



Revista Micaela

ISSN: 2955-8646 (en línea) / 2709-8990 (Impresa)
Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac
Vice Rectorado de Investigación – Perú

Vol. 5 Num. 1 (2024) - Publicado: 22/03/24
DOI: <https://doi.org/10.57166/micaela.v5.n1.2024>
Páginas: 1- 7

Recibido 09/9/2024 ; Aceptado 09/23/2024

<https://doi.org/10.57166/micaela.v5.n1.2024.131>

Autores:

1. **ORCID iD** <https://orcid.org/0009-0006-1948-116X> Dolores Ayala-Muñoz, profesor de tiempo completo de la carrera de Ingeniería en Informática está en el Tecnológico Nacional de México/ITS de Purísima del Rincón, dolores.am@purisima.tecnm.mx.
2. **ORCID iD** <https://orcid.org/0009-0009-2062-8704> María Baudelia Romo-Nava, profesor de tiempo completo de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices está en el Tecnológico Nacional de México/ITS Purísima del Rincón, CO baudel.ia.rn@purisima.tecnm.mx
3. **ORCID iD** <https://orcid.org/0000-0003-0004-7362> Miguel Ángel Rosales-Ramírez, Profesor de tiempo completo de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, está en el Tecnológico Nacional de México/ITS Purísima del Rincón, CO. miguel.rr@purisima.tecnm.mx

Análisis del impacto de las asignaturas de Ciencias Exactas en la tasa de abandono en ingeniería

Analysis of the impact of Exact Science subjects on the drop-out rate in engineering

Ayala-Muñoz¹, Romo-Nava² y Rosales-Ramírez³

Resumen. Esta investigación surge al identificar que una de las principales causas de la deserción escolar en el ámbito universitario es la dificultad que los estudiantes de Ingeniería en Gestión empresarial e Ingeniería Industrial del Tecnológico Superior de Purísima del Rincón enfrentan en el aprendizaje de las materias relacionadas con las matemáticas. El propósito de este trabajo es realizar un análisis para identificar cuánto impactan las ciencias exactas en la permanencia de los estudiantes de ingeniería, la metodología se definió mediante 3 fases considerando una investigación cualitativa. Fase 1. Definir sujetos de estudio y tamaño de la muestra, Fase 2. Diseño del instrumento (encuesta), en la Fase 3. Aplicación de las encuestas y análisis de los datos. Los resultados obtenidos fueron que las matemáticas sí influyen en la permanencia de los estudiantes, por lo que se sugirieron estrategias que mitiguen los índices de deserción de los estudiantes de las carreras analizadas.

Palabras Clave: Deserción, ingeniería, matemáticas, permanencia.

Abstract. This research is based on the identification of one of the main causes of school drop-out in the university sector, namely the difficulty that students of Engineering in Business Management and Industrial Engineering at the Technological Superior School of Purísima del Rincón face. The European Commission has published a report on the Fifth Framework Programme for Education and Training. The purpose of this work is to perform an analysis to identify how much impact the exact sciences on the permanence of engineering students, the methodology was defined by 3 phases following qualitative research. Phase 1. Define study subjects and sample size, Phase 2. Instrument design (in-cost), in Phase 3. Application of surveys and data analysis. The results obtained were that mathematics does influence the retention of students, so strategies were suggested to mitigate the dropout rates of students in the analyzed careers.

Keywords: Dropout, engineering, mathematics, permanence

1 Introducción

Las instituciones educativas a nivel licenciatura tiene como objetivo formar profesionales que cubran las necesidades de las empresas de la región en la que se encuentran ubicadas, por lo que esta investigación se enfoca en analizar como los estudiantes de ingeniería se ven cursando las materias vinculadas a las matemáticas. Además, busca comprobar si estas afectan su desempeño académico y provocan la deserción de los estudiantes, en última instancia, su permanencia en el programa de estudios que cursan; para alcanzar los objetivos establecidos, se implementará un enfoque metodológico que incluirá la aplicación de encuestas cuidadosamente diseñadas, las cuales permitirán recopilar tanto datos cuantitativos como cualitativos. El aprendizaje en matemáticas ocurre cuando los estudiantes conectan sus conocimientos previos con el nuevo contenido matemático que deben aprender, lo que facilita la integración de esos conocimientos [1].

