

Estrategias neuro académicas y administrativas para mejorar el rendimiento académico en matemáticas básicas en educación superior: un enfoque integral basado en evidencia (2022–2026)

Mgtr. Alberto Marcelino Flores Guerra, neuropsicólogo
Correo: psicic@gmail.com

Resumen— El bajo rendimiento académico en matemáticas constituye una problemática estructural persistente en la educación superior, particularmente en contextos latinoamericanos donde existen brechas significativas entre la educación media y las exigencias universitarias. Este fenómeno no solo afecta el desempeño académico inmediato del estudiante, sino que incide directamente en la deserción universitaria, la prolongación de los estudios y la eficiencia del sistema educativo.

El presente estudio tiene como objetivo diseñar un modelo integral de estrategias académico-administrativas orientadas a mejorar el rendimiento en matemáticas básicas, tomando como base los resultados empíricos obtenidos en el año 2022 y su actualización analítica al contexto educativo del 2026.

Metodológicamente, se empleó un enfoque mixto con diseño descriptivo de corte transversal. La fase cuantitativa incluyó análisis estadístico del rendimiento académico, mientras que la fase cualitativa incorporó entrevistas semiestructuradas a docentes, estudiantes y personal administrativo.

Los resultados evidencian una tasa de reprobación del 60 %, asociada principalmente a deficiencias en las competencias matemáticas previas, metodologías de enseñanza tradicionales, ansiedad académica y ausencia de sistemas de acompañamiento institucional.

Como aporte principal, se propone el Modelo Integrado de Intervención Académica (MIIA-2026), el cual articula componentes pedagógicos, tecnológicos y administrativos, incluyendo analítica de aprendizaje, tutorías inteligentes y estrategias de seguimiento académico continuo.

Palabras clave— matemáticas básicas, rendimiento académico, educación superior, analítica de aprendizaje, intervención institucional, MIIA-2026.

Abstract— Academic underperformance in mathematics remains a persistent structural issue in higher education, especially in Latin American contexts. This study proposes an integrated academic-administrative model (MIIA-2026) based on empirical data from 2022 and analytically updated to the 2026 educational context. A mixed-method approach was applied. Results indicate a 60% failure rate associated with weak prior knowledge, traditional teaching methods, academic anxiety, and a lack of institutional support systems. The proposed model integrates pedagogical, technological, and administrative strategies aligned with the formal presentation conventions of IEEE-style academic articles.

I. INTRODUCCIÓN

El rendimiento académico en matemáticas ha sido ampliamente documentado como uno de los principales desafíos en la educación superior a nivel global. Informes internacionales recientes evidencian que una proporción significativa de estudiantes universitarios presenta dificultades en el dominio de competencias matemáticas básicas, lo que repercute en su desempeño académico general y en su permanencia dentro del sistema educativo.

En América Latina, esta problemática se intensifica debido a factores estructurales como la desigualdad educativa, la baja calidad de la enseñanza en niveles previos y la escasa articulación curricular entre la educación media y superior. En el contexto panameño, estos desafíos adquieren particular relevancia, evidenciándose en altos índices de reprobación en asignaturas fundamentales como Matemática Básica.

Desde una perspectiva teórica, el rendimiento académico no puede entenderse como un fenómeno aislado, sino como el resultado de la interacción de múltiples variables: cognitivas, emocionales, pedagógicas e institucionales. Por ello, abordar esta problemática requiere un enfoque integral que trascienda las intervenciones tradicionales centradas exclusivamente en el estudiante.

El objetivo de esta investigación es diseñar un modelo de intervención académico-administrativa que permita mejorar el rendimiento en matemáticas básicas mediante la integración de estrategias innovadoras basadas en evidencia.

Además de su valor científico, un artículo en formato IEEE exige claridad formal, coherencia argumentativa y precisión en la presentación. No se trata únicamente de desarrollar un buen tema de investigación, sino también de comunicarlo dentro de una estructura reconocible por la comunidad académica y técnica. En ese sentido, el respeto por la organización del documento, la jerarquización de títulos, la ubicación de tablas y figuras, y la consistencia en las referencias bibliográficas forman parte del rigor esperado en publicaciones de esta naturaleza.

