

ARTÍCULOS

Análisis del rendimiento en Matemáticas I en preparatorias federalizadas de Ciudad Victoria, Tamaulipas

Analysis of performance in Mathematics I in federalized high schools in Ciudad Victoria, Tamaulipas

Leopoldo Jesús Boeta González

ORCID: 0009-0009-9834-9633, poloboeta@gmail.com

Universidad Politécnica de Victoria (UP Victoria)

Susana Boeta González

ORCID: 0000-0003-3050-3672, sboetag@upv.edu.mx

Universidad Politécnica de Victoria (UP Victoria)

Recepción: 07/08/23. Aceptación: 21/08/24. Publicación: 26/09/24

RESUMEN

El desarrollo de competencias en matemáticas ha tenido modificaciones a lo largo del tiempo, por lo que es necesario realizar cambios y adaptaciones relacionadas con el sistema educativo, estudiantes, contexto y profesores. El estudio aquí presentado se realizó con el objetivo de explicar la relación entre el rendimiento académico y el interés en la asignatura de Matemáticas I, con una metodología cuantitativa por medio de estudios de casos y mediante el análisis de los sujetos de las tres preparatorias federalizadas de Ciudad Victoria, Tamaulipas, para obtener así datos contextualizados y de validez científica. Los resultados brindaron información sobre las áreas de oportunidad institucionales, que facilitarían al estudiante el aprendizaje, su tránsito académico y su desarrollo posterior.

PALABRAS CLAVE

aprovechamiento escolar, evaluación, matemáticas

ABSTRACT

The development of competences in mathematics had modifications, it is necessary to make changes and adaptations related to the educational system, students, context and teachers. The study has the objective of explaining the relationship between academic performance and interest in the subject of Mathematics I, with a quantitative methodology and case studies, analyzing the subjects of the three high schools in Tamaulipas, Mexico located in Victoria City, obtaining contextualized and scientifically valid data. The results provided information on institutional opportunity areas, student learning, academic life and subsequent development.

KEYWORDS

school achievement, evaluation, mathematics

Introducción

El presente trabajo de investigación es de enfoque cuantitativo y se desarrolló con la participación de estudiantes de las escuelas preparatorias federalizadas de Ciudad Victoria, Tamaulipas, como sujetos de estudio. El objetivo general fue explicar la relación entre el rendimiento académico y el interés en la asignatura de Matemáticas I en estas escuelas.

Existe un creciente interés por la calidad y la cultura de la evaluación, que influye decisivamente en las políticas educativas en gran parte del mundo, principalmente en países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). El Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA), en su edición 2022, sitúa a México, junto con Costa Rica y Colombia, en los tres últimos lugares en los resultados en matemáticas; los más relevantes son Japón, Corea del Sur y Estonia (Instituto Mexicano para la Competencia [IMCO], 2023).

El bajo puntaje de los mexicanos ha continuado desde el año 2000 en Comprensión Lectora, Ciencias y, especialmente, Matemáticas, con respecto al promedio de los países de la OCDE, que de 409 puntos en 2018 disminuyó a 395 en 2022. Lo anterior representa una preocupación significativa si se considera la relevancia de la aplicación matemática, ya que es una habilidad requerida en el mundo laboral y empresarial, principalmente para el desarrollo tecnológico, así como en la toma de decisiones mediante el uso de la creatividad, el pensamiento crítico y sistémico y la investigación aplicada. Por ello, se ve como una prioridad el promover estrategias para la mejora dentro de la Nueva Escuela Mexicana, destinar un mayor porcentaje del producto interno bruto en educación y realizar evaluaciones estandarizadas (IMCO, 2023).

Justificando la necesidad de realizar un estudio con la información antes descrita, se trabajó a partir de la pregunta sobre si existe alguna relación entre el rendimiento académico y el interés en la asignatura de Matemáticas I. Como hipótesis de investigación se planteó que el agrado por las matemáticas se asocia de manera positiva con el rendimiento en esta asignatura.

Marco teórico

Los estudios realizados sobre esta temática destacan los siguientes hallazgos: una investigación realizada en dos colegios de primaria en una ciudad española muestran una correlación significativa entre rendimiento académico e interés por la asignatura en relación con la noción de motivación interna, la cual se considera como extrínseca cuando se trata de obtener un resultado y tiene como consecuencia un determinado rendimiento, por ejemplo, cuando se espera aprobar. También es posible destacar la práctica formal mediante actividades de apoyo por parte de los padres y con el desarrollo de una regulación controlada extrínseca por culpabilidad o pena. Por otro lado, la relevancia que muestran los padres en la materia

y su relación con el alumno tienen una motivación intrínseca, en donde los niños, de manera innata, muestran una necesidad de competencia y autodeterminación (Sixte et al., 2020).

