



Instituto Tecnológico de Costa Rica

Proyecto Éxito Académico en Matemática

Informe acciones de Éxito Académico

para la Nivelación en Matemática I semestre 2023

M.Sc. Alejandra Alfaro Barquero

Licda. Verónica López Mora

M.Sc. Paulina Alvarado González

Dra. Grettel Gutiérrez Ruiz

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 que la pandemia COVID 19 tuvo en la educación secundaria.

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 614 estudiantes en el Módulo didáctico y 905 en los talleres. En la comparación de notas en la prueba de conocimientos, aplicado el primer y último día de los talleres virtuales, los estudiantes obtuvieron en promedio 16 puntos más en el post-test, además, el porcentaje de aprobación en Matemática General y Matemática Básica para Administración para la población que participó en los talleres de nivelación superó en más de 14 puntos la aprobación de los 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. Ya para el año 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:

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... Las pruebas FARO 2021 midieron solamente los aprendizajes

que fueron priorizados... se incluyó cerca del 50% de los aprendizajes esperados en los programas de estudio.

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 2023, según lo indicado en la Resolución ViDa-R-017-2022. 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), Matemática Elemental (ME) y

Matemática Básica para Administración (MBA) a los estudiantes de primer ingreso admitidos al ITCR en el 2023.

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. Además, se ofreció para los estudiantes en condición de admitidos, en espera y elegibles PAR en el ITCR, exceptuando a quienes aprobaron el Programa Matemática para Enseñanza Media (MATEM). 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>.

En cada lección se exponen síntesis e infografías, junto con videos y actividades. El módulo se complementa con un folleto descargable, ambos están disponibles en la página web de la Escuela de Matemática. Adicionalmente se incluyeron en el módulo tres evaluaciones en el GAAP del servidor de diagnóstico y una encuesta de Google forms al final del módulo.

Para el desarrollo de los contenidos del módulo, se atendieron consultas en línea del 13 de enero al 27 de enero del 2023, en horario de lunes a viernes, de 8:00 am a 10:00 am y de 1:00 pm a 3:00 pm, por telegram y correo electrónico. El grupo de Telegram tuvo una participación de 179 miembros.

Por medio de las evaluaciones que se implementaron en el módulo didáctico se estima una población beneficiada de 614 estudiantes.

Tabla 1. Cantidad de participantes que realizaron evaluaciones del GAP

GAAP	Evaluación 3	Evaluación 2	Evaluación 3
Total de respuestas	4670	4670	4670
Total de calificadas	614	536	485
Encuesta final del Módulo	221		

Mediante la atención de consultas en línea del módulo didáctico interactivo en matemática, se atendió un total de 113 estudiantes, 79 vía correo electrónico y 40 mediante el grupo de Telegram, registradas por una encuesta en línea.

