

PREPRINT: La tutoría entre pares y su incidencia sobre el rendimiento académico en un curso de matemática universitaria¹

PREPRINT: Peer tutoring and its impact on academic performance in a university course in mathematics²

PREPRINT: Tutoria por pares e seu impacto no desempenho acadêmico de um curso universitário de matemática³

Erick Chacón-Vargas
Instituto Tecnológico de Costa Rica
San José, Costa Rica
erchacon@tec.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0001-6469-2024>

Resumen: Objetivo. Analizar el impacto de las tutorías entre pares que se imparten en el Programa Éxito Académico (PEA) sobre el rendimiento de los estudiantes de primer año en el curso Matemática General del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC). **Metodología.** Se analizaron los datos de 528 estudiantes de nuevo ingreso del TEC, que se inscribieron en el Programa Éxito Académico durante el primer semestre del 2019. Se utilizaron pruebas de bondad de ajuste para comparar la distribución de frecuencia de sus calificaciones en la asignatura Matemática General, con la de todos los estudiantes del curso. Las mismas pruebas se

¹ Trabajo elaborado en el marco del proyecto de investigación: Identificación Predictiva de estudiantes con altas probabilidades de fracaso en el curso Matemática General que se imparte en el Instituto Tecnológico de Costa Rica y estrategias académicas para su atención (Código 1440035).

² This work was developed as part of the research project: Predictive identification of students with a high probability of failing the General Mathematics course taught at the Technological Institute of Costa Rica and academic strategies for their attention (Code 1440035).

³ Este trabalho foi desenvolvido como parte do projeto de pesquisa: Identificação preditiva de alunos com alta probabilidade de reprovação no curso de Matemática Geral ministrado no Instituto Tecnológico da Costa Rica e estratégias acadêmicas para sua atenção (Código 1440035).

emplearon para determinar si el número de tutorías a las que asistieron tenía algún tipo de incidencia sobre su condición final en el curso. **Resultados.** El promedio de calificación en el curso Matemática General obtenido por los estudiantes que asistieron a las sesiones de nivelación impartidas por el PEA durante la semana previa al inicio del curso lectivo, estuvo 5 puntos por encima de la nota media de los otros discentes. La tasa de aprobación de los primeros superó en casi 5% a la del resto de estudiantes de primer ingreso del curso. **Conclusiones.** Se determinó que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las distribuciones de calificaciones obtenidas por los participantes del PEA y por la totalidad de los alumnos del curso; sin embargo, se observa que el promedio de calificaciones de los participantes tiende a ser mayor según el número de sesiones a las que asistieron.

Palabras clave: Educación superior, matemática universitaria, rendimiento académico, tutoría entre pares

Abstract: Purpose. To analyze the impact of PEA peer tutoring program in the academic performance of first-year students enrolled in General Mathematics course taught in the Technological Institute of Costa Rica (TEC). **Method.** Data from 528 new students from TEC, who enrolled in the PEA Academic Success Program during the first half of 2019, were analyzed. Goodness of fit tests were used to compare the frequency distributions of the grades obtained in the course by the participants and total population. The same tests were used to determine if the number of tutorials they attended had any kind of incidence on their final condition in the course. **Results.** The average grade in the General Mathematics course obtained by the students who attended the leveling sessions taught by PEA program during the week prior to the start of the school year, was 5 points above the average mark of the other students. The pass rate of the first ones was almost 5% higher than that of the rest of first-year students in the course. **Conclusions.** It was

determined that there is no statistically significant difference between the distribution of grades obtained by PEA participants and by the total number of students in the course; however, it is observed that the participants' average grades tend to be higher according to the number of sessions they attended.

Keywords: Higher education, university mathematics, academic performance, peer tutoring

Resumo: Objetivo. Analisar o impacto dos tutoriais de pares ministrados no Programa de Sucesso Acadêmico (PEA) no desempenho dos alunos do primeiro ano do curso de Matemática Geral do Instituto Tecnológico da Costa Rica (TEC). **Metodologia.** Foram analisados dados de 528 novos alunos do TEC, inscritos no Programa de Sucesso Acadêmico durante o primeiro semestre de 2019. Foram utilizados testes de ajustamento para comparar a distribuição de frequências de suas notas na disciplina de Matemática Geral. com a de todos os alunos do curso. Os mesmos testes foram usados para determinar se o número de tutoriais que eles assistiram teve algum tipo de impacto em sua condição final no curso. **Resultados.** A nota média no curso de Matemática Geral obtida pelos alunos que participaram das sessões de nivelamento ministradas pela PEA durante a semana anterior ao início do ano letivo foi de 5 pontos acima da média dos demais alunos. A taxa de aprovação dos primeiros foi quase 5% superior à dos demais alunos do primeiro ano do curso. **Conclusão.** Foi determinado que não há diferença estatisticamente significante entre a distribuição das notas obtidas pelos participantes da PEA e o número total de alunos no curso; no entanto, observa-se que as notas médias dos participantes tendem a ser mais altas de acordo com o número de sessões que compareceram.