El estudio empírico-analítico de tipo correlacional aplicado en un colegio privado de secundaria en Colombia determinó una relación inversa, donde se reconoció que, a mayor ansiedad, menor rendimiento académico, y son las niñas quienes reflejan un mayor índice de este tipo, lo cual muestra el impacto de las habilidades socioemocionales en los resultados académicos (Villamizar Acevedo et al., 2020).

En el mismo nivel educativo, en la institución de Santo Domingo de Jicamarca-Lima, como parte de una investigación correlacional, se demostró una asociación positiva entre la gestión pedagógica y el rendimiento en el área de matemáticas. Contribuyó para ello, en gran medida, una mejora en los ambientes de aprendizaje, así como en los contenidos de los programas de estudio (Bravo-Aranibar et al., 2020).

De acuerdo con el análisis realizado en el nivel medio superior del Colegio de Bachilleres Militarizado General Mariano Escobedo del Estado de Nuevo León, el cual fue transversal, no experimental, descriptivo y correlacional, se considera que el desempeño del docente y el rendimiento académico se relacionan con los aspectos positivos del estudiante, como la perseverancia, resiliencia y disciplina (Lozano Treviño y Maldonado Maldonado, 2021).

Chacón-Vargas y Roldán-Villalobos (2021) realizaron un estudio en el Instituto Tecnológico de Costa Rica por medio de un análisis de regresión y pruebas no paramétricas de ajuste e independencia a nivel universitario, donde se identificó una correlación significativa de la calificación al final del curso con el promedio de ingreso, las evaluaciones de aptitud académica referentes al razonamiento matemático y verbal, el promedio de los dos últimos años de secundaria, así como el nivel socioeconómico medido por el ingreso familiar. Además, las variables categóricas más relevantes fueron el tipo de escuela de procedencia —la semiprivada tuvo la mayor aprobación—, la modalidad —académico, técnico o experimental bilingüe, este último con mayor aprobación en escuelas públicas con más alto porcentaje de matrícula (55%)— y la percepción de los alumnos en cuanto a las dificultades en la asignatura, quienes presentaron un incremento en aprobación cuando no tuvieron inconvenientes en la educación media.

El mismo Chacón-Vargas (2022) investigó en esa unidad de análisis el impacto de las tutorías entre pares como parte del Programa Éxito Académico, donde identificó, por medio de pruebas de bondad de ajuste, que no existió alguna diferencia significativa entre las calificaciones de los estudiantes del programa y el total de matrícula en el curso, pero la tendencia del promedio de calificaciones es mayor de acuerdo con el número de sesiones a las que éstos asistieron efectivamente.

En el caso de la investigación que aquí se presenta, la metodología de multicaso fue elegida por el apego a los datos cuantitativos obtenidos. Los resultados brindaron información

Figura 1
Fórmula para población finita

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Fuente: PSYMA (2022).

sobre las áreas de oportunidad y las bases para proponer políticas institucionales que faciliten al estudiante su tránsito académico por el nivel medio superior y la satisfacción de necesidades de desarrollo posteriores en el área de las matemáticas.

Metodología

La parte metodológica consta de recopilación, procesamiento y análisis en la generación del trabajo de investigación (Savall y Zardet, 2011). Este trabajo es de tipo deductivo no experimental, con lo que se logra explicar un panorama cuantitativo. El fenómeno de estudio es la situación del rendimiento escolar y sus aspectos relacionados, para lo cual se utilizó como población a los estudiantes del turno matutino de la Escuela Preparatoria Federalizada No. 1 Ing. Marte R. Gómez, la Escuela Preparatoria Federalizada No. 2 Lic. Aniceto Villanueva Martínez y la Escuela Preparatoria Federalizada No. 3 Carlos Adrián Avilés Bortolussi, todas localizadas en Ciudad Victoria, Tamaulipas.

Se recolectaron datos cuantitativos relacionados con la calificación en la asignatura de Matemáticas I y con la opinión de los estudiantes sobre los factores asociados a los diferentes resultados de rendimiento en la materia en cuestión. Al tener las tres escuelas el mismo plan de estudios emitido por la Dirección General de Bachillerato, se consideró una situación contextual similar, pues la investigación se desarrolló en la misma ciudad y durante el mismo periodo de tiempo. Para la elección de la población de estudiantes se consideró la totalidad de los jóvenes inscritos en las tres instituciones educativas al corte del primer parcial de calificaciones.