Según Pardo de Aguirre en 1985 una de las principales problemáticas que generan la deserción en las universidades es que los estudiantes presentan una motivación baja para el estudio [2]. Por lo tanto, si no se cuenta con esta cualidad y no está convencido que si crece profesionalmente podrá mejorar sus condiciones de vida, resultará complicado adquirir el empuje motivacional para finalizar sus estudios; los padres son un factor fundamental ya que ellos proporcionan una forma de ver el mundo, en muchos casos esto se convierte en un impedimento para que el estudiante siga estudiando, ya que con lo que se les dice transmiten una forma limitante de afrontar la vida, y esto los lleva a no continuar su formación escolarizada. La metodología de enseñanza en el nivel superior es considerada como el encuadre de trabajo áulico, en el que se expresan una o varias secuencias didácticas en base a un conjunto de intencionalidades que el docente sostiene [3].

1.1 Contexto de la educación superior en ingeniería

Los estudios realizados sobre la deserción estudiantil muestran un ámbito diverso y complejo, donde se estudian diferentes variables o factores desde la mirada de distintas disciplinas y modelos de análisis. [4]. En el contexto de la educación superior, particularmente en carreras como Ingeniería Industrial e Ingeniería en Gestión Empresarial, las matemáticas representan una piedra angular fundamental. Estas disciplinas requieren un sólido dominio de conceptos matemáticos que van desde cálculo diferencial e integral hasta álgebra lineal y probabilidad, entre otros. La habilidad para comprender y aplicar estos conocimientos es crucial no solo para el desarrollo académico, sino también para la competencia profesional en campos técnicos y de gestión. La ingeniería está compuesta como un todo por los principios de la ciencia y las matemáticas para el desarrollo de soluciones a problemas técnicos y debe promover determinadas habilidades entre sus alumnos, pensamiento holístico, crítico, reflexivo, análisis aprendizaje activo y aplicación práctica [5].

1.2 Dificultades en las materias de matemáticas y deserción estudiantil

La dificultad en las materias relacionadas con las matemáticas se ha identificado como un problema significativo que afecta directamente el índice de deserción estudiantil en las carreras de Ingeniería [6]. De acuerdo con la encuesta Nacional sobre Acceso y permanencia en la educación del estado de Guanajuato se tuvo una deserción a nivel superior el 4.4 % en la educación superior, pudieron aprobar las materias aplicando [7].

1.3 Factores que contribuyen a las dificultades en matemáticas

Varios factores han sido identificados como determinantes en las dificultades que enfrentan los estudiantes de ingeniería en materias de matemáticas. Entre ellos se incluyen:

- a) **Preparación Previa:** La falta de una sólida base matemática previa puede dificultar la comprensión de conceptos más avanzados [8].
- b) **Metodología de Enseñanza:** La metodología utilizada por el profesor de matemáticas requiere competencias específicas que son complemento del saber convencional y están relacionados con el concepto de algoritmo y de estructuras formales inherentes a las matemáticas [9]. Cada universidad define su metodología de enseñanza y evaluación de las materias que cursan los estudiantes considerando el número de materias, la cantidad de créditos que se deben cursar por semestre, así como la calificación obtenida por cada una de ellas, lo cual puede ser un factor que influye en la permanencia o deserción del estudiante [8].
- c) **Aplicación Práctica:** La resolución de problemas constituye el centro de la Matemática, para ello, es importante que los docentes conozcan lo que representa realmente un problema, las taxonomías que existen al respecto, sus características, etapas de resolución, así como también sobre las estrategias para su enseñanza. [10].

En algunos estudios se enfocan en explicar que el aprovechamiento académico previo de los estudiantes que ingresan a la universidad es un indicador relevante para predecir su éxito o fracaso una vez ingresando [8].

2 Método

Para el desarrollo de la metodología se llevó a cabo una investigación cualitativa debido a que se evaluó la percepción y el perfil de los estudiantes elegidos, se definieron tres etapas.

