

Veinte Años de Historia: Análisis de Graduados y Desertores en la Licenciatura en Matemática en Panamá

Twenty Years of History: Analysis of Graduates and Dropouts in the Bachelor's Degree in Mathematics in Panama

Carolina Vejerano¹  & Julio Trujillo-González^{2,3} 

¹Instituto Técnico Superior Especializado (ITSE), Panamá

²Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Naturales, Exacta y Tecnología, Universidad de Panamá, Panamá

³Programa de Doctorado en Matemática Aplicada, Facultad Regional Multidisciplinaria de Chontales, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Nicaragua.

*Autor por correspondencia: Julio Trujillo, julio.trujillo@up.ac.pa

Recibido: 17 de enero de 2025

Aceptado: 30 de marzo de 2025

Resumen

La deserción universitaria representa un desafío crítico para las instituciones educativas, impactando negativamente el desarrollo individual y colectivo. Esta investigación se centró en analizar los factores de deserción de los estudiantes de la Licenciatura en Matemática en la Universidad de Panamá, desde 2014 hasta 2019. El objetivo principal fue identificar las variables clave que influyen en la decisión de los estudiantes de abandonar sus estudios, proporcionando así una base para el desarrollo de estrategias efectivas de retención. La metodología adoptada fue un enfoque cuantitativo, utilizando datos recolectados de los registros académicos de los estudiantes. Se emplearon modelos de regresión lineal simple y regresión logística para examinar la relación entre la deserción y variables como el índice académico, la ubicación geográfica del estudiante y la duración de los estudios. Los hallazgos revelaron que la provincia de Panamá tenía la tasa más alta de deserción, con un 39% de los estudiantes abandonan sus estudios. Esto se atribuyó principalmente a la concentración histórica de la oferta académica en el campus central y a desafíos logísticos como el transporte. Además, los resultados indicaron que un bajo rendimiento académico estaba significativamente correlacionado con la deserción, sugiriendo que las dificultades en el cumplimiento de las exigencias académicas desempeñan un papel crucial en la decisión de los estudiantes de dejar la universidad. Curiosamente, se encontró que algunos estudiantes que inicialmente desertaron regresaron más tarde para completar sus estudios, destacando la importancia de políticas flexibles que permitan a los estudiantes retomar su educación.

Palabras clave: alumno desertor, análisis estadístico, matemáticas, universidad.

Abstract

University dropout represents a critical challenge for educational institutions, negatively impacting both individual and collective development. This research focused on analyzing the dropout factors of students from the bachelor's degree in mathematics at the University of Panama, from 2014 to 2019. The main objective was to identify the key variables that influence students' decisions to abandon their studies, thus providing a basis for the development of effective retention strategies. The adopted methodology was a quantitative approach, using data collected from student academic records. Simple linear regression and logistic regression models were employed to examine the relationship between dropout rates and variables such as academic index, student geographical location, and duration of studies. The findings revealed that the province of Panama had the highest dropout rate, with 39% of students abandoning their studies. This

was primarily attributed to the historical concentration of academic offerings on the central campus and logistical challenges such as transportation. Furthermore, the results indicated that poor academic performance was significantly correlated with dropout, suggesting that difficulties in meeting academic demands play a crucial role in students' decisions to leave university. Interestingly, it was found that some students who initially dropped out returned later to complete their studies, highlighting the importance of flexible policies that allow students to resume their education.

Keywords: dropouts, statistical analysis, mathematics, universities.

Introducción

La deserción universitaria es un fenómeno que ha sido objeto de estudio desde el siglo pasado; sin embargo, a pesar de esto, sigue generando controversias entre los académicos e investigadores debido a que no existe un consenso entre ellos. Una de las diferencias se da en la definición de deserción en relación con estudios universitarios. Esta realidad se ha convertido en un problema que afecta a gran parte de las instituciones de educación superior, tanto a nivel regional como mundial. Por supuesto, nuestro entorno universitario no escapa a este problema, las estadísticas sobre deserción siguen siendo elevadas.

En la Universidad de Panamá, en particular, en la carrera de Matemática, no tenemos evidencia de investigaciones realizadas que estudien el problema de la deserción universitaria. Sin embargo, en otras carreras sí existen investigaciones enfocadas en esta temática. Por ejemplo, Torres (2015) realizó un estudio en el que identificó que el índice de deserción de la carrera de la Licenciatura en Administración Financiera y de Negocios Internacionales es de 46%, distribuido según el género en 53% mujeres y 47% hombres. En este estudio, tomando los datos desde las perspectivas de los estudiantes, se identificó que hubo diferentes factores en la deserción, entre los cuales se mencionan: motivos económicos, falta de orientación vocacional (55% asegura no haber recibido orientación vocacional) y, sobre todo, la metodología utilizada por los docentes.