Palavras chave: Ensino superior, matemática na universidade, desempenho acadêmico, tutoria entre pares.

Introducción

Es conocido el problema que se presenta en las universidades latinoamericanas en cuanto a las altas tasas de reprobación y abandono en asignaturas básicas de matemática. En algunas materias es común que en cada periodo lectivo se registren porcentajes de reprobación cercanos al 50% ([Chacón-Vargas y Roldán-Villalobos, 2020](#); [Hidalgo, Gamboa y Castillo, 2019](#); [Moreira, 2014](#); [Saucedo, Herrera, Díaz, Bautista y Salinas, 2014](#); [Alfaro y Alpízar, 2013](#)).

Para hacer frente a esta situación, se han diseñado e implementado diversas propuestas metodológicas tendientes a brindar un adecuado soporte a los discentes universitarios, con el fin de favorecer su aprendizaje y mejorar su desempeño académico. Entre ellas, pueden mencionarse el uso de tecnologías digitales, cursos en línea, plataformas de aprendizaje y redes sociales para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje ([Arguedas-Méndez, 2016](#); [McAnally Salas y Pérez Frago, 2000](#)), la incorporación de nuevas metodologías, como el aprendizaje mediante el modelo de resolución de problemas ([Zenteno, 2017](#)) y el aprendizaje colaborativo ([Arguedas-Méndez, 2016](#)). Otra estrategia que se ha empleado en distintas universidades para combatir el problema del bajo rendimiento académico en varias carreras y asignaturas universitarias es la acción tutorial ([Herrera y Guevara, 2016](#); [Cambours de Donini, Iglesias y Muiños de Britos, 2011](#); [Cardozo-Ortiz, 2011](#); [Figueroa, Vargas, Obredor y Vera, 2010](#)).

Las universidades estatales costarricenses también han implementado la tutoría entre pares para apoyar a sus estudiantes. Un ejemplo de esto es el Programa Éxito Académico (PEA), que desde el año 2006 ha buscado contribuir al “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 de los y las

estudiantes hacia el estudio” (Figuroa y Sánchez, 2019, p.4). El proyecto nació como una iniciativa de las escuelas o departamentos de matemática de la Universidad de Costa Rica (UCR), la Universidad Nacional (UNA), el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) y la Universidad Estatal a Distancia (UNED), en el marco del Consejo Nacional de Rectores (CONARE), e integró a la Universidad Técnica Nacional (UTN), luego de su fundación en 2008. En los años 2014 y 2015 se empezó a trabajar con las escuelas de química y física de dichas universidades (Alfaro, Figuroa, Alvarado y Sánchez, 2019).

Éxito Académico es un programa de tutoría entre pares, que ofrece talleres de apoyo académico en matemática, química y física. Los tutores son estudiantes que han obtenido un alto rendimiento académico en la asignatura en la que brindarán su servicio. Estos, a su vez:

reciben el apoyo de los docentes de las escuelas que participan en el proyecto en relación al planeamiento, los contenidos a desarrollar y el dominio de los temas. Paralelamente, por parte del Departamento de Orientación y Psicología, los tutores se benefician con formación desde el área psicoeducativa en temas de didáctica, manejo del grupo y comunicación efectiva docente (Alfaro et al., 2019, pp. 2-3).

En el informe final de labores del proyecto Éxito Académico (CONARE, 2018) se explica que “las dinámicas y necesidades institucionales en temas de rendimiento académico son muy diversas en cada universidad, lo que ha ocasionado que se tengan estrategias de apoyo y acompañamiento académico diferenciadas en cada centro de estudios” (p.22).

En el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) el proyecto desarrolla diversas acciones para apoyar a los estudiantes con dificultades en los cursos iniciales de matemática, física y química. Las iniciativas para la atención de alumnos

en matemática incluyen charlas de apoyo psicoeducativo y tutorías entre pares previas a la entrada a clases (talleres de nivelación) y a lo largo de cada semestre (talleres de resolución de ejercicios). La participación en ambos tipos de talleres se hace por medio de matrícula gratuita y voluntaria.