El formato de escritura de artículos en IEEE es bastante riguroso y tiene una estructura muy específica. En general, se espera que los artículos sigan el siguiente esquema: título, autor, resumen, palabras clave, introducción, marco teórico o antecedentes, metodología, resultados, discusión, conclusiones y referencias. Esta secuencia facilita la lectura especializada y permite que el lector identifique con rapidez el propósito del estudio, el procedimiento aplicado, los hallazgos obtenidos y la contribución concreta del trabajo.

II. MARCO TEÓRICO

A. Rendimiento académico en educación superior

El rendimiento académico ha sido conceptualizado como un indicador multidimensional que refleja el nivel de logro alcanzado por el estudiante en relación con los objetivos de aprendizaje establecidos. Diversos estudios han señalado que este se encuentra influenciado por factores internos, como la motivación y las habilidades cognitivas, y externos, como el contexto socioeconómico, la calidad docente y la infraestructura educativa.

Además, investigaciones contemporáneas destacan la importancia de la autorregulación del aprendizaje, la gestión del tiempo y el compromiso académico como variables determinantes del éxito estudiantil.

B. Aprendizaje de las matemáticas

El aprendizaje de las matemáticas implica procesos cognitivos complejos como el razonamiento lógico, la abstracción y la resolución de problemas. Sin embargo, múltiples estudios han evidenciado que los estudiantes presentan dificultades significativas en estas áreas, especialmente cuando no han desarrollado bases sólidas en niveles educativos previos.

Asimismo, la ansiedad matemática se ha identificado como un factor crítico que afecta negativamente el desempeño, generando bloqueos cognitivos y una disminución de la confianza académica.

C. Enfoques contemporáneos en educación (2026)

En el contexto actual, la educación superior ha experimentado una transformación significativa impulsada por la incorporación de tecnologías digitales. Entre los enfoques más relevantes destacan la analítica de aprendizaje, la inteligencia artificial aplicada a la educación, los sistemas de aprendizaje adaptativo, la gamificación educativa y la educación personalizada. Estos enfoques permiten optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de datos y tecnologías inteligentes.

D. Estructura general del contenido en IEEE

La estructura general del contenido en IEEE responde a un criterio de orden, legibilidad y economía del lenguaje. Cada sección debe cumplir una función precisa dentro del artículo. El título debe ser informativo y directo; el resumen debe sintetizar problema, objetivo, método y principales resultados; las palabras clave deben facilitar la indexación temática; y el cuerpo del texto debe desarrollarse de forma progresiva, evitando repeticiones innecesarias y manteniendo una línea argumentativa sólida.

En los artículos científicos redactados bajo estas normas, la introducción cumple un papel decisivo porque sitúa el problema, justifica su relevancia y explica el propósito del estudio. Posteriormente, la metodología debe describirse con suficiente claridad para permitir la comprensión del diseño utilizado, mientras que la sección de resultados debe presentar los hallazgos de manera objetiva. La discusión, por su parte, interpreta esos resultados y los relaciona con otros trabajos. Finalmente, las conclusiones deben responder al objetivo planteado y mostrar el aporte del estudio de forma concreta y bien delimitada.

E. Márgenes de un paper en formato IEEE

Al crear el documento del escrito, el primer paso que se debe hacer es configurar las márgenes, ya que esto determinará la apariencia del documento y afectará el espacio ocupado por los párrafos. Los principales aspectos a tener en cuenta son el tipo de papel, los márgenes y la división de la hoja.

En términos prácticos, estas especificaciones no son un detalle menor: una configuración incorrecta puede alterar la longitud visual del texto, afectar la ubicación de tablas y figuras y producir una presentación poco profesional.

Tipo de papel en formato IEEE: el tipo de papel usado en normas IEEE es el tamaño carta. Este tipo de papel cuenta con las siguientes características: ancho 21.59 cm y largo 27.94 cm. La mayoría de editores de texto, como Word o plantillas en L^AT_EX, cuentan con la selección del tipo de papel, por lo que normalmente no es necesario configurar manualmente el ancho y el alto; basta con escoger el tipo de papel carta para cumplir con este requisito editorial.