Figura 1. Bitácora de atención de consultas



Figura 2. Población atendida en las consultas del módulo según provincia

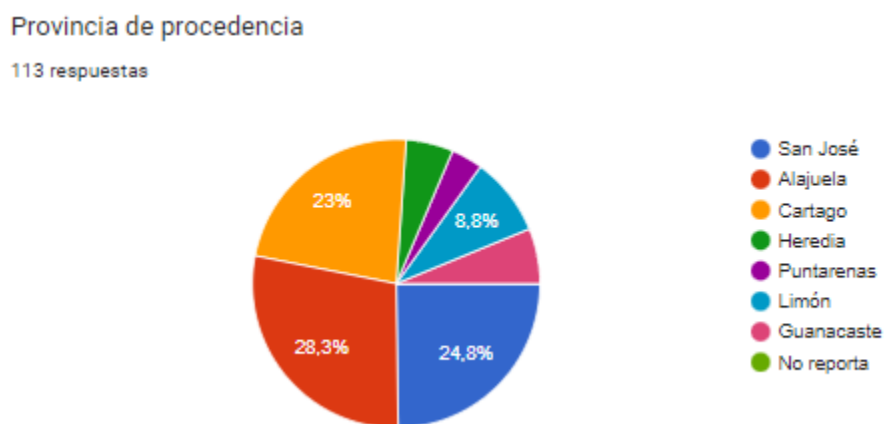


Figura 3. Población atendida en las consultas del módulo según sexo

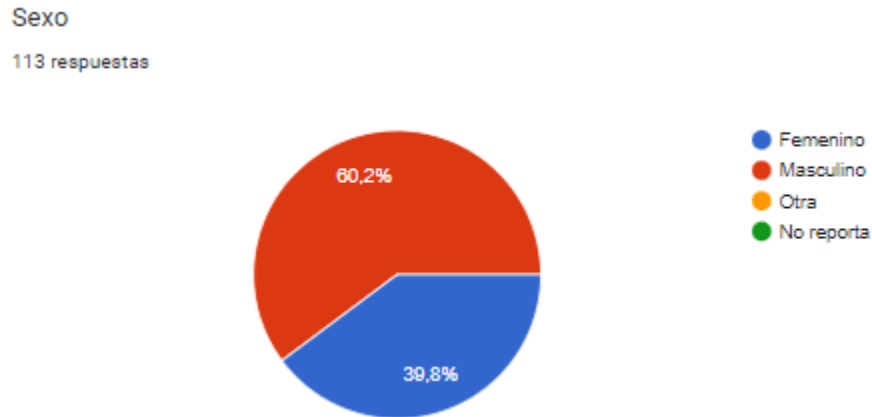
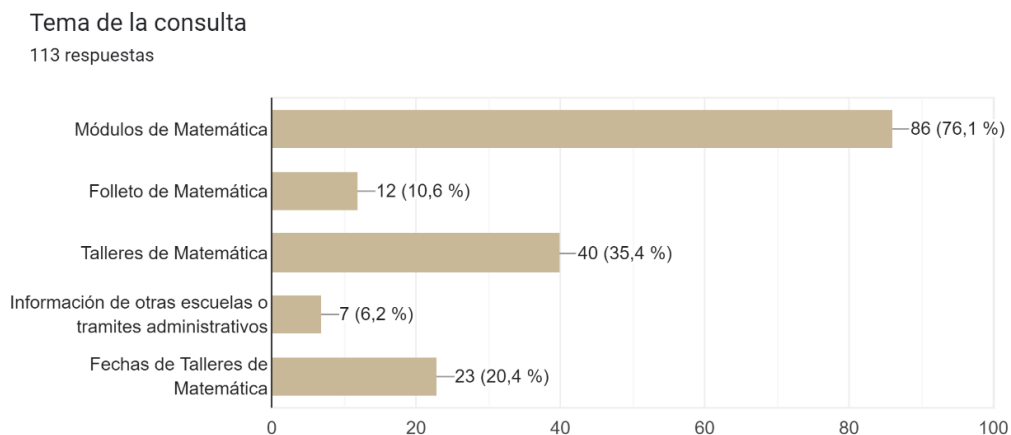


Figura 4. Bitácora de consultas del módulo didáctico



Adicionalmente, se creó un documento con preguntas frecuentes que colocado en el grupo de Telegram y facilitado por correo, promovió una mejor comunicación con los estudiantes, disponible en el siguiente enlace: <https://docs.google.com/document/d/1Q6wsuF-TV6-95-ahjEEyFLKWxHqSacNnp9itiaOxuUQ/edit?usp=sharing>

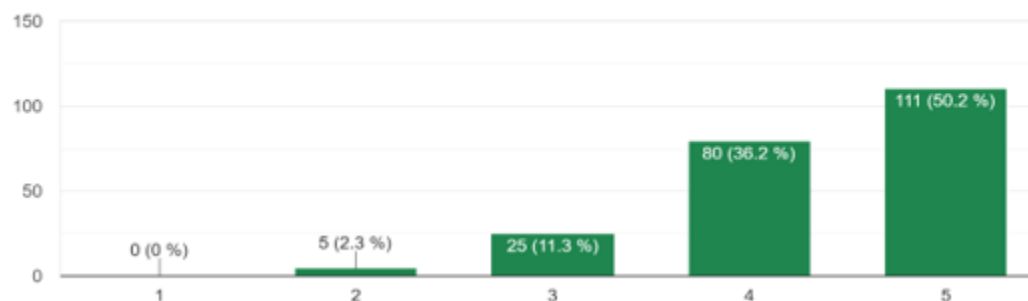
Resultados de la encuesta de opinión al finalizar el módulo didáctico