Las charlas de apoyo psicoeducativo abordan diversos temas tales como organización del tiempo, técnicas de estudio, y manejo del estrés (Figueroa y Sánchez, 2019, p.13). Los talleres de nivelación se imparten a estudiantes de primer ingreso que matricularán Matemática General (MG) o Matemática Básica para Administración (MBA) en el primer semestre de cada año. Tienen una duración de 30 horas y se lleva a cabo en la semana previa al inicio del año lectivo. En ellos se tratan temas básicos de matemática preuniversitaria (expresiones algebraicas, operaciones con polinomios, factorización de polinomios, ecuaciones lineales, ecuaciones cuadráticas, funciones lineales y funciones cuadráticas). Con el fin de medir su impacto en la población beneficiada, se aplica una prueba de diagnóstico durante el primer día del taller y se repite en la última sesión (Alfaro et al., 2019).

El programa ofrece un acompañamiento tutorial a lo largo del semestre. Durante 16 semanas los tutores desarrollan sesiones semanales de resolución de ejercicios en los que se abordan los temas que han sido estudiados en clase. Existe una coordinación previa entre los encargados del Proyecto Éxito Académico y los profesores coordinadores de la cátedra de la asignatura, que permite a los tutores conocer el cronograma del curso en cada semestre.

El propósito de este estudio es analizar la incidencia que tienen las tutorías entre pares que se brindan en el Programa Éxito Académico sobre el rendimiento de los estudiantes de primer ingreso en el curso Matemática General.

Marco teórico o referentes conceptuales

Modelos de apoyo mediante tutorías

En el ámbito educativo, la acción tutorial se refiere al acompañamiento que se ofrece a los estudiantes de una determinada institución para favorecer sus oportunidades de desarrollo académico, personal o profesional. Es una acción colaborativa entre diversos miembros de la comunidad educativa, que busca transformar situaciones problemáticas en oportunidades de aprendizaje (Castro Ceacero, Olmos Rueda, Rodríguez-Gómez, 2015).

La tutoría es “una herramienta, un recurso o dispositivo pedagógico que permite seguir, facilitar, acompañar, guiar, procesos educativos (...) para el mejoramiento de las trayectorias de los estudiantes, con atención a sus necesidades y a las condiciones particulares de cada caso” (Cambours de Donini et al., 2011, p.3).

Las tutorías pueden clasificarse de acuerdo con el problema que intentan resolver. Se tienen, entonces, tutorías pedagógicas, académicas y profesionales (Cambours de Donini et al., 2011). Las primeras atienden problemas de aprendizaje y hábitos de estudio; las segundas tratan aspectos relacionados directamente con los contenidos curriculares y su comprensión; mientras que las últimas se emplean para facilitar y apoyar la inserción profesional de los futuros egresados. También es posible hablar de tutorías individuales o grupales (Castro Ceacero et al., 2015; Figueroa et al., 2010); presenciales o virtuales; impartidas por profesores o por estudiantes avanzados (Cardozo-Ortiz, 2011; Figueroa et al., 2010).

Tutoría entre pares

La tutoría entre pares consiste en un acompañamiento brindado por estudiantes avanzados o experimentados (tutores) de una carrera o programa académico, para apoyar a los discentes de ciclos inferiores o con menos experiencia

(tutorados). A diferencia de estos, aquellos deben tener cierto dominio conceptual, técnico, teórico o procedimental, de los aspectos sobre los que ofrecerán su apoyo. Varios investigadores señalan que la tutoría entre pares se basa en la creación de relaciones asimétricas entre los tutores y los tutorados (Ordóñez Jara y Torres Miranda, 2018; González Fernández, García Ruíz y Ramírez García, 2015; Comellas Carbó y Pàmies Rovira, 2015; Durán y Flores, 2015). Asimetría que según Chois-Lenis, Casas-Bustillo, López-Higuera, Prado-Mosquera, y Cajas-Paz, (2017) radica en que los primeros tienen un mayor nivel de competencia y una intencionalidad expresa de apoyar el aprendizaje de los segundos.

Esta estrategia metodológica se ha empleado en diversas universidades para favorecer los procesos de aprendizaje en muchas áreas. Andreucci y Curiche (2017) sostienen que “los sistemas formales de ayuda entre pares han presentado similar potencial de utilidad en el ámbito de la lectura y la escritura académica, de las habilidades matemáticas y de razonamiento en general” (p. 358), y han mostrado ser un “sistema de apoyo académico, socioemocional y generador de aprendizajes recíprocos” (Bowman, Perrot, Davis, Vannest, Williams, Greenwood & Parker, 2013; De la Cerda, 2013; Durán et al., 2009; en Andreucci y Curiche, 2017, p.358).