Por su parte, la muestra se determinó con una cantidad mínima requerida para formar un subgrupo perteneciente a una población; ésta es representativa del conjunto poblacional y es seleccionada al azar o aleatoriamente. Se inicia por los grupos disponibles al momento de la visita hasta completar el número necesario, el cual fue el resultado de aplicar la fórmula para muestras finitas, puesto que se conoce el número total de la población por los datos proporcionados por las instituciones (figura 1).

El significado de los elementos de la fórmula para muestras finitas se explica en la tabla 1 y la cantidad de muestra obtenida para cada escuela preparatoria según su población se muestra en la tabla 2 (p. 5).

Tabla 1
Significado de los elementos de la fórmula para muestras finitas

Símbolo	Significado
N	Tamaño de la muestra buscado
N	Tamaño de la población buscado
Z	Parámetro estadístico que depende de N
$e = d$	Error de estimación máximo aceptado
P	Probabilidad de que ocurra el evento estadístico
Q	(1-p) Probabilidad de que no ocurra el evento estadístico

Fuente: PSYMA (2022).

Tabla 2
Tamaño de la muestra y población de cada preparatoria

	P #1	P #2	P #3
n= Tamaño de la muestra buscado	149	139	80
N= Tamaño de la población	306	268	110

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada en las instituciones.

La ponderación utilizada para obtener los resultados de la tabla 2 se aplicó a juicio de los autores, especificando los criterios de la fórmula de la siguiente manera: confiabilidad: 95%; margen de error aceptado: 5%; parámetro estadístico: 1.96%; probabilidad de que los estudiantes contesten: 75%; probabilidad de que no contesten: 25%, este último porque se acudió de manera personal a las preparatorias para solicitar al estudiante responder el instrumento.

El procesamiento de los datos se realizó por medio del programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Statistics), donde se calcularon medidas de tendencia central y dispersión. Una vez validado por el índice Alfa de Cronbach, el instrumento se aplicó a estudiantes muestra, conjunto de sujetos elegidos aleatoriamente a partir de los grupos disponibles al momento de la visita. Los datos obtenidos del paso anterior se sometieron a análisis no paramétricos con chi-cuadrada para determinar el grado de asociación de las variables categóricas. Estas últimas fueron subclasificadas de la siguiente manera: "alto rendimiento", con calificación de 10 a 8; "bajo rendimiento", de 7 a 5, así como "de acuerdo" (totalmente de acuerdo y de acuerdo) e "indiferente o en desacuerdo" (indiferente, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo).

Análisis y resultados

El desarrollo del presente trabajo de investigación se realizó con sujetos de estudio de las escuelas preparatorias federalizadas de Ciudad Victoria, Tamaulipas, mediante la aplicación del método cuantitativo, que permite aceptar la hipótesis de investigación.

Como se mencionó en el apartado anterior, se aplicó una prueba piloto por medio del instrumento mencionado, al no obtener resultados aceptables en la validación, por ser demasiado extenso y provocar cansancio en los sujetos, además de que no se consideran datos necesarios para la presente investigación. Por lo anterior, se decidió realizar un diseño propio que atendiera las recomendaciones de Hernández Sampieri et al. (2014), con las cuales se elaboró un nuevo cuestionario. Este nuevo instrumento fue validado con el índice Alfa de Cronbach para el contexto de las tres preparatorias, el cual dio los resultados de 0.35 en la preparatoria No. 1, 0.66 para la No. 2 y 0.67 en la No. 3, los últimos dos con mayor nivel de aceptación para estudios exploratorios (Hernández Sampieri et al., 2014). No hay una regla específica, pero 0.60 es adecuado para estudios exploratorios, 0.70 para fines confirmatorios y 0.80 tiene un alcance explicativo; sin embargo, una puntuación mayor a 0.90 indica redundancia en ítems.

Teniendo en cuenta lo anterior, se evaluó la totalidad de los ítems con la finalidad de obtener en el futuro un mejor indicador que esté relacionado con una mayor fiabilidad del instrumento, con lo cual se encontró una coincidencia que se considera relevante como parte de la totalidad de los ítems aplicados a las tres preparatorias. El ítem número 4, "Los problemas personales/familiares me afectan en las calificaciones de matemáticas", obtuvo el mayor valor en mediana y varianza si se borra el componente, así como el menor valor o incluso un valor negativo para la correlación ítem-total corregida, ya que es el que tiene menos relación con el instrumento, o bien, la redacción no es adecuada para la medición. Lo anterior lleva a la recomendación de eliminar el ítem 4, con lo cual se obtiene 0.57 en la preparatoria No. 1, 0.75 en la No. 2 y 0.72 en la No. 3, que son los mejores resultados en el índice Alfa de Cronbach. Con ello se pasa de un instrumento de siete ítems a uno de seis.