Al final de los capítulos del módulo didáctico se les realizó una encuesta de opinión, del cual se obtuvieron 221 participaciones.

Figura 5. Calificación que brinda al módulo donde la nota más alta es 5

¿Qué te pareció el módulo?

221 respuestas

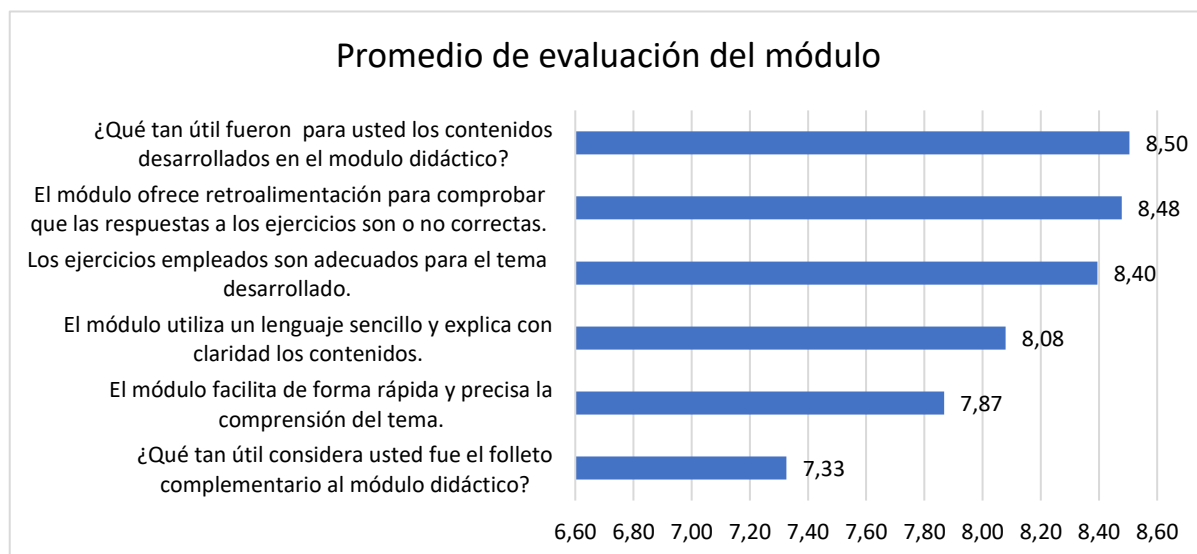


Datos Generales de la Evaluación del módulo didáctico

Posteriormente, se realizó la evaluación de los talleres sincrónicos y presenciales de nivelación, en la que se incluyeron preguntas para evaluar el módulo didáctico. La evaluación fue completada por 593 personas, 58.3% hombres, 41.2% mujeres y 0,3% en categoría “otro”. De estos estudiantes, 394 pertenecían al Campus Tecnológico Central de Cartago, 53 Campus Tecnológico Local de San José, 84 al Campus Tecnológico Local de San Carlos, 36 al Centro Académico de Limón y 26 estudiantes al Centro Académico de Alajuela.

De las 593 personas que completaron la evaluación, 414 afirmaron (69.6%) haber completado el módulo didáctico. La calificación general brindada al módulo fue de 8,27 y al folleto complementario de 7,33 (en escala de 1 a 10).

Figura 6. Evaluación del Módulo didáctico



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 a estudiantes que matricularon** los cursos de Matemática General (MG), Matemática Básica para Administración (MBA) o Matemática Elemental (ME) en el primer semestre 2023.