Etapla 1. Se tomó la población de estudiantes del primero al cuarto semestre, cabe mencionar que al momento de realizar el estudio solo se ofertaban los semestres de segundo y cuarto semestre, de las carreras de Ingeniería en Gestión empresarial e Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón, se eligieron debido a que son las carreras más numerosas y los semestres donde existe el índice de deserción mayor, la cantidad de estudiantes se solicitó a la jefatura de las carreras antes mencionadas. Con los datos recopilados, se utilizó la fórmula que se observa en la figura 1, para la adquisición del tamaño de muestra utilizada para la investigación [11].

Tabla 1. Cantidad de alumnos por carrera

Ing. en Gestión Empresarial		
Grado	Estudiantes	
2do. semestre		113
4to. semestre		115
Total		228
Ing. Industrial		
Grado	Estudiantes	
2do. semestre		128
4to. semestre		116
Total		224

$$n = \frac{NZ^2 pq}{d^2 (N - 1) + Z^2 pq} \dots \dots \dots (1)$$

Ecuación 1. Fórmula para calcular el tamaño de la muestra [12]

Donde:

n = Tamaño de muestra
 Z = Valor de Z de la distribución normal 95%,
 p = proporción aproximada (.80)
 q = proporción de la población (1 -p). (.20)
 N = Tamaño de la población (228, 224)
 d = Nivel de precisión absoluta (.05)

Se calculó el tamaño de la muestra con respecto a la proporción del fenómeno de estudio en la población de referencia, la fórmula aplicada fue para una población finita, en la tabla 1 se muestra la población de los estudiantes de cada carrera. Con los datos recopilados, se utilizó la fórmula que se observa en la ecuación 1, para definir el tamaño de muestra utilizada para la investigación [14]. La ecuación 2 y 3 muestran cada una de las variables de la ecuación, se sustituyeron los valores en la misma y el resultado de cada cálculo de muestra para cada una de las ingenieras es la siguiente:

$$n = \frac{228 * 1.96^2 * 0.80 * 0.20}{0.05^2 (228 - 1) + (1.96^2 * 0.80 * 0.20)} \dots \dots \dots (2)$$

$$n = \frac{224 * 1.96^2 * 0.80 * 0.20}{0.05^2 (224 - 1) + (1.96^2 * 0.80 * 0.20)} \dots \dots \dots (3)$$

Etapla 2. En esta etapa se diseñó la encuesta que sirvió para realizar el análisis y generar las estrategias que pudieran mitigar la deserción. El diseño de la encuesta fue realizado considerando aspectos pedagógicos, el perfil de ingreso y la percepción del estudiante hacia las ciencias exactas. Esta permitió obtener la información necesaria para la medición del impacto de las matemáticas en el abandono de la carrera, así como evaluar de acuerdo con una escala Likert previamente definida [13] para realizar las encuestas a la muestra seleccionada. Para el desarrollo de la encuesta se realizaron 11 preguntas, este instrumento fue enfocado al sentir de los estudiantes seleccionados, donde se evaluó su percepción de que tan aptos son para las materias con cálculos después de cursar el primer parcial. En las preguntas se aplicó una escala Likert, esto con el objetivo de dar parámetros a las respuestas de la muestra ya que por ser una investigación de tipo cualitativa y tratar percepciones y habilidades de las personas es difícil encontrar valores exactos de una variable, sin embargo, los resultados ayudarán para el análisis de la información. Dentro de esta escala se consideran niveles del 1 al 5 donde, 1-muy malo y 2- malo o insuficiente, 3-Aceptable, 4-bueno y 5-Excelente. El cuestionario se aplicó a la muestra de manera virtual usando Microsoft forms cómo se muestra en la figura 1.

Formulario de Evaluación de Desempeño del Primer Parcial

El proposito de este formulario, es para escalar el sentir de los alumnos de 4to y 2do semestre de las carreras de Ing. Industrial y Gestion Empresarial; para la obtencion y analisis de datos apartir de una muestra de una poblacion para persuadir los sentires de los alumnos

1. En una escala del 1 al 5, ¿qué tan satisfecho/a estás con tu desempeño en las materias más pesadas como matemáticas y probabilidad?

☐ 1-Muy Malo

☐ 2-Malo

Fig. 1. Encuesta Aplicada a Estudiantes

Etapa 3. En la tercera etapa se aplicó la encuesta; en las tablas 2 y 3 se presentan los resultados obtenidos, los cuales fueron concentrados por carrera para el análisis de cada pregunta. Estos resultados sirvieron para realizar el análisis de los datos y de esta manera, proponer algunas estrategias que ayuden a minimizar los índices de deserción de los estudiantes.

