

[Cierre de edición el 01 de Enero del 2022]

<https://doi.org/10.15359/ree.26-1.20>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

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

Peer Tutoring and Its Impact on Academic Performance in a University Mathematics Course

Tutoria por pares e seu impacto no desempenho acadêmico de um curso universitário de matemática



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

Recibido • Received • Recebido: 11 / 02 / 2020
Corregido • Revised • Revisado: 12 / 10 / 2021
Aceptado • Accepted • Aprovado: 11 / 12 / 2021

Resumen:

Objetivo. Analizar el impacto de las tutorías entre pares que se imparten en el Programa Éxito Académico (PEA) sobre el rendimiento del estudiantado 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 la totalidad de discentes del curso. Las mismas pruebas se emplearon para determinar si el número de tutorías a las que asistieron tenía algún tipo de incidencia sobre su condición final en la materia. **Resultados.** El promedio de calificación en el curso Matemática General obtenido por quienes 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 del resto de la población de estudio. 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 las personas que participaron en el PEA y por la totalidad del alumnado del curso; sin embargo, se observa que el promedio de calificaciones del primer grupo de estudiantes tiende a ser mayor según el número de sesiones a las que asistieron.

Palabras claves: Educación superior; matemática universitaria; rendimiento académico; tutoría entre pares.



<https://doi.org/10.15359/ree.26-1.20>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

Abstract:

Purpose. To analyze the impact of peer tutoring, as part of the academic success program (ASP), on the performance of first-year students enrolled in the General Mathematics course taught at the Technological Institute of Costa Rica (TEC). **Method.** Data provided by 528 new students from TEC, who enrolled in the ASP during the first half of 2019, were analyzed. The goodness-of-fit tests were used to compare frequency distributions of the grades obtained in the course by the participants and the total population. The same tests were used to determine if the number of tutorials they attended had any 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 the ASP during the week before 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 the first-year students in the course. **Conclusions.** It was determined that there is no statistically significant difference between the distribution of grades obtained by ASP 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 (PSA) 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 PSA 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 significativa entre a distribuição das notas obtidas pelos participantes da PSA 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% (Alfaro Arce y Alpízar Vargas, 2013; Chacón-Vargas y Roldán-Villalobos, 2021; Hidalgo Mora et al., 2019; Moreira Mora, 2013; Saucedo Fernández et al., 2014).

Para hacer frente a esta situación, se han diseñado e implementado diversas propuestas metodológicas tendientes a brindar un adecuado soporte al estudiantado universitario, 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 Fragoso, 2000), la incorporación de nuevas metodologías, como el aprendizaje mediante el modelo de resolución de problemas (Zenteno Ruiz, 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 es la acción tutorial (Cambours de Donini et al., 2011; Cardozo-Ortiz, 2011; Figueroa et al., 2010; Herrera y Guevara, 2016).

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” (Alfaro Barquero et al., 2019, p. 2). 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 Barquero et al., 2019).

Éxito Académico es un programa de tutoría entre pares, que ofrece talleres de apoyo académico en Matemática, Química y Física. Las tutorías son impartidas por 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 [sic] 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 Barquero et al., 2019, pp. 2-3)

En el informe final de labores del proyecto Éxito Académico (Consejo Nacional de Rectores [CONARE], Oficina de Planificación de la Educación Superior [OPES], 2019) 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. 179).

<https://doi.org/10.15359/ree.26-1.20>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

En el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) el proyecto desarrolla diversas acciones para apoyar al estudiantado con dificultades en los cursos iniciales de Matemática, Física y Química. Las iniciativas para la atención del alumnado en Matemática incluyen charlas de apoyo psicoeducativo y tutorías entre pares que se llevan a cabo antes de 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 (Alfaro Barquero et al., 2019). 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 llevan 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 Barquero et al., 2019).