A nivel de la región, en países vecinos como Chile, se han realizado estudios acerca de esta problemática en la carrera de Ingeniería Comercial de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Nacional de Itapúa. Estos trabajos han sido realizados por Smulders Chaparro (2018), quien en su investigación establece que el factor principal de la deserción a nivel interno, con un 55%, se debe a motivos psicológicos. Los estudiantes señalan que se da una escasa orientación vocacional, lo cual puede traer como consecuencia que tomen una decisión apresurada al momento de elegir su carrera. Aparte de los factores psicológicos, también destaca como principal factor externo los problemas económicos con un índice de 40%, seguido de situaciones de índole familiar con un 25% y sociales con un 35%.

En Colombia, Chalela-Naffah et al. (2020) explican la deserción o la permanencia de los estudiantes como un resultado negativo o positivo, respectivamente, el cual es dependiente de la integración al sistema educativo superior y social. Este estudio refleja como resultado que el 84.5% de los estudiantes consideran que el apoyo de su familia es esencial para terminar su carrera y que el 68% no siente tener afinidad con el ambiente universitario.

En suma, la deserción no concierne exclusivamente a Panamá, sino que se presenta a nivel global y en todos los niveles de estudio, afectando de esta forma al estudiantado, al no finalizar su carrera y limitar las posibilidades de alcanzar mejores niveles de vida al no contar con una formación profesional adecuada a las necesidades del país. En nuestra opinión, la deserción universitaria es multifactorial. A continuación, nos atrevemos a señalar algunos aspectos de relevancia que inciden en este fenómeno y que responden a un bajo rendimiento académico: baja motivación en general debido a problemas vocacionales, debilidades académicas previas, debilidades en metodologías de enseñanza y aprendizaje, insatisfacción con la carrera, entre otros. Además, se debe considerar que el problema del rendimiento académico puede ser el resultado entre las exigencias de la carrera y la formación adquirida en los años anteriores a su ingreso a la educación universitaria.

Planteamiento del problema

En el año 2012, se llevó a cabo una auditoría a las carreras de Licenciatura de Matemática y Licenciatura de Docencia de Matemática de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología de la Universidad de Panamá, a través de Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria de Panamá (CONEAUPA).

Cabe mencionar que la carrera de Licenciatura en Docencia de Matemática está en proceso de actualización del plan de estudio, ya que el último plan fue aprobado en el Consejo Académico No. 33-01 celebrado el 1 de agosto de 2001 (Ardila & Murillo, 2014). Dicha gestión no es indefinida, ya que cada 6 años se tendrá que realizar (Asamblea Nacional de Panamá, 2006). Debido a esto, es importante contar con información cuantitativa y cualitativa precisa de la situación actual de las carreras de Licenciaturas en Matemática, concentrándose en la deserción de los estudiantes.

Descripción del Problema

La deserción es un problema en todos los niveles educativos. Tinto (1975) distingue dos tipos de deserción: la primera, donde los estudiantes no completan la matrícula, y la segunda, donde los estudiantes no obtienen ningún título de licenciatura. En ambos casos, existe una repercusión económica significativa para el país, dado que el estado invierte una considerable cantidad de dinero en estudiantes que abandonan sus estudios durante el primer año (González-Campos et al., 2020; Sandoval-Palis et al., 2020). Por lo tanto, la deserción y la repetición son dos graves problemas para la eficiencia del sistema. La deserción universitaria es la última consecuencia del fracaso, esto trae consecuencias para el futuro del estudiante y alarga el tiempo para terminar la carrera, conlleva baja autoestima, baja calidad de vida y disminución de sus probabilidades como un profesional preparado (Torres, 2015).

El último factor juega un papel importante, ya que los estudiantes deben tomar una decisión basada en “costo-beneficio”. Según Poveda Velasco (2019), un estudiante permanecerá en una institución universitaria solo si existe un retorno mayor al esfuerzo económico y temporal de la permanencia. Existen periodos críticos donde las interacciones entre el estudiante y la institución influyen en la deserción universitaria como la transición entre el colegio medio y la universidad, en el primer semestre, primeras semanas y algunas materias fundamentales de su plan de estudio (Ardila & Murillo, 2014; González-Campos et al., 2020; Torres, 2015).