Tabla 2. Resultados obtenidos en las encuestas primera parte

Carrera Ingeniería en Gestión Empresarial						Carrera Ingeniería Industrial					
Pregunta	Excelente	Bueno	Aceptable	Muy malo	Malo	Pregunta	Excelente	Bueno	Aceptable	Muy malo	Malo
1.En una escala del 1 al 5, ¿qué tan satisfecho/a estás con tu desempeño en las materias más pesadas como matemáticas y probabilidad?	6%	31%	25%	18%	18%	1.En una escala del 1 al 5, ¿qué tan satisfecho/a estás con tu desempeño en las materias más pesadas como matemáticas y probabilidad?	9%	23%	33%	14%	19%
2. ¿En una escala del 1 al 5, qué tan preparado/a te sientes para enfrentar los retos académicos futuros en estas áreas?	18%	25%	31%	12%	12%	2. ¿En una escala del 1 al 5, qué tan preparado/a te sientes para enfrentar los retos académicos futuros en estas áreas?	19%	19%	38%	14%	9%
3.¿Cómo calificarías, del 1 al 5, la dificultad de las materias de matemáticas y probabilidad en comparación con tus expectativas iniciales?	6%	25%	37%	6%	25%	3.¿Cómo calificarías, del 1 al 5, la dificultad de las materias de matemáticas y probabilidad en comparación con tus expectativas iniciales?	9%	19%	42%	4%	23%
4.¿En una escala del 1 al 5, ¿qué tan efectivas han sido las estrategias de estudio que has utilizado para estas materias?	6%	25%	31%	12%	25%	4.¿En una escala del 1 al 5, ¿qué tan efectivas han sido las estrategias de estudio que has utilizado para estas materias?	9%	19%	38%	23%	9%
5.¿Qué tan importante consideras, en una escala del 1 al 5, recibir apoyo adicional para comprender estos temas?	12%	31%	25%	18%	12%	5.¿Qué tan importante consideras, en una escala del 1 al 5, recibir apoyo adicional para comprender estos temas?	14%	23%	33%	14%	14%
6.¿En una escala del 1 al 5, ¿qué tan desafiante encuentras los aspectos más complicados de estas materias?	18%	25%	18%	12%	25%	6.¿En una escala del 1 al 5, ¿qué tan desafiante encuentras los aspectos más complicados de estas materias?	19%	19%	28%	9%	23%

Tabla 3. Resultados obtenidos en las encuestas segunda parte

Carrera Ingeniería en Gestión Empresarial						Carrera Ingeniería Industrial					
Pregunta	Excelente	Bueno	Aceptable	Muy malo	Malo	Pregunta	Excelente	Bueno	Aceptable	Muy malo	Malo
7.¿Cuál sería, en una escala del 1 al 5, tu nivel de acuerdo con las mejoras propuestas para mejorar la experiencia de aprendizaje en estas áreas?	6%	43%	25%	6%	18%	7.¿Cuál sería, en una escala del 1 al 5, tu nivel de acuerdo con las mejoras propuestas para mejorar la experiencia de aprendizaje en estas áreas?	9%	33%	33%	4%	19%

8.¿Qué tan valioso crees, en una escala del 1 al 5, que es el conocimiento adquirido en matemáticas y probabilidad para tu carrera universitaria y profesional?	12%	31%	43%	6%	6%
9.¿En una escala del 1 al 5, qué tan motivado/a te sientes para seguir estudiando y mejorando en matemáticas y probabilidad?	20%	20%	40%	7%	13%
10.¿Cuál es tu nivel de optimismo, en una escala del 1 al 5, respecto al resto del semestre en relación con estas materias	12%	37%	25%	12%	12%
11.¿Identificas alguna otra materia, aparte de matemáticas o estadística, que esté afectando tu experiencia o rendimiento académico en este semestre?	Respuestas abiertas				
8.¿Qué tan valioso crees, en una escala del 1 al 5, que es el conocimiento adquirido en matemáticas y probabilidad para tu carrera universitaria y profesional?	14%	23%	47%	4%	9%
9.¿En una escala del 1 al 5, qué tan motivado/a te sientes para seguir estudiando y mejorando en matemáticas y probabilidad?	20%	15%	45%	15%	5%
10.¿Cuál es tu nivel de optimismo, en una escala del 1 al 5, respecto al resto del semestre en relación con estas materias	9%	28%	33%	14%	14%
11.¿Identificas alguna otra materia, aparte de matemáticas o estadística, que esté afectando tu experiencia o rendimiento académico en este semestre?	Respuestas abiertas				