El programa ofrece un acompañamiento tutorial a lo largo del semestre. Durante cada una de las 16 semanas se desarrollan sesiones de resolución de ejercicios en las que se abordan los temas que han sido estudiados en clase. El cronograma del curso se define por completo desde antes del inicio del semestre y se comparte, oportunamente, con el grupo de estudiantes responsables de impartir las tutorías.

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 del estudiantado 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 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 y Olmos Rueda, 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 la futura población egresada. También es posible hablar de tutorías individuales o grupales (Castro Ceacero y Olmos Rueda, 2015; Figueroa et al., 2010); presenciales o virtuales; impartidas por profesores y profesoras o por estudiantes de nivel avanzado (Cardozo-Ortiz, 2011; Figueroa et al., 2010).

Tutoría entre pares

La tutoría entre pares consiste en un acompañamiento brindado por estudiantes con experiencia (tutores y tutoras) de una carrera o programa académico, para apoyar a discentes de ciclos inferiores o con menos experiencia (tutorados y tutoradas). A diferencia de estos, aquellos deben tener cierto dominio conceptual, técnico, teórico o procedimental de los aspectos sobre los que ofrecerán su apoyo. De esta manera, la tutoría entre pares se basa en la creación de relaciones asimétricas entre quienes imparten y quienes reciben las tutorías (Comellas Carbó y Pàmies Rovira, 2015; Duran Gisbert y Flores Coll, 2015; González Fernández et al., 2015; Ordóñez Jara y Torres Miranda, 2018). Asimetría que, según Chois-Lenis et al. (2017) radica en el hecho de que quienes imparten la tutoría tienen un mayor nivel de competencia y una intencionalidad expresa de apoyar el aprendizaje de sus pares.

Esta estrategia metodológica se ha empleado en diversas universidades para favorecer los procesos de aprendizaje en muchas áreas. Andreucci-Annunziata 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, socio-emocional y generador de aprendizajes recíprocos” (Bowman-Perrot et al., 2013; De la Cerda, 2013; en Andreucci-Annunziata 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” (Figueroa 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 emocional, puesto que tiende a provocar un aumento en la motivación y el compromiso de las personas participantes que, al interactuar en ambientes de aprendizaje menos intimidantes, suelen experimentar menos estrés y ansiedad (Comellas Carbó y Pàmies Rovira, 2015; Chois-Lenis et al., 2017; Duran et al., 2015). Por otro lado, genera mejores condiciones



<https://doi.org/10.15359/ree.26-1.20>

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

para los procesos educativos, 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, p. 167). 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” (Duran Gisbert y Flores Coll, 2015, p. 9) en las personas que han participado en los programas de tutoría entre pares. Entre sus múltiples bondades, se señala su potencial para desarrollar 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. (Duran Gisbert y Flores Coll, 2015, p. 7)

Incidencia académica de los programas de tutoría entre pares en universidades iberoamericanas

Los programas de tutoría entre pares se han implementado en varias universidades iberoamericanas, en países como España (Duran Gisbert y Flores Coll, 2015; Guerra-Martín, et al., 2017), México (Jiménez Meraz et al., 2018; Yam Puc y Loría Arjona, 2020), Chile (Andreucci-Annunziata y Curiche, 2017; Dapelo Pellerano y Rosales Muñoz, 2019; Sereño Ahumada y Barrera López, 2017), Cuba (Hidalgo Valdés et al., 2020) y Uruguay (Duran et al., 2015). En algunos casos, los resultados de esas experiencias se han documentado en informes o artículos de investigación y han sido expuestos en conferencias académicas. Según Hernández y Facciola (2019), dichas investigaciones no siempre llegan a las mismas conclusiones en cuanto a los beneficios de la tutoría entre pares; sin embargo, “en líneas generales, todas las posturas epistémicas parecen coincidir en que el tutorado se ve beneficiado por la enseñanza personalizada y el clima de confianza generado por la interacción entre compañeros” (p. 43), aspectos socioemocionales que podrían estar correlacionados de forma positiva con su rendimiento académico y con la reducción de las tasas de fracaso y abandono escolar (Duran et al., 2015; Duran Gisbert y Flores Coll, 2015).