En estos periodos es donde la institución debe intervenir para prevenir la deserción temprana. Tomar una decisión de forma inmediata antes que el estudiante entre al sistema educativo universitario puede producir efectos inmediatos en la retención estudiantil.

Método

Objetivos

El objetivo del presente estudio es identificar las variables clave que influyen en la deserción de los estudiantes de abandonar sus estudios.

Población y Muestra

La población objetivo de la investigación será los estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología de la Universidad de Panamá, de un periodo de 20 años (2002-2023). La base de datos se construirá a partir de los expedientes en físico que reposan en la escuela de Matemática.

El tipo de muestra es no probabilístico por conveniencia en donde los sujetos de la muestra no son elegidos siguiendo las leyes del azar, sino de alguna forma intencional.

Variables

Sobre esta base se realizó el análisis de cada una de las posibles variables de la deserción de los estudiantes:

académicas, demográficas y sociales.

Procedimiento de recogida y análisis de datos

Etapa 1: Se organizó el marco teórico del proyecto y se delimitaron los procedimientos metodológicos para el análisis de la deserción universitaria, estableciendo como población objetivo los estudiantes de la Licenciatura en Matemática de la Universidad de Panamá durante el periodo 2002-2023.

Etapa 2: Se recolectaron datos cuantitativos a partir de los registros académicos físicos de los estudiantes en la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, identificando variables claves relacionadas con la deserción, como índice académico, ubicación geográfica y duración de los estudios.

Etapa 3: Se analizaron las variables recolectadas utilizando técnicas estadísticas, como modelos de regresión lineal simple y logística, para determinar las relaciones significativas entre estas variables y la probabilidad de deserción.

Etapa 4: Los resultados fueron procesados mediante el software RStudio para realizar análisis detallados, incluidos modelos predictivos y representaciones gráficas de las tendencias identificadas.

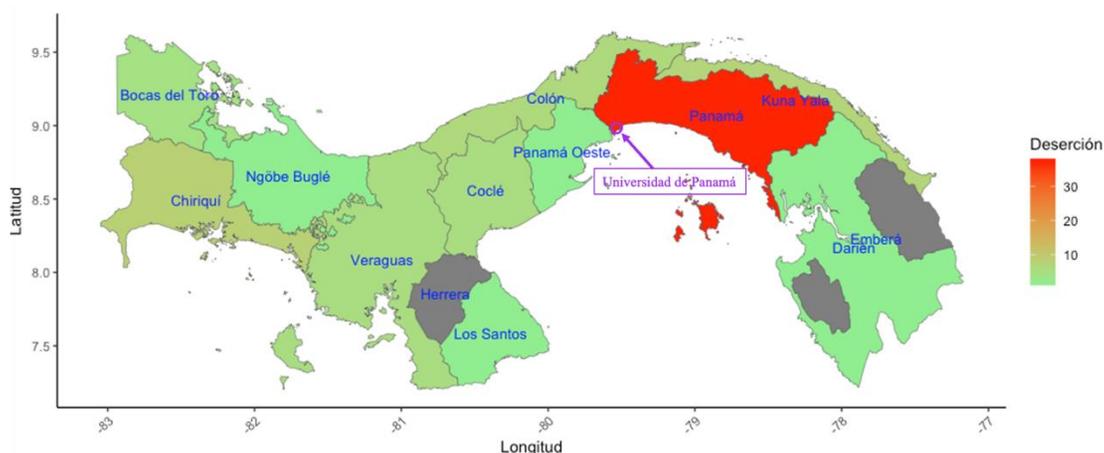
Etapa 5: Finalmente, se redactaron los resultados y las conclusiones del estudio, destacando los factores más relevantes y proponiendo estrategias de intervención para reducir la deserción universitaria.