3 Resultados

Se muestran los resultados obtenidos en las encuestas para la carrera de Ingeniería en Gestión empresarial. En la pregunta uno observamos para la población seleccionada el 36% de la muestra les fue mal, es decir, reprobaron o no obtuvieron las calificaciones deseadas, los alumnos se sienten incapaces o con dificultades para enfrentar los siguientes parciales; en la pregunta dos, el 24% se sienten incapaces o con dificultades para enfrentar los siguientes parciales; en la pregunta tres el 31% de los alumnos considera que las expectativas fueran mejores con sus calificaciones; en la pregunta cuatro, el 37% de los alumnos considera que las estrategias que utilizan para estudiar han sido ineficientes ya que esperaban más; en la pregunta cinco el 68% considera que el recibir apoyo para mejor comprensión de los temas sería de gran ayuda y están conformes en ello; en la pregunta seis el 37% no considera tan desafiantes los aspectos de las materias relacionadas a matemáticas y probabilidad, en la pregunta siete el 74% consideran buena opción la implementación de propuestas para optimar la práctica de aprendizaje; en la pregunta 8, el 86% considera que es muy importante el aprender de estas materias para desarrollarse de mejor manera.

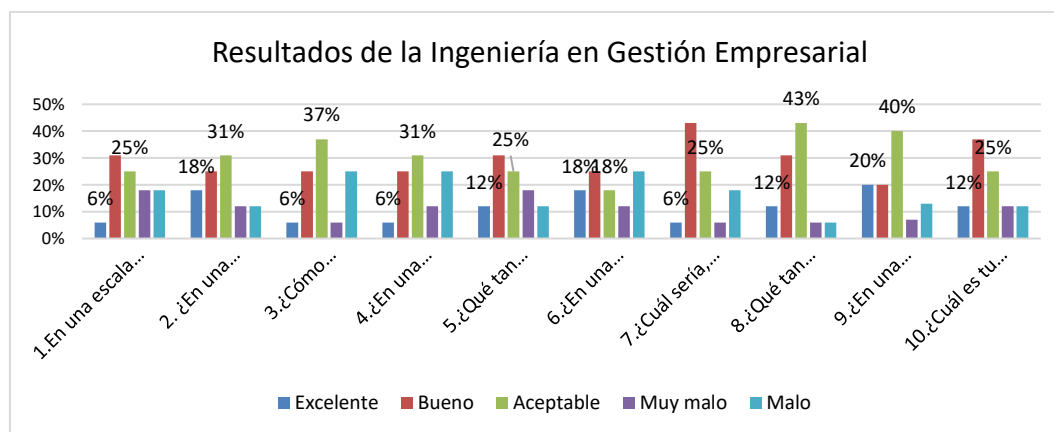


Fig. 2. Resultados de encuesta aplicada a estudiantes de Ingeniería en Gestión empresarial

En la figura 2 podemos apreciar que el resultado de las preguntas aplicadas en la encuesta a la carrera de gestión empresarial en su mayoría se encuentra entre aceptable y bueno, por lo que podemos decir que no es del todo bueno el desempeño de los estudiantes que tengan la confianza, seguridad y habilidades para poder cursar las materias relacionadas con la matemática y desarrollar las competencias requeridas para el perfil requerido de una ingeniería.

A continuación, en la figura 3 se muestran los resultados obtenidos en las encuestas para la carrera de Ingeniería Industrial. En la pregunta uno, en la muestra de la población, el 33% les fue mal pues reprobaron o no obtuvieron las calificaciones deseadas en el primer parcial.