Para brindar información de mayor precisión al comprobar la hipótesis, se realizó el análisis para pruebas no paramétricas de chi-cuadrada, de lo cual resultó que la agrupación de los datos en cuanto al agrado por las matemáticas es la que tiene mayor valor de significancia y de chi-cuadrada. Este compartimento es similar para la variable de las matemáticas en las tres preparatorias, por lo que se considera uno de los factores dominantes en lo referente al rendimiento en esta materia, específicamente, chi-cuadrada con valores de 3.77 para la preparatoria No. 1, 6.95 para la No. 2 y 10.81 para la No. 3.

Estos valores están alejados de 0 (cero), lo que, según Spiegel (2000), indica que, entre mayor sea x^2 , mayores discrepancias existen, es decir, en los grupos de sujetos en cada una de las preparatorias tienen diferente grado de asociación. Sin embargo, el resultado más relevante en cuanto a aceptar o no la hipótesis de investigación es que las tres preparatorias resultaron con valores aceptables de significancia, los cuales afirman cuantitativamente la existencia de una distribución que permite asociar las variables de rendimiento escolar y su agrado por ella entre los estudiantes de Matemáticas I en las preparatorias federalizadas de Ciudad Victoria.

Se encuentra una coincidencia relevante en cuanto al agrado por la materia y los resultados de las calificaciones: la preparatoria No. 1 es la que obtuvo un valor de $x^2 = 3.77$ y tiene 88% de aprobación; $x^2 = 6.95$ en la preparatoria No. 2 con 56% de aprobación y la preparatoria No. 3 obtuvo $x^2 = 10.81$ y 59% de aprobación. Se interpreta que existe relación entre estos resultados: a mayor asociación existente (x^2 más cercano a 0), mayor será el porcentaje de aprobación, por lo que, de influenciar aspectos positivos del estudio de las matemáticas en el estudiante, éste lograría aumentar su rendimiento.

En cuanto a las variables referentes a los profesores y la familia, la primera tiene una ligera asociación y, por lo tanto, un reducido factor de influencia con respecto a chi-cuadrada, con valores de significancia superiores a 0.05, por lo que no son válidos para ser aceptados como confiables; sin embargo, sólo en la preparatoria No. 2 tiene significancia la aportación de la labor docente, aunque no se realiza una afirmación generalizada y contundente, puesto que los resultados de las preparatorias No. 1 y No. 3 no brindaron valores de significancia aceptables, por lo que ésta es una futura línea de investigación. Sobresale que algún aspecto de la gestión institucional tiene un efecto favorable en los profesores de la preparatoria No. 2.

El estudio permite afirmar que, para los estudiantes de primer semestre inscritos en la generación 2019-2022 de las escuelas preparatorias federalizadas No. 1, No. 2, y No. 3, existe una asociación entre el rendimiento en Matemáticas I visto como su calificación y el agrado por esta asignatura. Los sujetos generalmente presentan una relación positiva entre el interés y el gusto por las matemáticas con respecto a su calificación, es decir, si el estudiante está interesado y siente algún gusto, es posible asociar con ello que su calificación sea aprobatoria en la materia; de lo contrario, si no hay agrado, se asocia con una calificación baja o incluso reprobatoria.

Profundizando en la explicación de las causas del alto interés en las matemáticas y su aprovechamiento, se vuelve partícipe la intención de obtener herramientas que favorezcan el ingreso a la universidad, así como la búsqueda de un buen trabajo; se presenta además, de forma complementaria, el esfuerzo docente durante la cátedra, así como el apoyo familiar a manera de consejos o motivación, y aumentan las posibilidades de obtener calificaciones favorables o excelentes. Con esto se logra superar las posibles deficiencias que el estudiante pudiera tener en la apropiación de conocimientos y habilidades matemáticas que debió adquirir en niveles educativos inferiores.

Por el contrario, cuando se presenta un aprovechamiento bajo en la misma materia, éste es causado por la ausencia de un interés por las matemáticas que se relacione con algún beneficio futuro para el estudiante, lo cual indica que el factor dominante tiende a ir perdiendo poder en la canalización de sus acciones. Los factores de segundo plano son el esfuerzo docente y la motivación familiar, que difícilmente lograrán recuperar el entusiasmo al respecto. Junto con esta situación se acumula una probable deficiencia en cuanto a los aprendizajes

esperados y las habilidades que se debieron desarrollar en los niveles precedentes para los estudiantes con reprobación o calificaciones mínimas requeridas para aprobar.