Resultados

Los estudiantes provienen de diferentes provincias de la República de Panamá para estudiar la Licenciatura en Matemática en el campus central de la Universidad de Panamá; la tabla 1 muestra el lugar de nacimiento de los estudiantes que se retiran de la carrera. La provincia con la mayor cantidad de deserción es Panamá con 38 estudiantes, que representan un 39%; las demás provincias tienen una deserción menor al 8%. Esto sucede, porque en 23 años de historia de la licenciatura solo se ofrecía en La Ciudad Universitaria Octavio Méndez Pereira, conocida popularmente como el Campus Central de la Universidad de Panamá y en el Centro Regional de Bocas del Toro a partir del 2002. Por lo tanto, se concentró la mayor demanda en la provincia de Panamá (Ver Figura 1); sin embargo, en años recientes se abrió la carrera en el Centro Regional de Coclé y en el Centro Regional de Panamá Este (Provincia de Panamá).

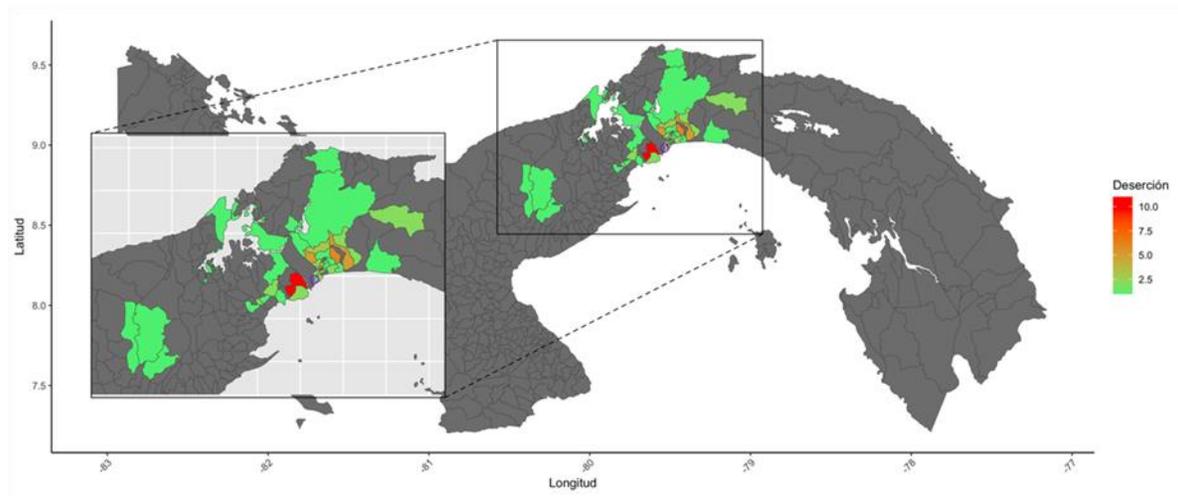
También se cuenta con estudiantes provenientes de otros países, como lo son Colombia, Turquía y Venezuela, que representa el 8% de la muestra. Hay que tener en cuenta que ellos entran al sistema educativo para el trámite de homologación de un título emitido por un país exterior; para tal fin solo deben cursar algunas materias.

Figura 1. Provincias de procedencia de los desertores de la Licenciatura en Matemática de la Universidad de Panamá-Campus



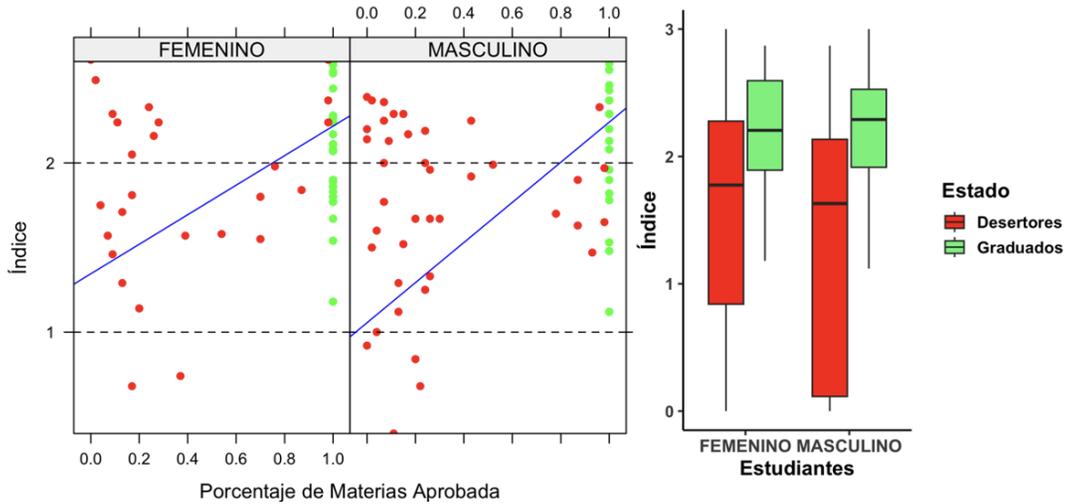
En el caso del lugar de residencia que son declarados por los estudiantes declarada, el corregimiento con la mayor cantidad de deserción es Arraiján, con un 11% de la muestra. Le sigue Pedregal, con un 6%, y Belisario Porras, con un 4%; el porcentaje de los demás corregimientos es menor al 3% (Ver Figura 2). Aunque Arraiján está a 21.6 Km del Campus Central el tiempo de transporte que les toma a los estudiantes varía mucho entre 30 minutos a 2 horas, esto sucede por el auge del desarrollo social y económico de la provincia de Panamá Oeste.