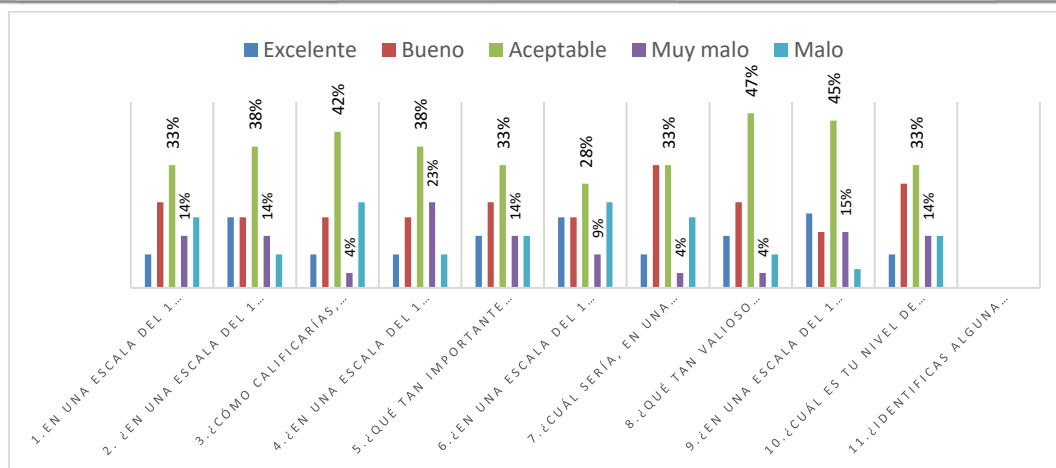


Fig. 3. Resultados obtenidos en la encuesta aplicada a la carrera de Ingeniería Industrial

En la pregunta dos, solo el 23% se sienten incapaces o con dificultades para enfrentar los siguientes parciales, en la pregunta tres, el 27% de los alumnos considera que las expectativas han sido malas con respecto al curso ya que esperaban que fueran mejores con sus calificaciones, en la pregunta cuatro, el 32% de los alumnos consideran que las estrategias que utilizan para estudiar han sido ineficientes por sus resultados ya que esperaban más, en la pregunta cinco el 70% de la muestra considera que el recibir apoyo para mejor comprensión de los temas sería de gran ayuda y están conformes en ello. En la pregunta seis el 51% de los alumnos no considera tan desafiantes los aspectos de las materias relacionadas a matemáticas y probabilidad, en la pregunta siete el 75% consideran buena opción la implementación de propuestas para perfeccionar el aprendizaje. Para la pregunta ocho el 84% considera que es muy importante el aprender de estas materias para desarrollarse de mejor manera.

En la pregunta nueve, el 80% se sienten motivados para continuar con el semestre, aplicando nuevas estrategias para un mejor resultado. Finalmente, en la pregunta diez el 75% se encuentra optimista con respecto a rescatar o mejorar sus calificaciones en lo restante del semestre, sin embargo, el restante se encuentra dudoso en si continuar o si conseguirá el mejorar. De forma general podemos mencionar que; de acuerdo con la figura 3, a diferencia de la carrera de Ingeniería en Gestión empresarial, existe un porcentaje del 40% que indican que el desarrollo es entre aceptable y bueno, más, sin embargo, en la carrera de Ingeniería Industrial en un promedio de entre el 15 y 25% cuando en Gestión empresarial se observa que la evaluación de malo está entre un 18 y 27%.

4 Discusiones y Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta investigación revelan una relación significativa entre las dificultades que los estudiantes enfrentan en las materias relacionadas con las matemáticas y la tasa de deserción estudiantil en las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Gestión Empresarial. La alta incidencia de dificultades en matemáticas, como lo indican los porcentajes de estudiantes que reportaron problemas en las encuestas, subraya la necesidad de abordar este desafío de manera integral para mejorar la retención de los estudiantes en estas carreras. Los datos muestran que una proporción considerable de estudiantes en ambas carreras se siente insatisfecha con su desempeño en matemáticas, lo cual es un factor clave en su decisión de abandonar sus estudios.

Esto sugiere que la dificultad en las materias de matemáticas no solo afecta el rendimiento académico, sino también la motivación y la confianza de los estudiantes para continuar con su educación. La comparación entre los resultados de las dos carreras muestra que, aunque ambos grupos enfrentan desafíos significativos, los estudiantes de Ingeniería Industrial parecen tener un nivel de insatisfacción ligeramente mayor, lo que podría estar relacionado con las características particulares de las materias o con las expectativas previas de los estudiantes. Un hallazgo crucial es que la mayoría de los estudiantes reconoce la importancia de recibir apoyo adicional en matemáticas para mejorar su comprensión y desempeño en estas materias.

