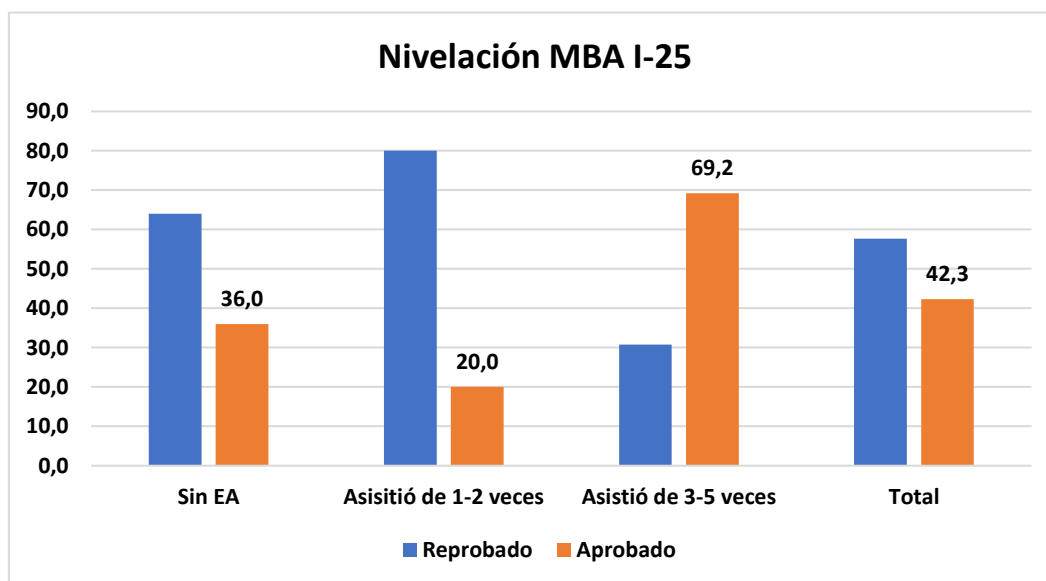
Durante el primer semestre 2025 se ofrecieron 23 talleres semestrales presenciales y virtuales en los cursos de Matemática General y Matemática Básica para Administración. En ambos cursos, los porcentajes de aprobación están por encima de 18 puntos en relación con quienes no asistieron a la nivelación y mejora la aprobación a mayor cantidad de veces de asistencia en los talleres:

**Figura 6.** Porcentajes de aprobación en Matemática General según asistencia a los talleres de nivelación



**Fuente:** Departamento de Orientación y Psicología

**Figura 10.** Porcentajes de aprobación en Matemática Básica para Administración según asistencia a los talleres de nivelación



**Fuente:** Departamento de Orientación y Psicología