Figura 2. Distribución geográfica por corregimiento de los desertores de la Licenciatura en Matemática de la Universidad de Panamá-Campus



La figura 3 tiene dos variables: Porcentaje de Materias Aprobadas (el avance) y el índice académico. Existe una regresión positiva que establece que a medida que los estudiantes aumentan sus materias culminadas tienden a tener un mayor índice, pero eso se da en los que se gradúan. Las rectas horizontales en 1 representan el índice mínimo con el que se pueden graduar en la Universidad de Panamá y la recta horizontal en 2 son estudiantes sobresalientes. En el caso de que tengan un buen índice (de 1.0 a 3.0) y no hayan culminado su plan de estudio, pueden ser estudiantes que vayan mal o en el caso particular de tener menos del 25% pueden ser estudiantes que no le haya gustado la carrera, en nuestra muestra son más los estudiantes que van bien y desertan de la carrera de los que van mal en las materias.

Figura 3. Distribución geográfica por corregimiento de los desertores de la Licenciatura en Matemática de la Universidad de Panamá-Campus



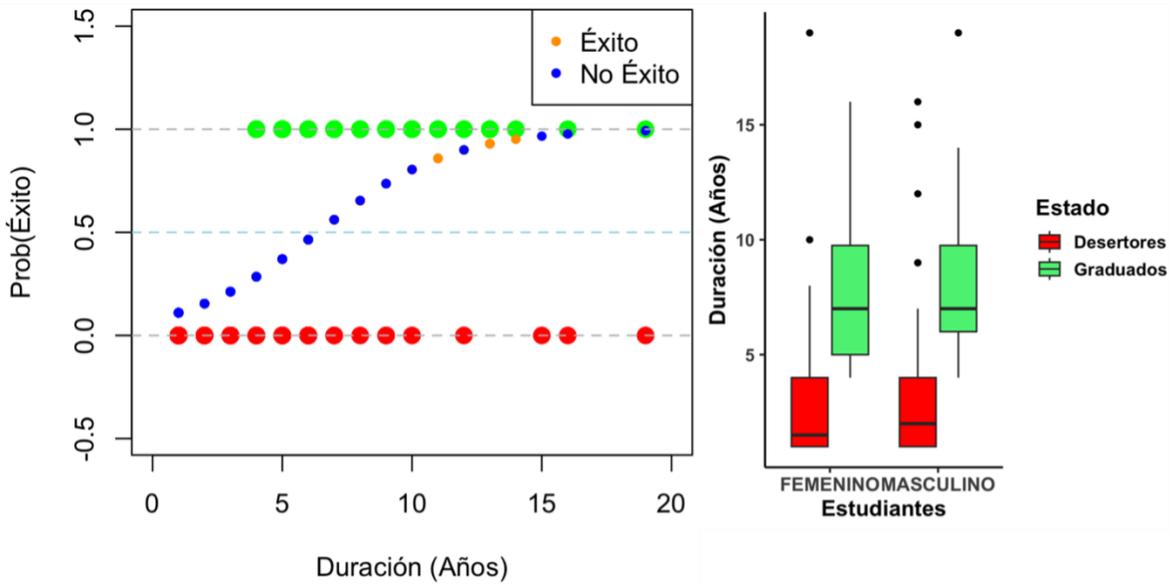
Los estudiantes que se gradúan de la Licenciatura en Matemática tienen la particularidad de tener un buen índice académico, en contraste con otras carreras de la misma facultad, ya que los índices superiores a 2.0 no suelen ser comunes. La figura 3 nos muestra que tanto los hombres como las mujeres tienen la particularidad que los graduados en su mayoría tienen un índice de 2.0, es decir que los que se gradúan tienen un índice superior a los desertores.