Diversas investigaciones “han puesto de manifiesto que la interacción entre pares que sustentan perspectivas diferentes acerca de un problema es un medio sumamente eficaz para inducir el desarrollo cognitivo” (Figuerola et al., 2010, p. 5). De forma similar, Cardozo-Ortiz (2011) indica que “la creación de un modelo de tipo relacional constructivista entre iguales permite al estudiante tutor asumir una función mediadora, que posibilita que los tutelados aprendan a aprender y mejoren su rendimiento académico” (p.312).

Se considera que la mediación entre pares puede ser muy beneficiosa desde un punto de vista académico, puesto que tiende a provocar un aumento en la motivación y el compromiso de los participantes, que interactúan en ambientes de aprendizaje menos intimidantes, lo que disminuye su ansiedad y estrés (Comellas

Carbó y Pàmies Rovira, 2015; Chois-Lenis et al., 2017) y genera mejores condiciones para el aprendizaje, al tiempo que “permite delegar la gestión del aprendizaje a los estudiantes de manera democrática con miras a empoderarlos” (Topping, 1996; en Chois-Lenis et al., 2017). En diversas investigaciones se ha registrado “un incremento del rendimiento académico, una reducción de la tasa de fracaso, una mejora de las habilidades sociales y en los hábitos de trabajo; así como también muestras de actitudes positivas hacia lo académico y un alto nivel de satisfacción” (Durán y Flores, 2015, p.9) en los participantes de los programas de tutoría entre pares.

Se señala, entre sus múltiples bondades, el potenciar el desarrollo de diversas competencias como:

aprender a trabajar con otros, sintiéndose miembro de un equipo, hecho que implica la práctica de la escucha activa reconociendo las aportaciones de los demás; pensar de forma crítica y reflexiva, razonando y argumentando adecuadamente las propias ideas; proponer distintas soluciones a un mismo dilema creativamente, promoviendo la revisión de los propios puntos de vista, así como también formulando preguntas críticas para poder construir conocimiento con otros; regular el propio aprendizaje y el de los compañeros, responsabilizándose personalmente y ante los demás, tomando decisiones personales y de equipo, resolviendo los conflictos de manera negociada y asertiva; autoevaluarse y coevaluarse unos a otros a lo largo del proceso, aprendiendo a ofrecer apoyo y saber pedir ayuda, así como valorar el propio trabajo y el de los compañeros (Durán y Flores, 2015, p.7).

Metodología

La presente investigación es de tipo cuantitativo. Contó con una población de 1155 estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), que corresponden

al 100% de los discentes de nuevo ingreso que matricularon el curso Matemática General (MG) en el primer semestre del año 2019 en los Campus Tecnológicos de Cartago o San José, o en los Centros Académicos de Alajuela o Limón.

Para el estudio se analizaron datos de los 528 estudiantes de primer ingreso del curso MG que se inscribieron de forma voluntaria, en el Programa Éxito Académico (PEA) durante el primer semestre del 2019, en las sedes mencionadas del TEC; lo que corresponde a un 45,7% del total de la población. De los 528 estudiantes mencionados, 131 se matricularon tanto en el curso de nivelación como en los talleres semanales que ofrece el programa; mientras que 142 lo hicieron solo en los talleres semanales y 255 solo en los talleres de nivelación. En todos los casos se excluyó a los estudiantes que hicieron retiro de la materia, debido a que, para todo efecto práctico, dejan de ser estudiantes del curso y no se les reporta nota final en la asignatura.

Se calcularon los principales parámetros referidos a la distribución de las calificaciones de los estudiantes en el curso. También se utilizaron pruebas de bondad de ajuste chi cuadrado para buscar diferencias significativas entre la distribución de frecuencia de las calificaciones obtenidas por todos los miembros de la población de estudio y las distribuciones referidas a los participantes del PEA, tanto de aquellos que participaron en los talleres de nivelación como en las tutorías semanales, en el caso de los últimos, también se hizo el análisis según la cantidad de tutorías a las que asistieron para determinar si existía algún tipo de incidencia sobre la condición final de los estudiantes en el curso MG.

