



Doi: <https://doi.org/10.70577/asce.v5i1.633>

Recibido: 2026-01-24

Aceptado: 2026-02-05

Publicado: 2026-03-17

Análisis de los Procesos Pedagógicos en la enseñanza del Álgebra Lineal y su relación con el rendimiento académico en estudiantes de educación superior

Analysis of Pedagogical Processes in the Teaching of Linear Algebra and Their Relationship to Academic Performance in Higher Education Students

Autor

Iván Agustín Quizhpe Uchuari MSc¹

<https://orcid.org/0000-0002-9296-9446>

ivan.quizhpe@unl.edu.ec

Universidad Nacional de Loja

Loja – Ecuador

Cómo citar

Quizhpe Uchuari, I. A. (2026). Análisis de los Procesos Pedagógicos en la enseñanza del Álgebra Lineal y su relación con el rendimiento académico en estudiantes de educación superior. *ASCE MAGAZINE*, 5(1), 2704–2729.



Resumen

A partir, de una deficiencia identificada, en la presente se analiza la implementación de los procesos pedagógicos en la enseñanza del Álgebra Lineal y su correlación con el rendimiento académico, justificada por los recurrentes índices de reprobación que afectan la trayectoria académica en carreras STEM. El estudio tuvo como objetivo general analizar la implementación de los procesos pedagógicos y su relación con el rendimiento académico en estudiantes de la asignatura de Álgebra Lineal. La investigación se tipifica como un estudio de enfoque mixto, descriptivo con diseño correlacional, que combinó la revisión documental sistemática y la aplicación de encuestas validadas mediante juicio de expertos. La población se derivó de un proyecto doctoral más amplio realizado en tres universidades, de las cuales se seleccionó una para conformar una muestra no probabilística por conveniencia de 44 estudiantes, quienes cursaron la asignatura en el período abril-agosto 2025. Los resultados obtenidos identificaron una predominancia de procesos pedagógicos con enfoque sistemático y dinámico, pero no revelaron una correlación significativa entre estos y el rendimiento académico, según el análisis estadístico realizado con la prueba de Spearman. Se concluye que la implementación de los procesos pedagógicos no constituye un predictor directo del rendimiento en Álgebra Lineal, lo que subraya la necesidad de replantear su diseño hacia modelos más integrales y centrados en la calidad de la interacción didáctica potenciando el logro académico.

Palabras clave: Pedagogía, Rendimiento Académico, Evaluación, Innovación Educativa, Aprendizaje Activo, Pensamiento Crítico, Educación Superior.



Abstract

Based on an identified deficiency, this document analyzes the implementation of pedagogical processes in the teaching of Linear Algebra and their correlation with academic performance, justified by the recurring failure rates that affect academic trajectories in STEAM careers. The overall objective of the study was to analyze the implementation of pedagogical processes and their relationship with academic performance in students taking the Linear Algebra course. The research is classified as a mixed-methods, descriptive study with a correlational design, combining systematic document review and the application of surveys validated by expert judgment. The population was derived from a broader doctoral Project carried out at three universities, from which on was selected to form a non-probabilistic convenience sample of 44 students who took the course in the April-August 2025 period. The results obtained identified a predominance of pedagogical processes with a systematic and Dynamic approach, but did not reveal a significant correlation between these and academic performance, according to the statistical analysis performed with Spearman's test. It is concluded that implementation of pedagogical processes is not a direct predictor of performance in Linear Algebra, which highlights the need to rethink their design towards more comprehensive models focused on the quality of teaching interaction, thereby enhancing academic achievement.

Keywords: Pedagogy, Academic Performance, Assessment, Educational Innovation, Active Learning, Critical Thinking, Higher Education.



Introducción

Los procesos pedagógicos, desde el constructivismo según Vaca et al.(2025), parten de saberes previos y los transforman mediante desafíos comprensibles, cada estudiante edifica su propio conocimiento al resolver problemas auténticos, el profesor observa, pregunta y sugiere sin imponer sus rutas fijas, los errores se convierten en oportunidades para revisar hipótesis y reorganizar ideas, las actividades conectan la experiencia cotidiana con nociones más complejas, el diálogo entre pares permite contrastar puntos de vista y alcanzar acuerdos fundamentados. El ambiente educativo fomenta la curiosidad y la confianza para explorar caminos inciertos y descubrir nuevos cuando los objetos de aprendizaje no se cumplen. Aquellos descubrimientos que demuestran utilidad y solidez se reafirman y formalizan.