Utilizamos un Modelo Lineal Generalizado (GLM) con distribución binomial, idóneo para analizar variables de respuesta binarias, para investigar cómo la duración de los estudios (Duración en Años) influye en la probabilidad de graduación. Los resultados revelan que cada año adicional de estudio incrementa de manera significativa las odds de graduación (coeficiente = 0.38942, $p < 0.001$), lo que indica una relación positiva entre la duración en la carrera y el éxito académico (Ver Tabla 1). Este modelo, que converge tras cinco iteraciones de puntuación de Fisher, no solo demuestra estabilidad en la estimación de parámetros, sino que también exhibe una mejora en el ajuste, lo cual resalta la capacidad predictiva de la variable estudiada.

Tabla 1. Valores GLM calculados para los estudiantes de la Licenciatura en Matemática de la Universidad de Panamá-Campus

	Título	Estimate	Z-value	P-value
Estudiante	Intercept	-2.47829	0.39319	2.92e-10
	DuraciónAños	0.38942	0.06802	1.04e-08

Figura 4. Modelo de regresión logística para predecir de éxito de los estudiantes de la Licenciatura en Matemática de la Universidad de Panamá-Campus



Sin embargo, la figura 4 ilustra que, a medida que los estudiantes avanzan en su malla curricular, algunos de ellos, denominados “desertores”, abandonan sus estudios casi al completar el plan de estudios. Este fenómeno sugiere que la deserción es un concepto más complejo de lo que las estadísticas pueden revelar, ya que existen casos de estudiantes que se gradúan después de 10 años, indicando la posibilidad de un retorno a la carrera. Por lo tanto, una comprensión más profunda de la deserción en programas específicos, como la Licenciatura en Matemática, requiere un enfoque que vaya más allá de la mera cuantificación, incluyendo la evaluación individualizada de los estudiantes para identificar factores que podrían no ser capturados por instrumentos estándar.

La figura 4 nos muestra que la duración promedio de los estudiantes que se gradúan es mayor a la duración de la carrera, que es de 4 años. Los estudiantes que desertan usualmente lo hacen antes de la duración de la carrera. Los datos atípicos que aparecen en el gráfico se suelen llamar “desertores” en estos momentos, pero existe la probabilidad de regresen a culminar su carrera.

Discusión y conclusiones

El estudio sobre los “Factores de deserción de los estudiantes de la Licenciatura en Matemática en la Universidad de Panamá” ha proporcionado una retroalimentación valiosa sobre las dinámicas subyacentes que influyen en la decisión de los estudiantes de abandonar sus estudios. Los hallazgos destacan la importancia crítica de la ubicación geográfica y el índice académico como determinantes significativos de la deserción. La concentración de la deserción en ciertas áreas, especialmente en la provincia de Panamá y el corregimiento de Arraiján, subraya la influencia de la accesibilidad y la logística en la continuidad educativa de los estudiantes. Estos resultados sugieren la necesidad de estrategias específicas para mejorar el acceso y la experiencia estudiantil, particularmente en términos de transporte y servicios de apoyo.

Además, el vínculo entre el bajo rendimiento académico y la deserción recalca la necesidad de intervenciones académicas tempranas. Programas de tutoría, asesoramiento académico y apoyo psicológico podrían ser

cruciales para mejorar el rendimiento de los estudiantes y, por ende, su retención. El estudio también revela que la deserción puede no ser un estado permanente, con algunos estudiantes regresando para completar sus estudios años más tarde. Esto indica la necesidad de políticas educativas que permitan y faciliten el regreso de los estudiantes al sistema educativo.

Finalmente, los resultados de este estudio no solo ofrecen un marco para abordar la deserción estudiantil en la Universidad de Panamá, sino que también proporcionan un modelo que podría adaptarse y aplicarse a otras instituciones con desafíos similares. Implementar las recomendaciones basadas en estos hallazgos podría mejorar significativamente la retención de estudiantes y, en última instancia, contribuir a una fuerza laboral más calificada y un desarrollo nacional más robusto.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos

Este proyecto de investigación ha sido posible gracias a fondos PFIA-IACP-A-15-2023 de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá (SENACYT).