Entre los hallazgos de una investigación sobre el impacto del Programa de Tutoría entre Compañeros de la Universidad de Granada (España), con una muestra de 100 discentes (50 en el grupo experimental y 50 en el grupo de control), se señala una diferencia estadísticamente

significativa en el rendimiento académico de ambos grupos, con ventaja para el grupo experimental (Duran Gisbert y Flores Coll, 2015).

En una investigación llevada a cabo en la Universidad de Sevilla (España) para medir el efecto de un programa de acción tutorial dirigido al estudiantado del último año de Enfermería, se observó una mejoría, estadísticamente significativa, en el rendimiento académico del grupo experimental (GE), conformado por 22 estudiantes en condición de rezago académico, con respecto al del grupo de control (GC), con la misma cantidad de discentes e idéntica condición de rezago (Guerra-Martín, et al., 2017), y se concluyó que el programa de tutoría ha permitido a los estudiantes del GE aprobar el 69% de las asignaturas suspendidas, en comparación con el 37,5% en el GC, mejorando así el rendimiento académico en el GE ha permiti (Guerra-Martín, et al., 2017).

Sereño Ahumada y Barrera López (2017) realizaron un estudio cuantitativo para comparar el rendimiento académico de 1500 estudiantes de la Universidad Católica Silva Henríquez (Chile), que participaron en un programa de tutorías entre pares en los años 2014, 2015 y 2016, con las calificaciones obtenidas por el resto del estudiantado de su misma cohorte. Sus resultados muestran una mejoría en el desempeño de quienes tomaron parte del programa tutorial, con puntuaciones promedio levemente superiores a las obtenidas por el resto de su generación.

Dapelo Pellerano y Rosales Muñoz (2019) desarrollaron una investigación para “analizar la eficacia del programa de acompañamiento académico, mediante facilitación de aprendizaje entre pares, en el rendimiento y permanencia” (p. 3) de 1932 estudiantes de la Universidad de Playa Ancha (Chile). La mitad de la población de estudio recibió apoyo tutorial mediante pares. Las investigadoras concluyeron que existen “diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico a favor de los estudiantes participantes y una asociación significativa entre la participación y aprobación de asignaturas claves en primer año y retención al segundo año” (Dapelo Pellerano y Rosales Muñoz, 2019, p. 3). Indicaron, además, que la combinación del aprendizaje entre pares y el asesoramiento académico contribuyó a disminuir el riesgo de reprobación en algunas asignaturas y a bajar los niveles de deserción por parte de estudiantes de primer año.

En el caso particular de las asignaturas de Matemática, Duran et al. (2015) reportan resultados positivos en un curso impartido en la Facultad de Química de la Universidad de la República en Uruguay, en el que se registraron bajos niveles de deserción y porcentajes de aprobación que superaron el 70%, en el primer semestre de implementación de un programa de tutorías entre pares. No obstante, no presentan datos comparativos que permitan estimar la incidencia del tratamiento. De forma similar, Yam Puc y Loría Arjona (2020) señalan un incremento en las calificaciones obtenidas por tres distintas generaciones (2017, 2018 y 2019) de discentes de primer año del Instituto Tecnológico Superior de Valladolid (México) que participaron en un programa de tutoría entre pares con el fin de mejorar su rendimiento académico en el curso Cálculo Diferencial. Las investigadoras concluyen que la implementación de la estrategia contribuyó a disminuir los índices de reprobación en la asignatura, si bien sus datos muestran gran variabilidad en los promedios de calificaciones de un año a otro.



<https://doi.org/10.15359/ree.26-1.20>

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

[Andreucci-Annunziata y Curiche \(2017\)](#) documentan el caso de cinco estudiantes de la universidad Ucinf (Chile) que solicitaron apoyo del programa de tutorías entre pares al momento de cursar Matemática, Cálculo, Álgebra Lineal y Bioestadística. Tres discentes presentaban rezago en alguno de esos cursos de Matemática, por haberlo reprobado en dos oportunidades previas. Luego de su incorporación al programa, la totalidad de participantes logró aprobar la materia que les llevó a inscribirse en el proyecto.