Dentro de la didáctica matemática, Silva et al. (2025) establecen que, los procesos privilegian la comprensión profunda por encima de la memorización operativa, los problemas se plantean desde contextos reconocibles para el estudiante, las herramientas visuales y manipulativas facilitan el tránsito hacia lenguajes simbólicos, los docentes anticipan dificultades y seleccionan tareas con niveles progresivos de exigencia, las discusiones colectivas explicitan procedimientos variados y sus fundamentos lógicos, la validación de resultados no dependen únicamente de la autoridad sino del consenso argumentado, los patrones y estructuras emergen gradualmente desde la exploración de casos particulares, la práctica repetitiva aparece solo después de establecer significados compartidos.

En educación superior, Nájera et al. (2025) consideran que, los procesos se enfocan al desarrollo de criterios profesionales sólidos, los estudiantes analizan situaciones que demandan decisiones fundamentadas teóricamente, los trabajos integradores vinculan diversas disciplinas alrededor de problemas del campo laboral, los académicos diseñan escenarios donde se ejercita la indagación sistemática y la comunicación especializada, la evaluación contempla productos parciales y reflexiones sobre el propio aprendizaje, los equipos colaborativos simulan condiciones reales de desempeño profesional, la retroalimentación busca potenciar fortalezas más que enumerar carencias, gradualmente los futuros egresados asumen posturas críticas frente al conocimiento establecido.

No obstante, los procesos pedagógicos tradicionales tienden a predominar en la enseñanza del Álgebra Lineal, generando limitaciones significativas para promover un aprendizaje profundo y aplicado; frente a este escenario, Cevallos (2023), manifiesta la necesidad de investigar



sistemáticamente cómo las distintas modalidades de implementación de procesos pedagógicos se relacionan con los resultados académicos en el contexto de la educación, por lo que, esto conduce a formular la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo la implementación de los procesos pedagógicos en la enseñanza del Álgebra Lineal se correlaciona con el rendimiento académico de los estudiantes de educación superior, y qué características específicas de estos procesos muestran una asociación más significativa con el éxito académico en esta disciplina?

Por otro lado, la presente investigación se justifica en los persistentes índices de reprobación y las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes de educación superior en Álgebra Lineal, donde se observa una constante dificultad para comprender y aplicar los conceptos abstractos propios de esta disciplina. Esta situación no solo impacta negativamente en el avance curricular de los estudiantes, sino que limita el desarrollo de competencias esenciales para su futuro desempeño profesional; es por ello, que el estudio busca responder a esta necesidad mediante un análisis sistemático que permita identificar las relaciones entre los procesos pedagógicos empleados y los resultados académicos obtenidos.

La relevancia de esta investigación radica metodológicamente al identificar sistemáticamente los procesos pedagógicos empleados por los docentes con mayor frecuencia, es por ello que, esta identificación permitirá obtener un análisis detallado y actualizado de las prácticas de enseñanza predominantes, identificando tanto fortalezas como aspectos mejorables en la praxis educativa de Álgebra Lineal. Este diagnóstico representa un insumo fundamental para la reflexión pedagógica colectiva y la orientación de las prácticas docentes.

La investigación adquiere un mayor valor significativo al determinar la relación entre los procesos pedagógicos implementados y los niveles de rendimiento académico alcanzados por los estudiantes. Este análisis correlacional permitirá establecer evidencias concretas sobre qué enfoques, estrategias y recursos muestran mayor asociación con el éxito académico, proporcionando así sustento empírico para la optimización de la enseñanza de esta disciplina, por lo que, los hallazgos en este sentido contribuirán a superar el debate basado en impresiones subjetivas, fundamentando las decisiones pedagógicas en datos verificables.

Finalmente, la justificación trasciende lo académico para proyectarse en el ámbito de la política educativa universitaria. Los resultados del estudio ofrecerán bases sólidas para diseño de programas de capacitación docente, la revisión de planes de estudio y el desarrollado de recursos educativos pertinentes. De esta manera, la investigación no solo busca comprender la problemática



existente, sino que aspira a convertirse en un catalizador de mejoras concretas que impacten positivamente en la calidad de la educación matemática superior. En este sentido, se presentan a continuación diversos antecedentes investigativos que permiten contextualizar el problema de estudio y evidenciar los hallazgos previos relacionados con esta temática.