Referencias

- Análisis de la deserción estudiantil universitaria mediante el CADESUN | REDES. (2017). *Revista Redes*, 1(9), 15–22. <https://revistas.udelas.ac.pa/index.php/redes/article/view/20>
- Ardila, A., & Murillo, M. (2014). Diagnóstico Académico-Curricular de la Licenciatura en Docencia de Matemática.
- Asamblea Nacional de Panamá. (2006, July 20). Que crea el Sistem Nacional de Evaluación y Acreditación para el Mejoramiento de la Calidad de la Educación Superior Unmiversitaria. https://www.gacetaoficial.gob.pa/gacetitas/25595_2006.pdf
- Cabrera Pérez, L., Bethencourt Benítez, J. T., Álvarez Pérez, P., & González Afonso, M. (2006). El problema del abandono de los estudios universitarios. *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 12(2), 171–203. http://www.uv.es/RELIEVE/v12n2/RELIEVEv12n2_1.htm
- Calderón Pimentel, M. (2013). Deserción y no deserción universitaria en los matriculados por primera vez en la cohorte académica 2008 campus Octavio Méndez Pereira y Harmodio Arias Madrid de la Universidad de Panamá. Factores comunicacionales y socioeconómicos [Universidad Complutense de Madrid]. <https://eprints.ucm.es/22261>
- Chalela-Naffah, S., Valencia-Arias, A., Ruíz-Rojas, G. A., & Cadavid-Orrego, M. (2020). Factores psicosociales y familiares que influyen en la deserción en estudiantes universitarios en el contexto de los países en desarrollo. *Revista Lasallista de Investigación*, 17(1), 103–115. <https://doi.org/10.22507/rli.v17n1a9>
- Estatuto de la Universidad de Panamá, Pub. L. No. 22–08, 1 (2008). <https://www.up.ac.pa/sites/default/files/2018-12/EstatutoAprobado.pdf>
- Escobar, V. de., Tirado, N. de., & Hernández, D. (2005). Estudio Sobre La Deserción Y Repitencia. In Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe-UNESCO. <http://bdigital.binal.ac.pa/bdp/descarga.php?f=artpma/desercionyrepitencia.pdf>

- Española, R. A. (2021). desertar. Diccionario de La Lengua Española. <https://dle.rae.es/desertar>
- González-Campos, J. A., Carvajal-Muquillaza, C. M., & Aspeé-Chacón, J. E. (2020). Modeling of university dropout using Markov chains. *Uniciencia*, 34(1), 129–146. <https://doi.org/10.15359/RU.34-1.8>
- Himmel, E. (2002). Modelo de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior. *Calidad En La Educación*, 0(17), 91–108. <https://doi.org/10.31619/CALEDU.N17.409>
- Hosmer, D., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. (2013). *Applied Logistic Regression* (3rd ed., Vol. 398). John Wiley & Sons.
- Poveda Velasco, I. M. (2019). Los factores que influyen sobre la deserción universitaria. Estudio en la UMRPSFXCh - Bolivia, análisis con ecuaciones estructurales. *Revista Investigación y Negocios*, 12(20), 63–80. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2521-27372019000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Sandoval-Palis, I., Naranjo, D., Vidal, J., & Gilar-Corbi, R. (2020). Early Dropout Prediction Model: A Case Study of University Leveling Course Students. *Sustainability* 2020, Vol. 12, Page 9314, 12(22), 9314. <https://doi.org/10.3390/SU12229314>
- Smulders Chaparro, M. E. (2018). Factores que influyen en la deserción de los Estudiantes Universitarios. *Academo Revista de Investigación En Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(2), 127–132. <https://doi.org/10.30545/academo.2018.jul-dic.5>
- Tinto, V. (1975). Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research. *Review of Educational Research*, 45(1), 89. <https://doi.org/10.2307/1170024>
- Tinto, V. (1989). Definir la deserción: una cuestión de perspectiva. *Revista de La Educación Superior*, 71(18), 1–9. http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista71_S1A3ES.pdf
- Torres, M. (2015). Análisis de la deserción de los estudiantes de primer ingreso de la licenciatura en administración financiera y negocios internacionales de la Universidad de Panamá. Año 2014. Universidad de Panamá.
- Vásquez Velásquez, J., Castaño Vélez, E. A., Gallón Gómez, S. A., & Gómez Portilla, K. (2003). Determinantes de la deserción estudiantil en la Universidad de Antioquia. *Borradores Del Cie*, 1–38. <http://tesis.udea.edu.co/handle/10495/3627>