El estudio de [Dapelo Pellerano y Rosales Muñoz \(2019\)](#) buscaba medir el impacto de un programa de tutoría entre pares sobre el rendimiento académico de la población participante (estudiantes de primer año de la Universidad de Playa Ancha), en el módulo de Comunicación Académica Eficaz (CAE) y en el de Razonamiento Lógico Matemático (RLM), durante cuatro años (2014-2017). Para el análisis, las investigadoras emplearon técnicas estadísticas no paramétricas, debido a la falta de normalidad de los datos. Utilizaron una prueba chi-cuadrado para establecer la asociación entre la participación en el programa y las tasas de aprobación en las asignaturas mencionadas. Sus resultados mostraron “diferencias estadísticamente significativas en el promedio general semestral, a favor de los estudiantes que participan en el programa de acompañamiento académico. ... Esta situación se observa sistemáticamente en las cuatro promociones consideradas” ([Dapelo Pellerano y Rosales Muñoz, 2019, p. 11](#)). Estas autoras resumieron sus principales hallazgos de la siguiente forma:

Al analizar las tasas de aprobación en las asignaturas ... es posible apreciar diferencias porcentuales importantes. Las tasas de aprobación en los grupos de estudiantes que participan en los módulos varían de un 78,4% (RLM, 2014) a un 96,5% (CAE, 2017). En los grupos que no participan varía de un 53,6% (RLM, 2016) a un 86% (CAE, 2017). Las tasas de reprobación en los grupos que participan varían de un 3,5% (CAE, 2017) a un 21,6% (RLM, 2014) y en los grupos que no participan de un 14% (CAE, 2017) a un 46,4% (RLM, 2016). En las 4 promociones la tasa de aprobación es superior en el módulo CAE en comparación con módulo RLM ... Los resultados ... permiten observar una asociación significativa (chi cuadrado) entre la participación en el programa de acompañamiento académico y la aprobación. ... Esta situación se detecta en RLM y CAE y se mantiene en las cuatro cohortes consideradas. ([Dapelo Pellerano y Rosales Muñoz, 2019, pp. 11-12](#))

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 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 del total de 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 dicho alumnado, 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 aquellas personas 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 del estudiantado 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 cada integrante de la población de estudio y las distribuciones referidas a quienes participaron en el PEA, tanto 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 su condición final 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 las personas que participaron en el 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 consideraron únicamente las calificaciones del estudiantado de primer ingreso que matriculó el curso MG en el primer semestre del 2019. Los resultados se muestran en la [Tabla 1](#).

Tabla 1: Resumen de las calificaciones obtenidas por la población estudiantil en el curso Matemática General y en el Programa Éxito Académico (primer semestre del 2019)

	Población total	Participantes en el programa de nivelación	Participantes en las 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(as)	56,1%	60,9%	55,3%
Porcentaje de reprobados(as)	43,9%	39,1%	44,7%

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



<https://doi.org/10.15359/ree.26-1.20>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

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 quienes 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 de las otras series). 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 del grupo que participó en el programa de nivelación.

Dado que las distribuciones de calificaciones de las agrupaciones de estudiantes mencionadas anteriormente no siguen una distribución normal, se emplearon técnicas no paramétricas (al igual que en [Dapelo Pellerano y Rosales Muñoz, 2019](#)) para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas entre ellas.

En la **Tabla 2** se muestran las distribuciones de frecuencia de las calificaciones de la población de estudio y de quienes se inscribieron en el curso de nivelación que ofrece el Programa Éxito Académico.

Tabla 2: Distribuciones de frecuencia de las calificaciones del alumnado 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

continúa



Calificaciones	Población total		Programa de nivelación	
	f	%	f	%
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 del estudiantado 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 del estudiantado en el curso.