Rojas y Rojas (2020) en su hecho investigativo de tipo cuantitativo, implementado en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, con el objetivo de evaluar el cambio de un modelo tradicional de enseñanza al modelo de aula invertida en la praxis pedagógica de los docentes en dos cursos de Cálculo Vectorial. Si bien, se tomó una muestra de 61 estudiantes, a los cuales se aplicaron una prueba diagnóstica para evaluar el conocimiento de Álgebra Lineal con metodologías tradicionales y cuestionarios en línea con la implementación del aula invertida. Los resultados demostraron diferencias significativas con un 96 % de aprobación de los estudiantes con la propuesta del aula invertida; estos resultados son relevantes para la presente, ya que evidencian que el modelo del aula invertida mejora la comprensión de contenidos, lo cual respalda la propuesta de aplicar este enfoque en la enseñanza superior.

En este sentido, una investigación realizada por Molina et al. (2020) de tipo cualitativa con enfoque descriptivo, en la Universidad de Valladolid, España con el objetivo de analizar si en los procesos pedagógicos referente a los sistemas de evaluación formativa y compartida ayudan al alumnado a obtener mejores resultados académicos. La investigación siguió a 37 estudiantes, donde se analizó actas de calificaciones y el diario de la profesora con el fin de realizar un seguimiento continuo tras aplicar la evaluación formativa y compartida. Los resultados demostraron que la mayoría de los alumnos optaron por la vía de aprendizaje y evaluación continua con un 91.9 %, ya que existe una reducción significativa en la tasa de reprobación. De esta manera, los autores concluyen que existe correlaciones positivas entre la evaluación y retroalimentación oportuna, lo que proporciona evidencia longitudinal sólida sobre la importancia de las actividades de evaluación formativa como componente esencial de los procesos pedagógicos efectivos.

Una investigación elaborada por Penagos et al. (2021), con enfoque cualitativo en la Universidad Sur colombiana de Neiva, tuvo como objetivo explorar la relación entre la resolución de problemas y la demostración en Álgebra, manifestada por profesores de matemáticas en formación. El estudio contó con una muestra de 12 personas, a las cuales se les aplicó 6 actividades didácticas, dos encuestas semiestructuradas y de satisfacción, donde se consideraba la resolución de ejercicios mediante la teoría de la Dualidad y Razonamiento Repetido como actividades



innovadoras. Si bien, los resultados identificaron que al resolver problemas y al demostrar teoremas se encuentran patrones iguales; por lo que, concluyen que las correlaciones positivas entre la resolución de los problemas y la comprensión profunda de conceptos abstractos, genera aprendizajes significativos en los estudiantes. Los hallazgos sustentan teóricamente el análisis de la relación entre procesos pedagógicos y rendimiento académico, particularmente en lo concerniente a estrategias de enseñanza basadas en problemas aplicadas al contexto profesional.

Asimismo, Astuhuamán et al. (2022), elaboraron una investigación de tipo cuasi experimental y descriptiva en la Universidad Nacional Alcides Carrión, con el objetivo de analizar el Aprendizaje Basado en la Investigación (ABI) como proceso pedagógico en estudiantes de Álgebra Lineal. Si bien, el estudio aplicó cuestionarios con 10 ítems validados por expertos y aplicados a 17 estudiantes de VII semestre de Matemática-Física. Los resultados evidenciaron que el 64.7 % de los estudiantes estaban en nivel medio bajo en sus conocimientos mientras que, al implementar el ABI, el 35.3 % alcanzaron niveles significativos de aprendizaje. Los autores concluyen que, al implementar métodos expositivos tradicionales, generan dificultades en la comprensión conceptual; por lo que, al implementar el ABI, promueve aprendizajes activos y participativos en los discentes. El estudio constituye un referente, ya que la evidencia sobre la asociación entre métodos expositivos y dificultades de aprendizaje respalda directamente el objetivo de correlacionar procesos pedagógicos con rendimiento académico.

Por su parte, Chacón-Vargas (2022) desarrolló una investigación cuasi experimental en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, con el fin de determinar la incidencia de la tutoría entre pares sobre el rendimiento académico en un curso de matemática universitaria como estrategia pedagógica. El estudio involucro a 102 estudiantes del curso Matemática General I, mismos que se seccionaron en un grupo experimental y uno de control, donde se aplicó un pretest para evaluar conocimientos iniciales, seguidamente se incrusto el programa de tutorías entre pares para el grupo experimental, donde los estudiantes avanzados ofrecían apoyo académico a sus compañeros. Los resultados reflejaron que el grupo experimental mejoró significativamente con una mayor tasa de aprobación en contraste con el grupo de control. Los autores concluyen que procesos pedagógicos como la tutoría entre pares impulsa significativamente el pensamiento crítico. Los hallazgos del presente trabajo, ofrecen evidencia regional esencial para fundamentar el análisis de correlación entre procesos pedagógicos y la mejora del rendimiento académico en Álgebra Lineal.