Los talleres de nivelación se ofrecieron gratuitamente en dos modalidades: virtual sincrónico o presencial. Se impartieron del 31 de enero al 3 de febrero, 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. Los talleres presenciales se ofrecieron únicamente en el horario de la mañana, y al menos una opción presencial en cada campus o centro académico. Se ofertaron un total de 32 talleres, pero se abrieron 29, según la demanda de los estudiantes. Al registrarse, el estudiante se comprometía a participar en todas las clases programadas. En los talleres se desarrollaron los siguientes temas:

- a. Ecuación lineal y cuadrática
- b. Funciones lineal y cuadrática
- c. Gráficas de funciones lineal y cuadrática.

La matrícula de los talleres de nivelación se llevó a cabo el viernes 27 de enero de 8:00 am a 5:00 pm, por medio de un formulario en línea.

Población meta

Estudiantes de primer ingreso admitidos en los campus tecnológicos y centros académicos de Cartago, Alajuela, Limón, San José y San Carlos que debían cursar la asignatura de MA0101 Matemática General, MA1301 Matemática Básica para Administración o Matemática Elemental en el primer semestre de 2023 que obtuvieron una nota inferior a 70 en el examen diagnóstico en Matemática. La población incluyó los estudiantes matriculados en el Programa de Admisión Restringida (PAR) y algunos de la carrera de Enseñanza de la Matemática con Entornos Tecnológicos.

Metodología de los talleres

Se instruyó a los tutores 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 a los jóvenes a discutir la solución de un ejercicio.

Se pretendió que los estudiantes asimilaran aspectos muy específicos de cada tema (ver detalle en el cronograma). Como material de referencia se utilizó folleto de Nivelación Parte II, esto fue colocado junto a otro material relevante en el Google Drive del proyecto (tecexitoacademico@gmail.com) al cual todos los tutores tuvieron acceso.

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. El tutor podía discutir su solución con los 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.

El siguiente cronograma sirvió de guía para el avance de los temas; sin embargo, esto no impidió que un tutor haya variado el tiempo dedicado a un contenido (previa valoración con la coordinación académica) si consideró que su grupo aún no asimilaba la lección.

Programa de Nivelación

Contenidos del Taller de Nivelación en Matemática

1. Introducción

2. Ecuaciones lineales y cuadráticas

2.1 Resolución de ecuaciones lineales

2.1.1 Ecuaciones en las cuales uno de los miembros es producto de factores lineales y el otro miembro es cero

2.2 Ecuaciones cuadráticas

3. Función lineal y función cuadrática

3.1 La función lineal

3.1.1 Gráfico de una función lineal

3.1.2 Monotonía y signo de la función lineal

3.1.3 Trazo de la gráfica de una recta

3.1.4 Puntos de intersección entre dos rectas

3.1.5 Distancia entre dos puntos de

3.2 La función cuadrática

3.2.1 Concavidad

3.2.2 Simetría de una parábola

3.2.3 Vértice

3.2.4 Intersecciones con los ejes

3.2.5 Estudio de la función cuadrática

3.2.6 Ámbito y monotonía de la función cuadrática

3.2.7 Signo de la función

4. Gráficas de funciones lineales y cuadráticas

4.1 Análisis de gráficas de funciones lineales y cuadráticas

4.1.1 Transformaciones de funciones

4.1.2 Caso: función lineal

4.1.3 Caso: función cuadrática

4.2 Análisis de gráficas de funciones definidas a trozos

Costos del pago de tutores y asistentes

Los talleres de Nivelación en Matemática 2023, tuvieron un costo de ¢2.475.000, a cubrirse con presupuesto asignado al Programa Institucional de Tutoría Estudiantil.

Tabla 2: Presupuesto para el pago de tutores.