Posteriormente se efectuó un análisis similar entre las distribuciones de frecuencia de las calificaciones de las personas inscritas en las tutorías semanales del Programa Éxito Académico (PEA) y la población de estudio. Las distribuciones de frecuencia de sus calificaciones se muestran en la [Tabla 3](#).



<https://doi.org/10.15359/ree.26-1.20>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

Tabla 3: Distribuciones de frecuencia de las calificaciones del alumnado 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 ($X^2 = 12,16 < 31,4104 = \chi^2_{\alpha=0,05}$), lo que contrasta con los hallazgos de [Dapelo Pellerano y Rosales Muñoz \(2019\)](#). 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 los niveles de ausentismo son considerables, lo que reduce las tasas de participación efectiva de la población beneficiada. 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 asistió el estudiantado. 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 Brenes \(2011\)](#). 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 participa el estudiantado

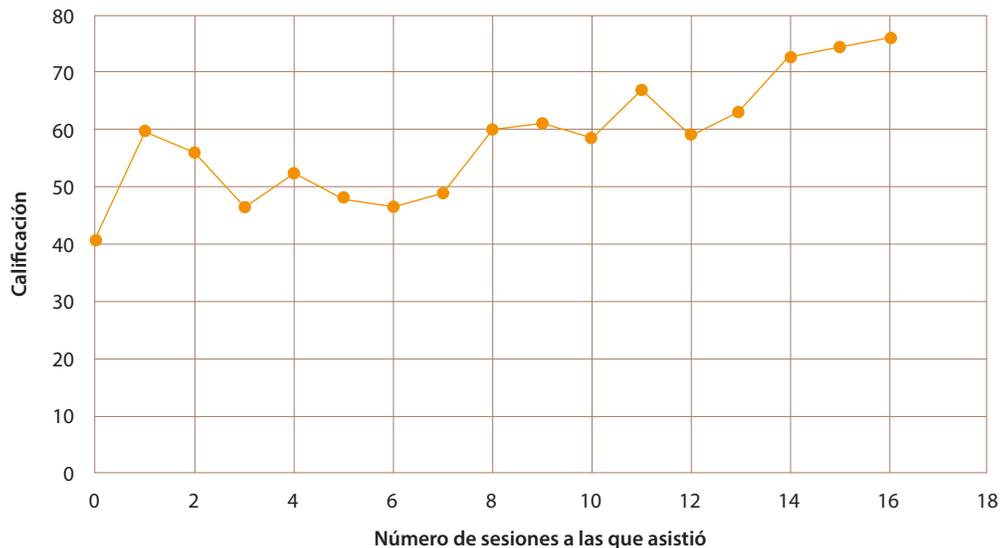
Número mínimo de sesiones	Número de estudiantes	Grados de libertad	X^2	χ^2 valor crítico
1	265	18	14,16	28,87
2	244	18	11,86	28,87
3	235	18	12,1	28,87
4	228	18	10,05	28,87
5	221	18	8,71	28,87
6	202	18	10,29	28,87
7	189	16	9,51	26,3
8	168	15	8,75	24,99
9	154	15	9,23	24,99
10	138	12	5,54	21,03
11	124	12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

<https://doi.org/10.15359/ree.26-1.20>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

Los resultados muestran que la distribución de las calificaciones (en el curso MG) de aquellas personas que participaron en el Programa Éxito Académico no presenta diferencias estadísticamente significativas respecto a la distribución de calificaciones del total de estudiantes de primer ingreso, excepto en el caso de quienes asistieron a 14 o más de las sesiones. Este resultado debe interpretarse con cautela, debido a la cantidad reducida de discentes (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 del grupo de participantes a las sesiones semanales del PEA según el número de tutorías a las que se presentaron.