Resultados, análisis y discusión

Con el objeto de comparar las calificaciones obtenidas en el curso Matemática General por los miembros de la población de estudio y por los participantes en del proyecto Éxito Académico se calcularon los promedios, las

desviaciones típicas, los cuartiles y los porcentajes de aprobación y reprobación de cada uno de esos conjuntos de estudiantes. En todos los casos se estudiaron únicamente las calificaciones de los estudiantes de primer ingreso que matricularon el curso MG en el primer semestre del 2019. Los resultados se muestran en la [Tabla 1](#).

Tabla 1. Resumen de las calificaciones en el curso Matemática General de los estudiantes de la población y de los participantes en el Programa Éxito Académico. (Primer semestre del año 2019).

	Población total	Programa de nivelación	Tutorías semanales
Cuartil 1	40	45	35
Mediana	70	70	70
Cuartil 3	80	80	80
Promedio	59,68	63,98	58,30
Desviación típica	26,34	24,04	26,37
Porcentaje de aprobados	56,1%	60,9%	55,3%
Porcentaje de reprobados	43,9%	39,1%	44,7%

Nota: Elaboración propia con datos del DAR y el DOP.

Se observa una gran similitud entre los parámetros que se presentan en la [Tabla 1](#). Del cálculo de los recorridos intercuartílicos ($RI = c3 - c1$) de cada una de las series de datos se concluye que ninguna de las series presenta observaciones atípicas, puesto que las calificaciones en el curso toman valores que van de 0 a 100. El mayor promedio de calificaciones se registra entre los estudiantes que asistieron a las sesiones del programa de nivelación que se impartió una semana antes de iniciar el curso lectivo (entre 4 y 6 puntos por encima de los promedios obtenidos por los otros estudiantes). Este mismo grupo de estudiantes fue el que presentó el mayor porcentaje de aprobación del curso (cerca de 5 puntos porcentuales por encima de las tasas de aprobación de los otros dos conjuntos). Las tres

desviaciones típicas son semejantes, pero muestran una dispersión ligeramente menor en las calificaciones de los alumnos que participaron en el programa de nivelación.

Dado que las distribuciones de calificaciones de los grupos de estudiantes mencionados anteriormente no siguen una distribución normal, se emplearon técnicas no paramétricas para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas entre ellas. En la [Tabla 2](#) se muestran las distribuciones de frecuencia de las calificaciones de los estudiantes de la población de estudio y de aquellos que se inscribieron en el curso de nivelación que ofrece el Programa Éxito Académico.

Tabla 2. Distribuciones de frecuencia de las calificaciones de los alumnos de primer ingreso del curso MG y de los participantes en el programa de nivelación del PEA. (I semestre del 2019)

Calificaciones	Población total		Programa de nivelación	
	F	%	F	%
0	28	2,42	2	0,52
5	19	1,65	6	1,55
10	34	2,94	8	2,07
15	29	2,51	6	1,55
20	36	3,12	6	1,55
25	41	3,55	12	3,11
30	39	3,38	13	3,37
35	47	4,07	14	3,63
40	40	3,46	11	2,85
45	51	4,42	22	5,70
50	44	3,81	13	3,37
55	33	2,86	14	3,63
60	36	3,12	15	3,89
65	30	2,60	9	2,33
70	199	17,23	66	17,10
75	110	9,52	42	10,88

80	116	10,04	37	9,58
85	90	7,79	32	8,29
90	66	5,71	26	6,74
95	53	4,59	26	6,74
100	14	1,21	6	1,55
Total	1155	100	386	100

Nota: Elaboración propia con datos del DAR y el DOP.

Para comparar ambas distribuciones se emplearon pruebas de bondad de ajuste, considerando que, en caso de que el programa no presentara ningún efecto sobre las calificaciones de los estudiantes en el curso, se esperaría que las distribuciones fuesen similares. En caso contrario, si se registraban diferencias significativas entre ambas distribuciones podrían deberse al efecto del tratamiento.

La prueba de bondad de ajuste chi cuadrado mostró que no existe diferencia significativa entre ambas distribuciones ($X^2 = 21,23 < 31,4104 = \chi^2_{\alpha=0,05}$) por lo que no se puede concluir que el participar en el programa de nivelación produzca un cambio en la distribución de las calificaciones de los estudiantes en el curso.

Posteriormente se efectuó un análisis similar entre las distribuciones de frecuencia de las calificaciones de los estudiantes que se inscribieron en las tutorías semanales del Programa Éxito Académico (PEA) y la población de estudio. Las distribuciones de frecuencia de las calificaciones de estos discentes se muestran en la [Tabla 3](#).