En el contexto nacional, un hecho investigativo elaborado por, Silva (2018) de tipo



cualitativo con enfoque descriptivo, aplicado en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, tuvo como fin analizar los problemas que se presentan en el aprendizaje del Álgebra Lineal en estudiantes de primer semestre de ingeniería con metodologías tradicionales en comparación con estrategias activas. Si bien, se realizó un seguimiento en las estrategias, recursos y evaluaciones tradicionales e interactivas, impartidas por el docente. Los resultados reflejaron que los estudiantes presentan dificultades para resolver problemas, con métodos tradicionales, en comparación con las metodologías activas, donde existe un desarrollo de habilidades para resolución de problemas, por lo que, concluye que es necesario implementar procesos pedagógicos innovadores que permitan el desenvolvimiento pleno y activo de los estudiantes. El estudio nacional proporciona datos actualizados sobre la implementación de recursos en la praxis docente, permitiendo contextualizar adecuadamente el análisis entre procesos pedagógicos y resultados de aprendizaje.

En este sentido Arias y Velásquez (2022), desarrolló una investigación de tipo descriptiva, con enfoque cuantitativo en la Universidad Politécnica Salesiana, donde su principal objetivo es analizar el uso de recursos tecnológicos para el proceso evaluativo por medio de rúbricas y cuestionarios para impulsar la praxis pedagógica en Álgebra Lineal. Por lo que, con una muestra de 112 estudiantes, se utilizó un banco de preguntas para cuestionarios y rubricas para tareas y evaluaciones por medio del Moodle recurso innovador, en contraste con metodologías tradicionales, los resultados evidenciaron que el 70 % del grupo aumento el rendimiento en la resolución de problemas por medio de esta herramienta digital. Los autores concluyen que, al implementar recursos tecnológicos, impulsa el desarrollo cognitivo de los estudiantes, lo que genera retroalimentación oportuna y mejora los resultados de aprendizaje dentro de esta ciencia. Los hallazgos aportan evidencia concreta sobre la correlación entre estrategias innovadoras y mejora del rendimiento académico, sustento fundamental para los objetivos de esta investigación.

Así mismo, un referente académico elaborado por Pilliza et al. (2024), de tipo trasversal ejecutado en la Universidad Técnica de Cotopaxi, cuyo propósito consta de analizar y determinar el nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes en la asignatura de matemáticas, con procesos pedagógicos tradicionales. Por lo que, se tomó al 100% de los estudiantes siendo un total de 179, para lo cual los docentes elaboraron planes de clase, pruebas diagnósticas y de unidad adaptadas a contenidos de matemática como Álgebra Lineal; los resultados identificaron que el 12,29 % de los estudiantes aprobaron las pruebas con una nota mayor o igual a los 7 puntos, mientras que el resto presento deficiencias en la resolución de problemas. Los autores concluyen



que esta predominancia limita significativamente la capacidad de los estudiantes para aplicar conocimientos en y resolver problemas complejos. Los hallazgos sustentan la necesidad de investigar la relación entre características pedagógicas y rendimiento académico, aportando evidencia cualitativa que complementa los abordajes cuantitativos de esta investigación.

A nivel local, un hecho investigativo elaborado por, Encalada y Muñoz (2024) fue de enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, elaborado en la Universidad Nacional de Loja durante el año 2023, tuvo objetivo evaluar las habilidades del pensamiento analítico- matemático en los estudiantes de primer ciclo de la carrera de ingeniería en electromecánica y las estrategias pedagógicas implementadas en la enseñanza de conceptos vinculados al Álgebra Lineal, donde realizó un diagnóstico descriptivo a una muestra de 30 estudiantes y entrevistas en profundidad a 15 docentes. Los resultados reflejaron que el 24 % de los estudiantes posee deficiencias significativas en áreas clave referente al Álgebra, mientras que el 50 % evidencia un bajo rendimiento académico; los autores concluyen que es necesario implementar medidas educativas específicas para fortalecer las bases matemáticas. Este diagnóstico proporciona evidencia empírica sobre la problemática que motiva esta investigación, los datos sobre las dificultades de aprendizaje y su relación con los procesos pedagógicos establecen un fundamento para el desarrollo del estudio.