Actividades	Costo por taller	Costo total
2 asistentes para atención de consultas módulos asincrónicos y matrícula talleres nivelación 2021	Costo por asistente ¢ 150 000	¢ 300 000
29 talleres de 15 horas (12 de apoyo sincrónico y asincrónico y 3 de planeamiento)	Costo por taller ¢ 75 000	¢ 2 175 000

Tabla 3. Cronograma de talleres de nivelación en Matemática 2023

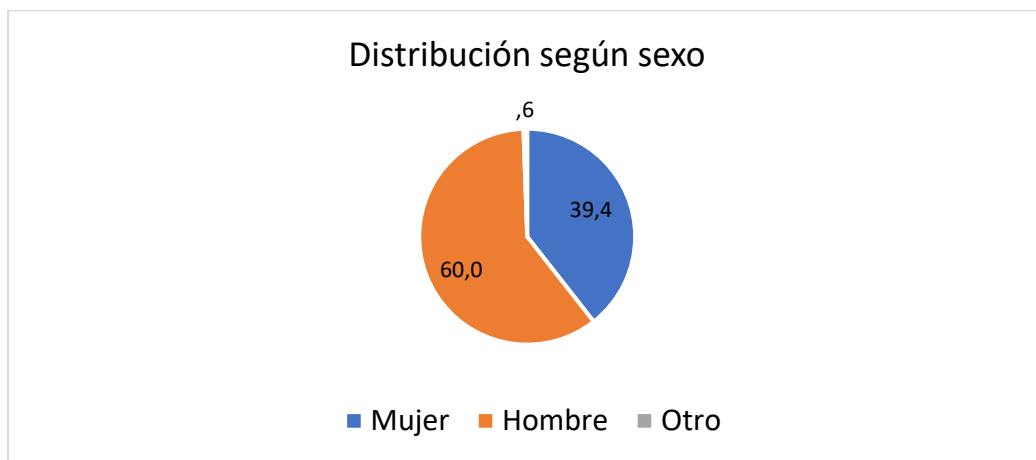
Fechas	Actividad	Responsable
Del 05 de diciembre 2022 al 27 de enero 2023	Módulo Didáctico Interactivo de Matemática	Matemática
Lunes 16 de enero 2023	Envío de recordatorio del módulo didáctico de Matemática	Matemática
Del 16 al 27 de enero 2023	Atención de consultas del Módulo Didáctico Interactivo de Matemática	Matemática
Miércoles 18 de enero	Pedir al DAR aulas para nivelación	DOP
Viernes 20 de enero 2023	Envío de la lista de estudiantes de primer ingreso matriculados en periodo ordinario para estudiantes nuevos.	DAR
Lunes 23 de enero 2023	Envío de enlace de matrícula de los talleres de Nivelación de Éxito Académico en Matemática (para matriculados en periodo ordinario).	Matemática
Jueves 26 de enero 2023	Envío de la lista de estudiantes de primer ingreso matriculados en periodo extraordinario para estudiantes nuevos.	DAR
Jueves 26 de enero 2023	Envío de enlace de matrícula de los talleres de Nivelación de Éxito Académico en Matemática	Matemática
Viernes 27 de enero 2023. 10:00 am	Inducción tutores Nivelación Éxito Académico 2021 Capacitación con DATIC para el funcionamiento de las licencias para nivelación.	Matemática DOP
Viernes 27 de enero 2023	Matrícula de los talleres de Nivelación de Éxito Académico en Matemática	Matemática

Viernes 27 enero al lunes 30 de enero.	Creación de listas de asistencia a talleres de nivelación para tutores en el drive	Escuela de Matemática
Lunes 30 de enero	Comunicación de resultados de matrícula a talleres de nivelación a estudiantes con enlace de acceso y envío de listas de asistencia a tutores.	Escuela de Matemática
Lunes 30 de enero 2023	Envío de recordatorio horario charlas informativas y psicoeducativas	DOP
Del 30 de enero al 10 de febrero 2023	Charlas informativas y psicoeducativas	DOP VIESA TEC Digital
Del 31 de enero al 3 de febrero 2023	Talleres de Nivelación de Éxito Académico en Matemática	Matemática
Viernes 3 de febrero	Envío de enlace de evaluación de Talleres de nivelación en Matemática 2023	DOP Matemática
Lunes 6 de febrero	Elaboración y envío de plantillas de pago a los tutores de nivelación.	VIESA-DOP Matemática
Agosto 2023	Análisis y seguimiento de resultados del rendimiento académico de la nivelación 2023	DOP

Población matriculada

Se matriculó un total de 904 estudiantes en los talleres de nivelación. Se impartieron 29 talleres de nivelación, 3 de ellos dirigidos a población PAR exclusivamente.