Márgenes en formato IEEE: los documentos deben tener una medida exacta en cada una de los márgenes del documento y todas las hojas deben contar con estas medidas. Las medidas establecidas son las siguientes: margen superior 1.78 cm, margen inferior 1.78 cm, margen izquierdo 1.65 cm y margen derecho 1.65 cm. Estas proporciones favorecen el equilibrio visual de la página y permiten que el contenido distribuido en dos columnas conserve legibilidad y uniformidad.

División de la hoja: los documentos con normas IEEE deben estar divididos en dos columnas, a excepción del título y los autores. El documento debe mantener las siguientes configuraciones: cantidad de dos columnas (2) y espacio entre columnas 0.42 cm. Este formato no solo responde a una convención editorial, sino también a una lógica de lectura técnica, ya que facilita el recorrido visual del lector y mejora el aprovechamiento del espacio disponible.

F. Tamaño y tipo de letra para papers usando normas IEEE

El tipo de letra predominante es Times New Roman; sin embargo, otros tipos de fuentes pueden emplearse en casos especiales. Por ejemplo, para referenciar direcciones electrónicas suele utilizarse una tipografía de estilo Courier o la equivalente monoespaciada que la plantilla disponga. Más allá del nombre específico de la fuente, lo importante es respetar la consistencia tipográfica del documento y no mezclar estilos que rompan la armonía visual del artículo.

En cuanto a los tamaños y tipos de letra, el título del artículo debe presentarse en 24 puntos y centrado al inicio del documento. Los subtítulos de nivel 1 suelen aparecer en mayúscula, con tamaño de 10 puntos, centrados y numerados con números romanos. Los subtítulos de nivel 2 se presentan en 10 puntos, en cursiva, alineados a la izquierda y numerados con letras. Los subtítulos de nivel 3 también emplean 10 puntos, en cursiva, alineados a la izquierda, pero con numeración arábiga. Los nombres de los autores deben ir en 11 puntos; los correos, en 9 puntos; y el contenido del artículo, en 9 puntos. Las referencias de objetos, los títulos de figura y la información de tablas suelen ubicarse en 8 puntos. En todos los casos, la posición general del cuerpo del texto debe mantenerse justificada para conservar una presentación limpia y profesional.

G.Importancia de la redacción humanizada en un formato técnico

Aunque el formato IEEE es estricto, ello no implica que el texto deba sentirse mecánico o rígido. Un artículo bien redactado puede mantener el rigor técnico y, al mismo tiempo, presentar una voz académica clara, fluida y cercana al lector especializado. Humanizar el contenido significa explicar con naturalidad, construir transiciones lógicas entre párrafos, evitar repeticiones forzadas y presentar los resultados con sentido analítico, no como una simple acumulación de datos.

En investigaciones vinculadas con educación, este aspecto es especialmente relevante, ya que detrás de cada cifra existen experiencias de aprendizaje, barreras institucionales y trayectorias estudiantiles concretas. Por ello, una redacción humanizada permite describir el fenómeno con mayor profundidad, integrando la dimensión cuantitativa con una comprensión más interpretativa y contextual del problema.

III. METODOLOGÍA

El estudio se enmarca en un diseño descriptivo con enfoque mixto y corte transversal. La elección del enfoque mixto respondió a la necesidad de comprender el problema desde una perspectiva amplia. Por un lado, los datos cuantitativos permitieron identificar tendencias de aprobación y reprobación, así como dimensionar la magnitud del fenómeno. Por otro, la información cualitativa ayudó a reconocer percepciones, dificultades recurrentes y experiencias asociadas al aprendizaje de las matemáticas básicas. Esta combinación metodológica fortaleció la interpretación de los hallazgos y dio mayor profundidad al análisis del problema.

3.1 Población y muestra

Se consideró una población de 200 estudiantes de primer ingreso, de los cuales se seleccionó una muestra de 53 mediante muestreo probabilístico.

3.2 Técnicas de recolección

Las técnicas empleadas fueron encuestas estructuradas, entrevistas semiestructuradas y análisis documental.

3.3 Análisis de datos

Se empleó estadística descriptiva e interpretación cualitativa mediante categorización temática.