Para sustentar teóricamente la investigación, se aborda el proceso pedagógico como un sistema integral y dinámico que organiza de manera consciente y científica la actividad educativa, orientado hacia la formación y desarrollo pleno de los estudiantes. En este sentido, los procesos pedagógicos, con base en, Fernández et al. (2022) y Aghakhani et al. (2023) se definen como el conjunto de acciones planificadas, secuenciales e interrelacionadas que docentes y estudiantes realizan para facilitar la aprobación significativa de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación de valores. En el contexto de la educación superior, específicamente en la enseñanza del Álgebra Lineal, esta visión implica diseñar experiencias que permitan a los estudiantes construir progresivamente conceptos abstractos a partir de situaciones concretas, fomentando así un aprendizaje duradero y aplicable.

Díaz et al. (2024) y Arjudin et al. (2023) redefinen el proceso pedagógico como un entramado de interacciones sociales y culturales mediadas por la enseñanza, en el cual, el conocimiento se construye de manera colaborativa, es decir, el proceso no se limita a la relación docente estudiante, sino que incluye múltiples agentes y herramientas culturales, como materiales didácticos, tecnologías y lenguajes específicos de la disciplina; es por ello, que en el contexto del



Álgebra Lineal, esta visión implica implementar estrategias que permitan detectar y abordar las dificultades de los estudiantes en tiempo real, ajustando las secuencias didácticas para garantizar que los aprendizajes sean sólidos y significativos.

Finalmente, Li & Schoenfeld (2019) y Skovsmose et al. (2023) enfatizan el carácter integral del proceso pedagógico, el cual debe atender no solo la dimensión cognitiva, sino también la afectiva y social del estudiante, estos procesos se fundamentan en el diseño de situaciones auténticas de aprendizaje que conecten los contenidos disciplinares con los intereses y contextos de los estudiantes, por lo que, dentro del Álgebra Lineal, esto se traduce en la creación de escenarios donde la flexibilidad y la capacidad de adaptación, se conviertan en pilares fundamentales del proceso pedagógico efectivo, lo que permite a los estudiantes reconocer la utilidad de los conceptos abstractos en su formación académica y en su vida cotidiana, generando así un vínculo emocional positivo con la disciplina, siendo un proceso pedagógico aquel que logra motivar e involucrar a los estudiantes en su propio aprendizaje. Es así que, los procesos pedagógicos cuentan con características, tales como:

Un proceso intencional y sistemático, Carreño y Hernández (2021) manifiestan, la calidad de los propósitos educativos orienta cada intervención didáctica hacia el desarrollo del pensamiento abstracto y la resolución de problemas. Su naturaleza interactiva promueve relaciones dinámicas entre docente, estudiante y contenido matemático, generando espacios de construcción colaborativa del conocimiento, por lo que, esta interacción se caracteriza por su flexibilidad, permitiendo adaptar las secuencias didácticas a los diversos ritmos de aprendizaje y estilos cognitivos presentes en el aula universitaria.

La integralidad del proceso pedagógico trasciende lo cognitivo para incorporar dimensiones afectivas y sociales, según Tinoco y Tinoco (2018) expresan, que son fundamentales en el aprendizaje de contenidos matemáticos complejos, por ello su carácter dinámico posibilita la evolución constante de las prácticas de enseñanza, incorporando avances teóricos y tecnológicos relevantes para el Álgebra Lineal, Finalmente, su cualidad evaluable establece mecanismos permanentes de valoración que permiten reestructurar las estrategias pedagógicas en función del proceso constatado en los discentes, cerrando así el ciclo de mejora continua que todo proceso educativo requiere.

Fredriksen et al. (2024) establecen que los procesos pedagógicos dentro del Álgebra Lineal se caracterizan por ser dinámicos, ya que evolucionan constantemente en respuesta a las



necesidades del contexto educativo, es decir, que toda práctica pedagógica debe adaptarse a los avances tecnológicos y teóricos presentes en la sociedad actual; así mismo, son participativos, ya que requieren de la intervención activa de los estudiantes en la construcción de su conocimiento, fomentando el diálogo y la colaboración, elementos que según Viberg et al. (2023), son fundamentales para el aprendizaje significativo, además estos procesos son reflexivos, pues invitan a docentes y estudiantes a analizar críticamente sus prácticas y resultados, una cualidad que Baumgartner et al. (2025), considera fundamental para la mejora continua en la adquisición de competencias matemáticas.