Esto sugiere que las instituciones educativas deben considerar la implementación de estrategias de apoyo, como tutorías personalizadas, talleres de refuerzo y la incorporación de metodologías de enseñanza más efectivas que se adapten mejor a las necesidades de los estudiantes. La aceptación positiva de los estudiantes hacia propuestas de mejora en la experiencia de aprendizaje refuerza la viabilidad de estas estrategias. Por lo que la institución debe generar estrategias para minimizar la deserción buscando el proceso de mejora continua [15] lo que la eficiencia terminal y evitar la deserción será siempre un punto para considerar. Los resultados mostraron que si hay una relación significativa entre la deserción con las materias relacionadas con las matemáticas.

5 Referencias

- [1] G. G. S. Delgado, M. T. a. Casillas y J. A. M. Rosas, «Los Factores que influyen el rezago estudiantil en la Licenciatura en Matemáticas de la Unidad Académica de Ciencias Básicas e Ingenierías,» 2019.
- [2] M. Pardo de Aguirre, La deserción de estudiantes del núcleo universitario del litoral y los factores vocacionales., Caracas: Universidad Simón Bolívar, 1985.
- [3] B. d. C. Autino, R. Camacho y M. Digión, «La Enseñanza de la Matemática y su Construcción Metodológica en el Nivel Universitario,» Redalyc.org, n° 48, pp. 259-270, 2015.
- [4] V. Samaria, T. Gallardo, M. Muñoz y C. Muñoz, «Probabilidad de Deserción Estudiantil en Cursos de Matemáticas Básicas en Programas Profesionales de la Universidad de Los Andes-Venezuela,» Scielo.cl, vol. 4, n° 11, pp. 33-42, 2018.
<https://doi.org/10.4067/S0718-50062018000400033>
- [5] G. L. F. Plaza, «Modelación matemática en ingeniería,» IE Revista de investigación educativa de la REDIECH, vol. 7, n° 13, 2017. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v7i13.9
- [6] P. Rivas, «La Educación Matemática como factor de deserción escolar y exclusión social,» Redalyc.org, vol. 9, n° 29, pp. 165-170, 2005.
- [7] LACNIC-201, «LibreTexts en español,» 03 04 2003. [En línea]. Available: https://espanol.libretexts.org/Educacion_Basica/Ingenieria%3A_una_introduccion_para_la_preparatoria/05%3A_Conectando_la_ciencia_y_las_matem%C3%A1ticas_con_la_ingenier%C3%ADa/5.03%3A_%C2%BFCu%C3%A1l_es_el_papel_de_la_ciencia_y_las_matem%C3%A1ticas_en_la_in.
- [8] G. M. Garbanzo Varga, «Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde una perspectiva,» Redalyc, San Pedro Montes de Oca, 2007.
- [9] L. Romero, «Complejidad del currículo de matemáticas como herramienta profesional,» Revista latinoamericana de investigación en matemática, vol. 1, n° 1, pp. 22-39, 1998.
- [10] N. Benavides, C. Quiñones y N. Bermúdez, «Metodología de la enseñanza de las Matemáticas desde la resolución de problemas. Evolución desde la epistemología hasta la enseñanza,» Polo del Conocimiento, vol. 5, n° 01, pp. 432-449, 2019.
- [11] B. W. Nievel y A. Freivalds, Ingeniería Industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo, México: Mc Graw Hill, 2009.
- [12] B. S. Aguilar, «Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud,» Redalyc.org, vol. 11, n° 1-2, pp. 333-338, 2005.
- [13] T. d. Monterrey, «Diseño de Instrumentos de Evaluación,» [En línea]. Available: https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/650221/C5_T7_PE_DAP_R0001.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: 18 mayo 2014].
- [14] D. Ayala y M. Romo, «Formularios de Evaluación de Desempeño del Primer Parcial,» Microsoft Office Forms, Purísima del Rincón, 2024.
- [15] A. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, NMX-CC-9001-IMNC-2015, México, 2015.