Figura 7. Distribución sexo



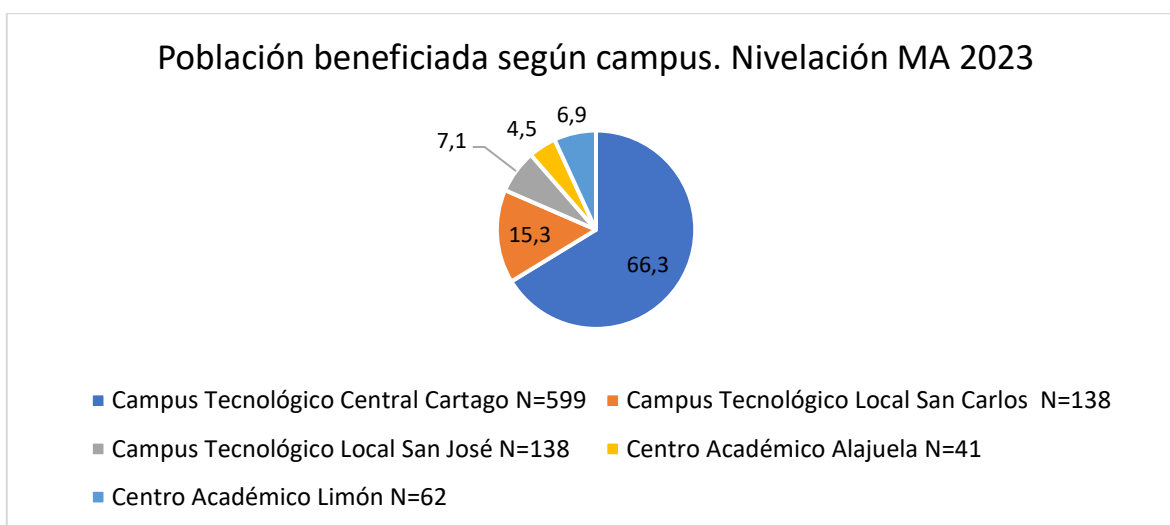
En la siguiente gráfica, se detalla la cantidad de estudiantes por carrera matriculados en la nivelación.

Figura. 8. Distribución según carrera



La mayoría de los estudiantes atendidos pertenecían al campus de Cartago, seguido de San Carlos, San José, Limón y Alajuela. La distribución según sexo fue de 60% para los hombres. 39.4% mujeres y 0.6% se identificaron en la categoría “otro”.

Figura 9. Distribución según campus en la que están matriculados los estudiantes



El detalle de la población matriculada según tutor, campus, modalidad y horario se detalla en la tabla 4.