Tabla 3. Distribuciones de frecuencia de las calificaciones de los alumnos de primer ingreso del curso

MG y de quienes se inscribieron en las tutorías semanales del PEA. (I semestre del 2019)

Calificaciones	Población total		Tutorías semanales	
	F	%	F	%
0	28	2,42	5	1,83
5	19	1,65	4	1,46
10	34	2,94	8	2,93
15	29	2,51	9	3,30
20	36	3,12	11	4,03
25	41	3,55	10	3,66
30	39	3,38	14	5,13
35	47	4,07	11	4,03
40	40	3,46	12	4,39
45	51	4,42	9	3,30
50	44	3,81	13	4,76
55	33	2,86	5	1,83
60	36	3,12	6	2,20
65	30	2,60	5	1,83
70	199	17,23	47	17,22
75	110	9,52	31	11,36
80	116	10,04	28	10,26
85	90	7,79	17	6,23
90	66	5,71	12	4,39
95	53	4,59	14	5,13
100	14	1,21	2	0,73
Total	1155	100	273	100

Nota: Elaboración propia con datos del DAR y el DOP.

La prueba de bondad de ajuste chi cuadrado mostró que no existe diferencia significativa entre ambas distribuciones ($X^2 = 12,16 < 31,4104 = \chi_{\alpha=0,05}^2$). Se

estimó que lo anterior podía atribuirse al hecho de que, por semestre, el Programa Éxito Académico brinda 16 sesiones de tutorías entre pares, pero un alto porcentaje de los estudiantes beneficiados no asisten a todas las sesiones, por lo que no todos los inscritos tienen una participación efectiva. Para someter a prueba esta explicación tentativa, se efectuaron los mismos análisis de bondad de ajuste, para comparar las distribuciones de calificaciones según el número de sesiones a las que asistieron los estudiantes. En algunos casos los valores esperados de alguna de las clases (calificación final de curso) eran menores a 5, por lo que, en tales casos se optó por unir clases adyacentes, tal como recomienda [Sanabria \(2011\)](#). Como consecuencia de esto, se reduce el número de grados de libertad, lo que debe tenerse en cuenta al momento de interpretar los valores chi cuadrado. Los resultados de esas pruebas se muestran en la [Tabla 4](#).

Tabla 4. Resultados de las pruebas de bondad de ajuste según el número mínimo de sesiones del PEA en las que participan los estudiantes

Número mínimo de sesiones	Número de estudiantes	Grados de libertad	χ^2	χ^2 valor crítico
1	265	18	14,16	28,87
2	244	18	11,86	28,87
3	235	18	12,1	28,87
4	228	18	10,05	28,87
5	221	18	8,71	28,87
6	202	18	10,29	28,87
7	189	16	9,51	26,3
8	168	15	8,75	24,99
9	154	15	9,23	24,99
10	138	12	5,54	21,03
11	124	12	6,56	21,03
12	102	11	6,26	19,68
13	67	9	12,43	16,91

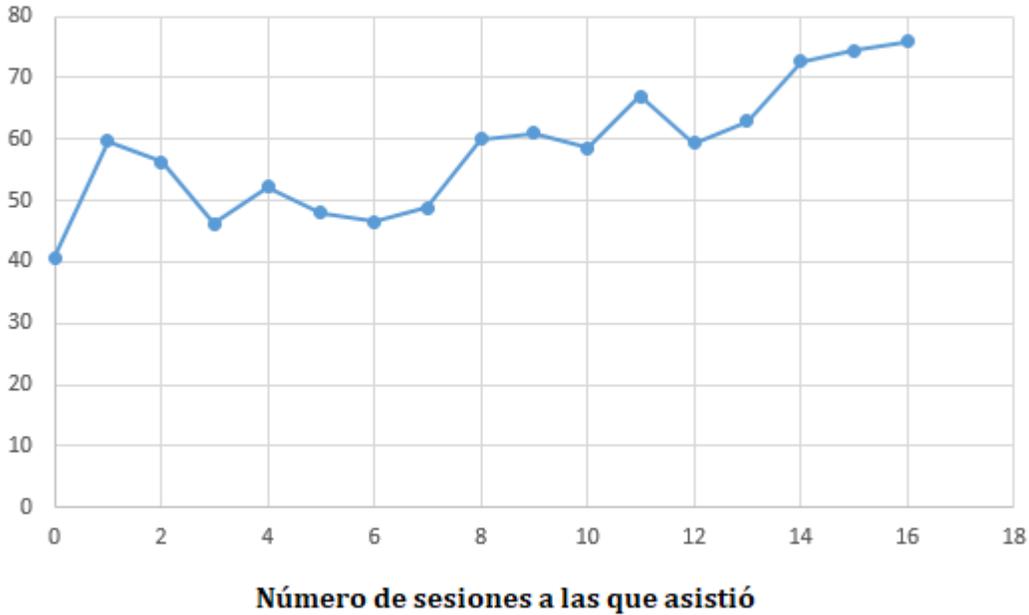
14*	26	4	15	9,49
-----	----	---	----	------