Asimismo, la integridad del proceso pedagógico, destacada por Chan & Reynolds (2022), implica atender de manera equilibrada las dimensiones cognitivas, afectivas y sociales del aprendizaje, lo que en Álgebra Lineal se traduce en conectar sus conceptos abstractos con aplicaciones prácticas y relevantes. Junto a esto, la creatividad, como señalan Ngololo & Kanandjebo (2021), se manifiesta en el diseño de estrategias innovadoras que motiven a los estudiantes a explorar y resolver problemas de manera original. Finalmente, el carácter significativo, fundamentado en la teoría de Dominguez (2024), asegura que los nuevos conocimientos se vinculen con los previos, facilitando una comprensión profunda y duradera de temas como los espacios vectoriales o las transformaciones lineales.

El enfoque crítico del proceso pedagógico, impulsado por Daswarman et al. (2025), promueve en los estudiantes la capacidad de cuestionar y analizar el papel del Álgebra Lineal en su entorno profesional y social; esta crítica se complementa con una naturaleza interactiva, donde Supriyadi et al. (2024), establecen que el conocimiento se construye a través del intercambio de ideas entre estudiantes, docentes y recursos didácticos. Además, la inclusividad, con base en, Wassie & Zergaw (2020) establecen, que garantiza que las estrategias pedagógicas respondan a la diversidad de estilos de aprendizaje, necesidades y ritmos, asegurando que todos los estudiantes puedan acceder y apropiarse de los contenidos matemáticos de manera equitativa.

Además, la sistematicidad del proceso pedagógico, como plantea Zulnaldi & Zamri (2017), reside en su organización como un todo coherente, en el cual, los objetivos, contenidos y métodos se interrelacionan para lograr los fines educativos; es por ello, que esta cualidad se vincula con su carácter intencionado, ya que, Wright (2020) expresa que todo acto pedagógico debe estar guiado por metas claras y precisas. Si bien, su esencia transformadora, resaltada por Demo et al. (2021), permite que los estudiantes no solo adquieran conocimientos, sino que desarrollen una mentalidad



abierta al cambio y capaces de aplicar el Álgebra Lineal en la resolución de problemas complejos y en la innovación dentro de su campo profesional.

La continuidad del proceso pedagógico, según Olawale et al. (2021), aseguran que el aprendizaje de Álgebra Lineal no se limite a momentos aislados, sino que se construya de manera progresiva y constante, donde, esta característica se refuerza con su naturaleza evaluativa, que, de acuerdo con, Furner (2024) integra la valoración formativa como herramienta para retroalimentar y reorientar las estrategias de enseñanza. Asimismo, su dimensión motivadora, estudiada por Figueroa y Fica (2025), busca despertar el interés intrínseco de los estudiantes mediante problemas retadores y aplicaciones reales. Finalmente, su carácter comunicativo, destacado por Aldahmash et al. (2021), expresan que el uso de lenguajes claros y accesibles facilita la comprensión de conceptos abstractos y promover el diálogo en el aula. Así mismo, diversos autores han definido los componentes de los procesos pedagógicos, entre los cuales se encuentran:

Los componentes estructurales del proceso pedagógico en Álgebra Lineal se articulan en torno a objetivos educativos precisos, donde Molina-García y García-Farfán (2019) establecen, que definen las competencias matemáticas a desarrollar, desde la comprensión de espacios vectoriales hasta la aplicación de transformaciones lineales. Los contenidos, organizados en una secuencia lógica y progresiva, integran tanto los saberes conceptuales como los procedimentales esenciales para la formación profesional. Si bien, los métodos y estrategias conforman el núcleo didáctico del proceso, determinando cómo se facilitará la apropiación de estos contenidos mediante aproximaciones que pueden ir desde la resolución guiada hasta el descubrimiento de patrones matemáticos.