Tabla 4. Matrícula según taller

Nº Taller	Tutor	Campus	Horario	Matrícula	Modalidad
1	Jordy Alfaro	Cartago	Mañana (7:30-10:30)	37	Presencial
2	Lency Céspedes	Cartago	Mañana (7:30-10:30)	35	Presencial
3	Michelle Chinchilla	Cartago	Mañana (7:30-10:30)	35	Presencial
4	Alejandra Jiménez	San Carlos	Mañana (8:00-10:30)	24	Presencial
5	Andy Torres	Cartago	Mañana (8:00-10:30)	25	Presencial
6	José Pablo Calderón	Cartago	Mañana (8:00-10:30)	32	Presencial
7	Richard Camacho	Cartago	Mañana (8:00-10:30)	30	Presencial
8	Robin Sequeira	Cartago	Mañana (8:00-10:30)	32	Presencial
9	Armando Solís	Cartago	Mañana (8:00-10:30)	42	Virtual
10	Fernando Monge	San Carlos	Mañana (8:00-10:30)	33	Virtual
11	Fiorella Moya	Cartago	Mañana (8:00-10:30)	37	Virtual
12	Juan Manuel Villalta	Cartago	Mañana (8:00-10:30)	42	Virtual
13	Mavis Sánchez	San José	Mañana (8:00-10:30)	39	Virtual
14	Ronald García	Limón	Mañana (8:00-10:30)	34	Virtual
15	Tracy Céspedes	Cartago	Mañana (8:00-10:30)	35	Virtual
16	Andy Torres	Cartago	Noche (5:30-8:00)	43	Virtual
17	Armando Solís	Cartago	Noche (5:30-8:00)	40	Virtual
18	Alejandra Jiménez	San Carlos	Tarde (3-5:30)	28	Virtual
19	Fernando Monge	San Carlos	Tarde (3-5:30)	20	Virtual
20	Fiorella Moya	Cartago	Tarde (3-5:30)	27	Virtual

21	Jordy Alfaro	Cartago	Tarde (3-5:30)	26	Virtual
22	José Pablo Calderón	Cartago	Tarde (3-5:30)	28	Virtual
23	Junior Arauz	Cartago	Tarde (3-5:30)	36	Virtual
24	Lency Céspedes	Cartago	Tarde (3-5:30)	25	Virtual
25	Lucía Fernández	Cartago	Tarde (3-5:30)	28	Virtual
26	Michelle Chinchilla	Cartago	Tarde (3-5:30)	25	Virtual
27	Richard Camacho	Cartago	Tarde (3-5:30)	23	Virtual
28	Robin Sequeira	Cartago	Tarde (3-5:30)	22	Virtual
29	Ronald García	Cartago	Tarde (3-5:30)	22	Virtual

Prueba diagnóstica

De los estudiantes que se matricularon, 677 realizaron un examen diagnóstico el primer y último día de nivelación, la nota promedio fue de 31.42 puntos en escala de 1 a 100, en el pre-test y de 47.43 en el post-test, con una diferencia significativa de medias de 16 puntos ($t(676) = -18.06, p=0.000$). El último día de los talleres de nivelación se aplicó un post-test.

Tabla 5. Diferencia test post-test

Prueba	Promedio	N	DE
Pre-test	31,42	677	19,198
Post-test	47,43	677	24,180

Asistencia

En relación con la asistencia, la mayoría de los estudiantes (92.27%) asistió a más de un 50% de las lecciones de nivelación, como se muestra en la figura 10.

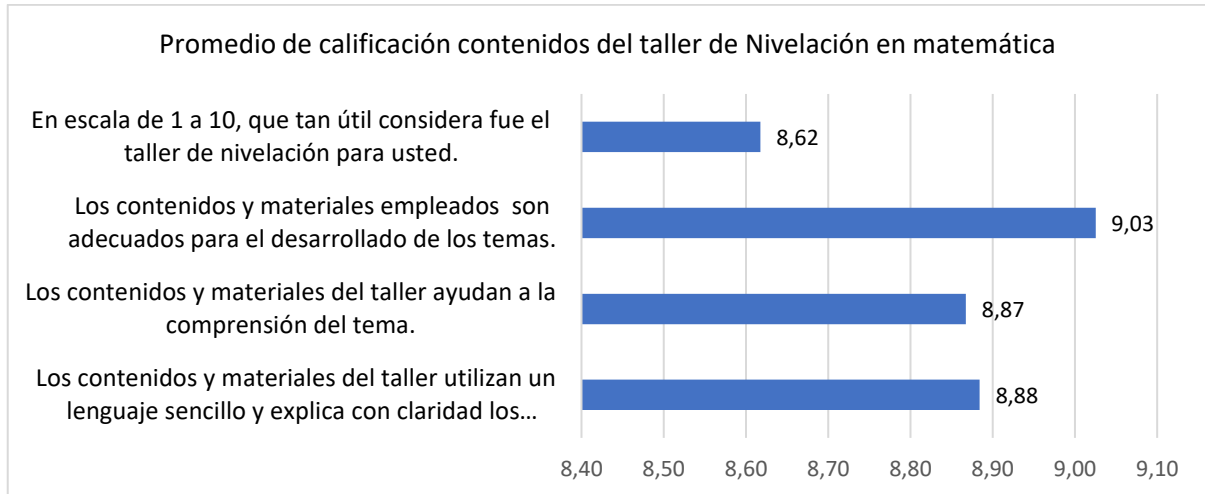
Figura 10. Distribución según asistencia