Se detectó como limitantes que pueden ser atendidos, en futuras líneas de investigación en las escuelas preparatorias federalizadas de Ciudad Victoria, la labor docente y lo referente al apoyo y la motivación que pudieran aportar las familias de estos estudiantes con respecto el rendimiento escolar.

Conclusiones

A manera de conclusión, por medio del método cuantitativo, es posible aceptar la hipótesis de investigación, ya que las manifestaciones de los sujetos del estudio permiten afirmar que éstos basan su éxito académico no sólo en la calificación, sino que le dan prioridad al aprendizaje y la formación personal que logran a través de la escolarización. El nivel de la acreditación se complementa con el aprendizaje actitudinal, y también se afirma que los estudiantes de primer semestre de la generación 2019-2022 de las escuelas preparatorias federalizadas No. 1, No. 2, y No. 3 tienen una asociación entre el rendimiento en Matemáticas I visto como su calificación y el agrado por esta materia. Los sujetos presentan generalmente una relación positiva entre el interés y el gusto por las matemáticas con respecto a su calificación; de lo contrario, si no hay agrado, esto se asocia con una calificación baja o incluso reprobatoria.

Al profundizar en la explicación de las causas del alto interés en las matemáticas y su aprovechamiento, se vuelve partícipe la intención de obtener herramientas que favorezcan el ingreso a la universidad, así como la búsqueda de un trabajo con adecuada remuneración. Por el contrario, cuando se presenta un bajo aprovechamiento en esta materia, éste es causado por la ausencia de algún interés por las matemáticas relacionado con algún beneficio para el estudiante en el futuro. Con esto, el factor dominante en la canalización de las acciones del estudiante tiende a ir perdiendo poder.

Referencias

- Bravo-Aranibar, J. C., Bocángel-Weydert, G. A. y Bocángel-Marín, G. A. (2020). Gestión pedagógica y el rendimiento escolar en el área de matemática. *Investigación Valdizana*, 14(1), 48-54. <https://doi.org/10.33554/riv.14.1.535>
- Chacón-Vargas, E. (2022). La tutoría entre pares y su incidencia sobre el rendimiento académico en un curso de matemática universitaria. *Revista Electrónica Educare*, 26(1), 362-379. <https://doi.org/10.15359/ree.26-1.20>
- Chacón-Vargas, É. y Roldán-Villalobos, G. (2021). Factores que inciden sobre el rendimiento académico de los estudiantes de primer ingreso del curso Matemática General del Instituto Tecnológico de Costa Rica. *Uniciencia*, 35(1), 265-283. <https://doi.org/10.15359/ru.35-1.16>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc-Graw-Hill Interamericana.
- Instituto Mexicano para la Competitividad (2023). *PISA 2022: dos de cada tres estudiantes en México no alcanzan el nivel básico de aprendizajes en Matemáticas*. IMCO. Centro de Investigación en Política Pública. <https://imco.org.mx/pisa-2022-dos-de-cada-tres-estudiantes-en-mexico-no-alcanzan-el-nivel-basico-de-aprendizajes-en-matematicas/>
- Lozano Treviño, D. F. y Maldonado Maldonado, L. (2021). Relación entre el desempeño del docente de matemáticas y el rendimiento académico: caso de estudio de un colegio militarizado. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23), e301-e349. <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1094>
- PSYMA (1 de agosto de 2022). *PSYMA Passionate People Creative Solutions*. PSYMA. <https://www.psyma.com/company/news/message/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra>
- Savall, H. y Zardet, V. (2011). *The Qualimetrics Approach. Observing the Complex Object*. IAP.
- Sixte, R. de, Jáñez, Á., Ramos, M. y Rosales, J. (2020). Motivación, rendimiento en Matemáticas y prácticas familiares: un estudio de su relación en 1º de Educación Primaria. *Psicología Educativa*, 26(1), 67-75. <https://doi.org/10.5093/psed2019a16>
- Spiegel, M. (2000). *Probabilidad y estadística*. Mc Graw-Hill Interamericana.
- Villamizar Acevedo, G., Araujo Arenas, T. Y. y Trujillo Calderón, W. J. (2020). Relación entre ansiedad matemática y rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de secundaria. *Ciencias Psicológicas*, 14(1), e2174-e2186. <https://doi.org/10.22235/cp.v14i1.2174>