Los medios y recursos, incluyendo software especializado y entornos virtuales de aprendizaje, según Mosquera y Piñón (2022) mencionan, que actúan como facilitadores del proceso de enseñanza aprendizaje. Además, la evolución se erige como componente esencial que permite valorar tanto el logro de los objetivos como la efectividad de las estrategias implementadas, donde los docentes y estudiantes interactúan como sujetos protagónicos del proceso, mientras el contexto educativo imprime las características específicas que determina la pertinencia y viabilidad de cada componente, asegurando que el proceso pedagógico responda a las demandas reales de la formación profesional. En este sentido, también se hace referencia a las funciones que cumplen los procesos pedagógicos dentro del ámbito educativo, donde se encuentra en primera instancia:

La función formativa del proceso pedagógico en Álgebra Lineal, la cual se manifiesta en el



desarrollo integral de capacidades de abstracción, razonamiento lógico y resolución de problemas complejos. Paralelamente, Contreras et al. (2018) expresan, que esta dimensión instructiva asegura la transmisión sistemática de conocimientos matemáticos fundamentales, desde la teoría de matrices hasta las aplicaciones de valores y vectores propios. Además, la función orientadora guía a los estudiantes en la construcción progresiva de su aprendizaje, facilitando la comprensión de conceptos cada vez más abstractos y su transferencia a contextos aplicados.

Como proceso motivador, Hernández y Infante (2017) consideran, que despierta el interés por la matemáticas mediante el planteamiento de situaciones problemáticas relevantes para la formación profesional, así mismo, su carácter socializador fomenta valores como la precisión, la perseverancia y el trabajo colaborativo en entornos de aprendizaje basados en problemas. Finalmente, su esencia transformadora impulsa cambios significativos en las estructuras cognitivas de los estudiantes, permitiéndoles acceder a nuevas formas de pensamiento matemático aplicable a desafíos profesionales reales, lo que constituye el máximo propósito de su inclusión en los planes de estudio de educación superior. Así mismo, se encuentran las etapas de los procesos pedagógicos, definidas por diversos autores, donde hacen referencia a:

En primera instancia, el diagnóstico inicial donde Yanez (2016) menciona que, constituye el fundamento del proceso pedagógico en Álgebra Lineal, permitiendo identificar los conocimientos previos, presentaciones y dificultades potenciales de los estudiantes frente a los contenidos matemáticos. Esta caracterización posibilita la planificación ajustada a las necesidades reales del grupo estableciendo objetivos alcanzables y seleccionando estrategias pedagógicas diferenciadas. La planificación detallada define la secuencia de contenidos, los recursos necesarios y los criterios de evaluación, organizando temporalmente el desarrollo de cada unidad temática desde sistemas de ecuaciones hasta diagonalización de matrices.

Durante la etapa de ejecución o desarrollo, Pico et al. (2020) establecen, que se implementan las estrategias planificadas mediante actividades de enseñanza que promueven la participación activa y la construcción progresiva del conocimiento matemático. La evaluación sistemática, integrada a lo largo de todo el proceso, proporciona información valiosa sobre el logro de los objetivos de aprendizaje y la efectividad de las estrategias empleadas. Finalmente, la etapa de retroalimentación, permite reorientar las intervenciones didácticas en función de los resultados obtenidos y estableciendo las bases para ciclos formativos sucesivos que aseguren la consolidación de los aprendizajes en Álgebra Lineal. De esta manera, también es pertinente abordar el concepto



de rendimiento académico como indicador para evaluar la efectividad de los procesos de enseñanza aprendizaje, a continuación, se desarrolla su fundamentación teórica.

El rendimiento académico, de acuerdo con, Molina-Soria et al. (2020) expresan que representa el nivel de logro alcanzado por el estudiante en función de los objetivos educativos establecidos, manifestándose a través de indicadores cuantitativos y cualitativos que reflejan su dominio sobre los contenidos y competencias de una disciplina específica. En el ámbito del Álgebra Lineal, este rendimiento se evidencia no solo en la capacidad para resolver ejercicios, sino fundamentalmente en la comprensión conceptual, la aplicación en contextos diversos y la transferencia de conocimientos a situaciones propias de la formación profesional. Además, su medición integra tanto resultados sumativos como el desarrollo progresivo de habilidades de pensamiento abstracto y resolución de problemas complejos.

Bajo esta misma perspectiva, es importante abordar la relación entre los procesos pedagógicos y el rendimiento académico en Álgebra Lineal, según Obando y Mieles (2017), se establece como una correlación bidireccional y significativa, donde la calidad de las estrategias de enseñanza incide directamente en los niveles de aprendizaje alcanzados, por lo que, procesos pedagógicos bien estructurados, que incorporan estrategias activas, recursos tecnológicos pertinentes y evaluación formativa, demuestran una influencia positiva en el rendimiento estudiantil, facilitando la comprensión de conceptos abstractos y su aplicación en contextos reales, es decir, que esta interacción se manifiesta particularmente en la capacidad de los estudiantes para establecer conexiones entre la teoría matemática y sus aplicaciones profesionales, superando el aprendizaje memorístico hacia la construcción de competencias matemáticas duraderas.