Figura 1: Calificación promedio de las personas participantes a las sesiones semanales del PEA según el número de sesiones a las que asistieron



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 del grupo de estudiantes que se inscribieron en el curso de nivelación del Programa Éxito Académico, de quienes participaron en las tutorías semanales y de la población general, se observó que el primero grupo tuvo un mejor rendimiento, con un promedio de calificaciones entre 4 y 6 puntos por encima de sus compañeros y compañeras de los otros grupos. Estas diferencias son menores a las reportadas por [Dapelo Pellerano y Rosales Muñoz \(2019\)](#), pero coinciden con lo observado por [Sereño Ahumada y Barrera López \(2017\)](#) en cuanto al registro de promedios levemente superiores entre quienes participaron en los programas de tutorías con respecto a los resultados del resto de su generación.

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

La tasa de aprobación del curso también fue mayor entre quienes se inscribieron en el programa de nivelación, alcanzando casi 5 puntos porcentuales por encima del resto de estudiantes de primer ingreso del curso; lo que implica una diferencia menor a la documentada por [Dapelo Pellerano y Rosales Muñoz \(2019\)](#).

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 y aquellas 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 oportunidad al estudiantado de procesar con mayor profundidad los conceptos desarrollados.

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 quienes se inscribieron en las tutorías semanales que se ofrecen en el Programa Éxito Académico, lo que claramente, contrasta con los resultados reportados en otras investigaciones ([Dapelo Pellerano y Rosales Muñoz, 2019](#); [Guerra-Martín, et al., 2017](#)). Es probable que esto se deba a que los niveles de ausentismo a las tutorías impiden un mejor aprovechamiento del recurso que se pone a disposición de la población estudiantil participante.

Pese a que se observa una tendencia creciente en la calificación promedio del grupo de 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 quienes 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 del estudiantado que se inscribe en las tutorías del programa.

Declaración de procedencia

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).



<https://doi.org/10.15359/ree.26-1.20>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

Declaración de Material complementario

Este artículo tiene disponible, como material complementario:

-La versión preprint del artículo en <https://doi.org/10.5281/zenodo.4891598>

Referencias

- Alfaro Arce, A. L. y Alpízar Vargas, 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 Barquero, A., Figueroa Flores, N., Alvarado González, P. y Sánchez Fernández, I. (2019). *Informe de talleres de éxito académico para la nivelación de matemática 2019*. Instituto Tecnológico de Costa Rica. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/12240>
- Andreucci-Annunziata, 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. <http://revistaumanizales.cinde.org.co/rlcsnj/index.php/Revista-Latinoamericana/article/view/2968/801>
- Arguedas-Méndez, S. M. (2016). El Facebook como apoyo a la docencia universitaria: Experiencia educativa en un curso de Cálculo. *Revista Electrónica Educare*, 20(1), 1-23. <https://doi.org/10.15359/ree.20-1.20>
- Cambours de Donini, A., Iglesias, A. I. y Muiños de Britos, S. M. (2011). La tutoría en la universidad: Una estrategia para la retención de los estudiantes. *Congreso CLABES*, 1-8. <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://doi.org/10.5294/edu.2011.14.2.4>
- Castro Ceacero, D. y Olmos Rueda, P. (2015). El aula como espacio de intervención (Módulo II). En J. Gairín Sallán (Coord.), *Manual integrado de acción tutorial* (pp. 65-135). Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Chacón-Vargas, É. y Roldán-Villalobos, G. (2021). Factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de primer ingreso en el curso Matemática General del Instituto Tecnológico de Costa Rica. *Uniciencia*, 35(1), 265-283. <https://doi.org/10.15359/ru.35-1.16>
- 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://doi.org/10.11144/Javeriana.m9-19.ptpe>