Nota: Elaboración propia con datos del DAR y el DOP.

Los resultados muestran que las distribuciones de las calificaciones (en el curso MG) de los estudiantes que participaron en el Programa Éxito Académico no presenta diferencias estadísticamente significativas respecto a la distribución de calificaciones de la población total de estudiantes de primer ingreso, excepto en el caso de los estudiantes que asistieron a 14 o más de las sesiones. Este resultado debe interpretarse con cautela, debido a la cantidad reducida de alumnos (26) que participaron en 14 o más de las sesiones del PEA. Pese a lo anterior, la [Figura 1](#) muestra una tendencia creciente en la calificación promedio de los participantes a las sesiones semanales del PEA según el número de sesiones a las que asistió.

Figura 1: Calificación promedio de los participantes a las sesiones semanales del PEA según el número de sesiones a las que asistió.

Calificación



Nota: Elaboración propia con datos del DAR y el DOP.

Conclusiones y recomendaciones

Al comparar los resultados obtenidos en el curso Matemática General por parte de los estudiantes que se inscribieron en el curso de nivelación del Programa Éxito Académico, de los que participaron en las tutorías semanales y de la población general, se observó que los primeros tuvieron un mejor rendimiento, con un promedio de calificaciones entre 4 y 6 puntos por encima de sus compañeros de los otros grupos.

La dispersión de las calificaciones fue menor en el caso de los discentes que se matricularon en las tutorías de nivelación.

La tasa de aprobación del curso también fue mayor entre los estudiantes inscritos en el programa de nivelación, alcanzando casi 5 puntos porcentuales por

encima del resto de estudiantes de primer ingreso del curso.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las distribuciones de las calificaciones finales registradas en el curso Matemática General de los miembros de la población de estudio y de aquellos que se inscribieron en el programa de nivelación ofertado en el Programa Éxito Académico. Esto puede deberse a que el programa de nivelación se ofrece de forma intensiva en una única semana. Es conveniente valorar la posibilidad de espaciar más las sesiones de este curso, impartiendo a lo largo de varias semanas, para dar más oportunidad a los estudiantes de procesar con mayor profundidad los conceptos estudiados.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las distribuciones de las calificaciones finales registradas en el curso Matemática General de los miembros de la población de estudio y de aquellos que se inscribieron en las tutorías semanales que se ofrecen en el Programa Éxito Académico. Es probable que esto se deba a que la asistencia de los participantes no es constante, por lo que los tutorados no logran aprovechar en su totalidad el recurso que se pone a su disposición.

Pese a que se observa una tendencia creciente en la calificación promedio de los participantes a las sesiones semanales del PEA según el número de sesiones a las que se presentaron, no se encontraron diferencias significativas al analizar las distribuciones de estas calificaciones, de acuerdo a la cantidad de tutorías a las que asistieron, con la excepción de los discentes que participaron al menos en 14 de las 16 tutorías impartidas. No obstante, este resultado debe valorarse con cuidado, debido a que solo 26 estudiantes asistieron a 14 o más de las tutorías.

Se recomienda aplicar algún tipo de mecanismo para garantizar una participación más constante de los estudiantes que se inscriben en las tutorías del programa.