Evaluación de los talleres de nivelación 2023

De las 593 personas que completaron el formulario, 35.2% asistieron a talleres en modalidad presencial y 64.8% en modo virtual. Es importante recalcar que, en promedio se brindó una calificación de 8.85 a los materiales y contenidos didácticos utilizados en los talleres de nivelación.

Figura 11. Media de evaluación de los materiales didácticos de los talleres



Desempeño de los tutores en los talleres de nivelación

Se realizaron preguntas a los estudiantes sobre el desempeño de los tutores en los talleres de nivelación. Los tutores obtuvieron una calificación promedio muy alta, de 9.48 en escala de 1 a 10. No se evidenciaron diferencias marcadas entre el desempeño de los tutores en modalidad virtual (9.46) o presencial (9.31).

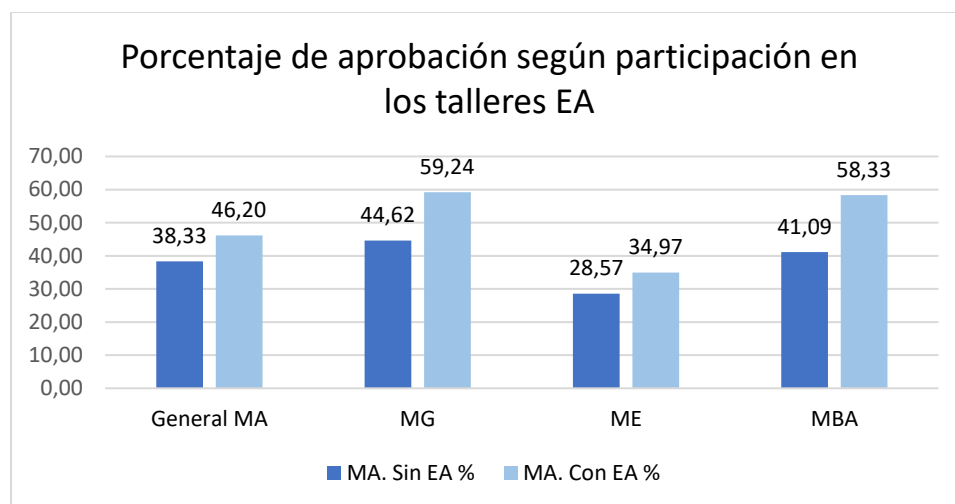
Figura 12. Media de evaluación de los tutores



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 MG y MBA los porcentajes de aprobación obtenidos por los estudiantes que participaron en el taller, superan en más de 14 puntos la aprobación de la población que no participó de la nivelación. Sin embargo, la diferencia fue menor en ME, 6.39, ya que el mismo es un curso cuyo resultado (aprobado o reprobado) no tenían ninguna repercusión sobre la matrícula del curso siguiente.

Figura 13. Porcentaje de aprobación según participación en los talleres EA



Otro detalle importante por resaltar es que el porcentaje de estudiantes que cursaron la asignatura completa a lo largo del semestre fue mayor para quienes participaron en los talleres de nivelación, como se muestra en la figura 14, pues en dichos talleres, aparte de retomar contenidos, se pretendía orientar al estudiantado sobre la importancia de no hacer abandono de curso y participar en tutorías y talleres semestrales, para favorecer su ajuste a la vida universitaria.

Figura 14. Porcentaje de estudiantes que cursaron los cursos de matemática