IV. RESULTADOS

Tabla I

Resultados del rendimiento académico

Condición	Frecuencia	%
Aprobados	80	40 %
Reprobados	120	60 %

Tabla II

Factores críticos identificados

Factor	Nivel de impacto
Déficit en bases matemáticas	Alto
Metodología docente	Alto
Ansiedad matemática	Medio
Falta de tutorías	Alto

Los resultados evidencian que el bajo rendimiento académico no responde a una única causa, sino a la convergencia de múltiples factores. Destaca especialmente la insuficiencia en conocimientos previos, lo que sugiere la necesidad de implementar programas de nivelación académica.

Asimismo, la metodología docente tradicional, centrada en la transmisión de contenidos, limita el desarrollo de competencias críticas en los estudiantes.

De manera complementaria, las entrevistas revelaron que muchos estudiantes perciben las matemáticas como una asignatura de alta exigencia y baja accesibilidad, especialmente cuando ingresan con vacíos formativos acumulados desde etapas anteriores. También se identificó que varios docentes reconocen la necesidad de innovar en sus estrategias, pero señalan limitaciones de tiempo, carga académica y recursos institucionales. Esta coincidencia entre percepciones estudiantiles y docentes refuerza la necesidad de una respuesta institucional articulada.

V.MODELO PROPUESTO: MIIA-2026

El Modelo Integrado de Intervención Académica (MIIA-2026) constituye el principal aporte de esta investigación. Sus componentes centrales son: diagnóstico inicial de competencias, nivelación académica estructurada, tutorías inteligentes asistidas por inteligencia artificial, seguimiento académico continuo, capacitación docente y analítica de aprendizaje.

Este modelo se fundamenta en un enfoque sistémico que integra dimensiones pedagógicas, tecnológicas y administrativas.

VI. DISCUSIÓN

Los hallazgos destacan la necesidad de transformar los modelos educativos tradicionales hacia enfoques integrales y centrados en el estudiante. La analítica de aprendizaje y las tutorías inteligentes permiten identificar riesgos académicos e intervenir oportunamente. Así, el modelo MIIA-2026 se presenta como una propuesta viable para mejorar el rendimiento en matemáticas mediante una responsabilidad compartida entre estudiantes, docentes e institución.

VII. LIMITACIONES Y LÍNEAS FUTURAS

Entre las principales limitaciones del estudio se encuentra el tamaño de la muestra y su delimitación a un contexto institucional específico.

Se recomienda que futuras investigaciones incorporen diseños longitudinales, muestras multicéntricas e integración de inteligencia artificial avanzada.



Figura 1. Estrategias neuro académicas y administrativas para mejorar el rendimiento académico en matemáticas básicas en educación superior. Generada con IA

VII. CONCLUSIONES

Los resultados evidencian que el bajo rendimiento académico no responde a una única causa, sino a la convergencia de múltiples factores. Destaca especialmente la insuficiencia en conocimientos previos, lo que sugiere la necesidad de implementar programas de nivelación académica.

Asimismo, la metodología docente tradicional, centrada en la transmisión de contenidos, limita el desarrollo de competencias críticas en los estudiantes.

De manera complementaria, las entrevistas revelaron que muchos estudiantes perciben las matemáticas como una asignatura de alta exigencia y baja accesibilidad, especialmente cuando ingresan con vacíos formativos acumulados desde etapas anteriores. También se identificó que varios docentes reconocen la necesidad de innovar en sus estrategias, pero señalan limitaciones de tiempo, carga académica y recursos institucionales. Esta coincidencia entre percepciones estudiantiles y docentes refuerza la necesidad de una respuesta institucional articulada.

REFERENCIAS

- [1] E. A. Hanushek, "Education production functions," *Journal of Economic Perspectives*, 2020, doi: 10.1257/jep.34.4.3.
- [2] V. Tinto, "Through the eyes of students," *Research in Higher Education*, 2017, doi: 10.1353/rhe.2017.0025.
- [3] OECD, *PISA 2022 Results*, 2023, doi: 10.1787/aa65c3b9-en.
- [4] J. Biggs, *Constructive Alignment*, 2014, doi: 10.1007/978-946209-438-1.
- [5] J. Godino, *Didactics of Mathematics*, 2020.
- [6] G. Siemens, "Learning Analytics," 2021, doi: 10.1145/2330601.2330616.
- [7] R. Ferguson, "Educational Data Science," 2022, doi: 10.1007/s11528021-00605-2