- Comellas Carbó, M. J. y Pàmies Rovira, J. (2015). La vinculación del centro con el entorno (Módulo IV). En J. Gairín Sallán (Coord.), *Manual integrado de acción tutorial* (pp. 213-275). Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Consejo Nacional de Rectores, Oficina de Planificación de la Educación Superior (2019). Informe de labores del área de vida estudiantil 2018. En COMVIVE y M. Rojas Salsa (Coords.), *Informe final de labores 2018. Vida Estudiantil CONARE. Programa de Desarrollo Académico. Equipo Éxito Académico* (pp. 138-182). Autor.
- Dapelo Pellerano, B. y Rosales Muñoz, C. (2019). Acompañamiento académico mediante facilitación del aprendizaje entre pares: una estrategia efectiva para progresar desde el primer año y permanecer en la universidad. *Revista de Orientación Educativa*, 33(64), 3-22. <http://www.roe.cl/index.php/roe/article/view/94/116>
- Duran, D., Flores, M., Mosca, A. y Santiviago, C. (2015). Tutorías entre iguales, del concepto a la práctica en las diferentes etapas educativas. *InterCambios*, 2(1), 30-39. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/18509/1/37-101-1-PB%282%29.pdf>
- Duran Gisbert, D. y Flores Coll, M. (2015). Prácticas de tutoría entre iguales en universidades del Estado español y de Iberoamérica. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 13(1), 5-17. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55133776001>
- Figuroa, 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*, 41(1), 111-124. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052015000100007>
- Guerra-Martín, M. D., Lima-Serrano, M. y Lima-Rodríguez, J. S. (2017). Effectiveness of tutoring to improve academic performance in nursing students at the University of Seville. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 6(2), 93-102. <https://doi.org/10.7821/naer.2017.7.201>
- Hernández, C. S. y Facciola, M. C. (2019). Variables de implementación de tutoría entre pares: Descripción y análisis. *Revista de Psicología*, 15(30), 42-60. <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/9603>
- 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. *Congreso CLABES*, 1-8. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/959>



<https://doi.org/10.15359/ree.26-1.20>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

- Hidalgo Mora, R., Gamboa Araya, R. y Castillo Sánchez, M. (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://doi.org/10.18845/rc.v28i2-2019.4926>
- Hidalgo Valdés, M. C., Carrasco-Velaz, R. y Díaz Bravo, T. (2020). La tutoría entre iguales desde una nueva perspectiva. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(1), 1-13. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0257-43142020000100015
- Jiménez Meraz, M., Ordaz Rodríguez, M. S. y Orta Martínez, E. (2018). La tutoría entre pares en universitarios de sistemas ejecutivos desde la didáctica desarrolladora sobre las bases del enfoque histórico cultural. *Obutchénie. Revista de Didáctica e Psicología Pedagógica*, 2(1), 214-233. <https://doi.org/10.14393/OBv2n1a2018-10>
- McAnally Salas, L. y Pérez Frago, 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>
- Moreira Mora, T. (2013). Factores de contexto, entrada y proceso asociados al rendimiento en matemática: Un estudio multinivel. *Actualidades en Psicología*, 27(114), 19-38. <https://doi.org/10.15517/ap.v27i114.82>
- 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, Ecuador. *Revista Cubana de Educación Superior*, 37(3), 1-16. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000300015&lng=es&tlng=es
- Sanabria Brenes, G. (2011). *Comprendiendo la estadística inferencial*. Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Saucedo Fernández, M., Herrera-Sánchez, S. del C., Díaz Perera, J. J., Bautista Maldonado, S. y Salinas Padilla, H. A. (2014). Indicadores de reprobación: Facultad de Ciencias Educativas (UNACAR). *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 5(9), 1-12. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498150317007>
- Sereño Ahumada, F. y Barrera López, E. (2017). El programa de tutorías de pares. Un acompañamiento a la inserción de estudiantes de la Universidad Católica Silva Henríquez de Chile. *Séptima Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior*. Universidad Nacional de Córdoba. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1575/2313>
- Yam Puc, M. Y. y Loría Arjona, D. A. (2020). Estrategia remedial para el fortalecimiento de la enseñanza del cálculo diferencial. *Advances in Engineering and Innovation*, 5(10), 14-19. <http://www.progreso.tecnm.mx/revistaAEI/index.php/aei/article/view/45/70>
- Zenteno Ruiz, F. A. (2017). Método de resolución de problemas y rendimiento académico en lógica matemática. *Opción*, 33(84), 440-470. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6402378>