Referencias

- Alfaro, A. L. y Alpízar, M. (2013). El proyecto Matemática para la enseñanza media (MATEM-UNA): percepción de los estudiantes sobre los cursos recibidos y las carreras en educación superior que eligieron. *Uniciencia*, 27(1), 34-58. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475947762003>
- Alfaro, A., Figueroa, N., Alvarado, P. y Sánchez, I. (2019). *Informe de talleres de Éxito Académico para la nivelación de matemática 2019*. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Andreucci, P. y Curiche, A. (2017). Tutorías académicas: Desafíos de un programa piloto entre pares en una universidad no selectiva. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1), 357-371. <https://orcid.org/10.11600/1692715x.1512229042016>
- Arguedas-Méndez, S. M. (2016). El Facebook como apoyo a la docencia universitaria: Experiencia educativa en un Curso de Cálculo. *Educare*, 20(1). <https://orcid.org/10.15359/ree.20-1.20>
- Cambours de Donini, A., Iglesias, A. y Muiños de Britos, S. M. (2011). La tutoría en la Universidad: una estrategia para la retención de los estudiantes. *Congresos CLABES*. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/853>
- Cardozo-Ortiz, C. E. (2011). Tutoría entre pares como una estrategia pedagógica universitaria. *Educación y Educadores*, 14(2), 309-325. <https://www.redalyc.org/pdf/834/83421404006.pdf>
- Castro Geacere, D., Olmos Rueda, P. y Rodríguez-Gómez, D. (2015). Módulo II: El aula como espacio de intervención. En *Manual Integrado de acción tutorial*.

Chacón-Vargas, E. y Roldán-Villalobos, G. (2020). *Factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de primer ingreso en el curso Matemática General del Instituto Tecnológico de Costa Rica*. Artículo entregado para publicación.

Chois-Lenis, P. M., Casas-Bustillo, A. C., López-Higuera, A., Prado-Mosquera, D. M. y Cajas-Paz, E. Y. (2017). Percepciones sobre la tutoría entre pares en escritura académica. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 9(19), 165-184. <https://orcid.org/10.11144/Javeriana.m9-19.ptpe>

Comellas Carbó, M. J. y Pàmies Rovira, J. (2015). Módulo IV: La vinculación del centro con el entorno. En *Manual Integrado de acción tutorial*.

Durán, D. y Flores, M. (2015). Prácticas de tutoría entre iguales en universidades del Estado español y de Iberoamérica. *REICE*, 13(1), 5-17. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55133776001>

CONARE. (2018). Informe final de labores 2018: Éxito académico.

Figuerola, N. y Sánchez, I. (2019). *Informe Proyecto Éxito Académico*. (Informe de trabajo). Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Figuerola, C., Vargas, C., Obredor, A. y Vera, P. (2010). *El examen final: las tutorías universitarias como apoyo pedagógico para la promoción de la asignatura Análisis Matemático II*. 7mo Congreso Internacional de Educación Superior "Universidad 2010". <http://www1.frm.utn.edu.ar/tutorias/archivos/congreso%20cuba/analisis%20matematico%20II.pdf>

González Fernández, N., García Ruiz, R. y Ramírez García, A. (2015). Aprendizaje cooperativo y tutoría entre iguales en entornos virtuales universitarios. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 41(1), 111-124.

<https://orcid.org/10.4067/S0718-07052015000100007>

Herrera, B. y Guevara, R. (2016). Papel de la tutoría para disminuir los índices de reprobación escolar, experiencia en la facultad de medicina de la UNAM. *Congresos CLABES*.
<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/959>

Hidalgo, R., Gamboa, R. y Castillo, S. (2019). Deserción y reprobación, desde el enfoque del estudiantado en la educación superior, en el curso de Matemática General. *Revista Comunicación*, 28(2), 17-37.
<https://revistas.tec.ac.cr/index.php/comunicacion/article/view/4926/4642>

Moreira, T. (2013). Factores de contexto, entrada y proceso asociados al rendimiento en matemática: un estudio multinivel. *Actualidades en Psicología*, 27(114), 19-38. <https://orcid.org/10.15517/ap.v27i114.82>

McAnally Salas, L. y Pérez Fragoese, C. (2000). La comparación del rendimiento académico de un grupo en línea y uno tradicional. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 30(4), 51-73.
<https://www.redalyc.org/pdf/270/27030403.pdf>

Ordóñez Jara, M. V. y Torres Miranda, T. (2018). Modelo de tutoría entre pares como alternativa para la formación de los estudiantes bajo la política de cuotas de la Universidad Politécnica Salesiana Sede-Cuenca, *Revista Cubana de Educación Superior*, 37(3), e15.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000300015&lng=es&tlng=es

Saucedo, M., Herrera, S. C., Díaz, J. J., Bautista, S. y Salinas, H. A. (2014). Indicadores de reprobación: Facultad de Ciencias Educativas (UNACAR). *RIDE*, 5(9). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498150317007>

Sanabria, G. (2011). *Comprendiendo la estadística inferencial*. Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Zenteno, F. A. (2017). Método de resolución de problemas y rendimiento académico en lógica matemática. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 33(84), 440-470. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6402378>

Preprint Preprint Preprint