La efectividad de esta relación se sustenta, según Cardenas et al.(2020) en la coherencia entre los componentes del proceso pedagógico y las características específicas del Álgebra Lineal como disciplina, ya que, cuando las estrategias de enseñanza logran hacer didácticos los conceptos abstractos mediante ejemplos contextualizados, representaciones múltiples y aplicaciones significativas, se generan condiciones óptimas para el logro académico. Así, el rendimiento en Álgebra Lineal deja de ser resultado exclusivo de la capacidad individual para convertirse en un indicador de la calidad de los procesos pedagógicos implementados, estableciendo una relación de mutua determinación donde cada componente refuerza y potencia al otro en un ciclo continuo de mejora educativa.

De esta manera, la presente investigación tiene como objetivo general Analizar la



implementación de los procesos pedagógicos y la relación con el rendimiento académico en estudiantes de la asignatura de Álgebra Lineal. Si bien, para operacionalizar esta investigación, se establecen dos objetivos específicos: en primera instancia, Identificar los procesos pedagógicos más utilizados en la enseñanza del Álgebra Lineal y finalmente Determinar la relación entre procesos pedagógicos empleados para la enseñanza del Álgebra Lineal y el rendimiento de los estudiantes. Esta estructura no solo permitirá caracterizar las prácticas pedagógicas actuales, sino también establecer patrones de correlación que fundamenten propuestas de mejora basadas en evidencia empírica.

Materiales y métodos

La presente investigación adopta un diseño mixto, es decir, combina un enfoque cualitativo y cuantitativo. Es cualitativo porque el análisis documental permite interpretar los procesos pedagógicos y cuantitativo a través de la recolección y análisis de datos, permiten establecer relaciones entre las variables como los procesos pedagógicos y el rendimiento académico. Además, es de tipo descriptivo con diseño correlacional, ya que describe cómo se presentan estas variables en el ámbito educativo y con ello analizar si existe relación entre ellas, sin modificar la realidad observada. Este enfoque permite agrupar diversas fuentes de información y obtener una visión más completa del fenómeno, facilitando la comprensión de la praxis pedagógica como el análisis de su relación con los resultados de aprendizaje dentro del Álgebra Lineal.

Para el cumplimiento del primer objetivo específico, orientado a identificar los procesos pedagógicos más utilizados en la enseñanza del Álgebra Lineal, se efectuó una revisión documental sistemática. La búsqueda se realizó en bases de datos académicas como Scopus, Web of Science, ERIC, Google Académico y Scielo, para lo cual, se aplicaron ecuaciones de búsqueda como “procesos pedagógicos”+ “Álgebra Lineal” + “Estrategias” + “Enseñanza” + “Educación” + “Superior”. Se tomaron en cuenta únicamente publicaciones entre el 2021 y 2025; el proceso siguió una secuencia ordenada de localización, filtrado y selección de información relevante para la investigación. En primer lugar, se identificaron los estudios disponibles, luego se revisaron títulos y resúmenes, después se analizó el contenido completo, lo que permitió reunir evidencia actual sobre las prácticas de enseñanza enfocadas en el Álgebra Lineal. El conjunto final se definió luego de aplicar criterios establecidos para la revisión.

Los criterios de la revisión documental sistemática se establecieron antes de seleccionar los



estudios. Se incluyeron investigaciones con relación directa al Álgebra Lineal en educación superior, en idioma español e inglés con resultados claros sobre los procesos pedagógicos en la enseñanza. Se excluyeron aquellos trabajos sin sustento metodológico, publicaciones incompletas, duplicadas o fuera del tiempo establecido. También se descartaron textos que no contaban con datos verificables o que trataban el tema de manera general sin relación directa con las variables del estudio. Además, cada documento fue revisado para comprobar su calidad, coherencia y pertinencia al problema investigado; la información se organizó por temas, enfoques y hallazgos principales, lo que permitió comparar resultados y reconocer tendencias comunes. Así se obtuvo una visión clara y ordenada del conocimiento referente al tema.

Para el desarrollo del segundo objetivo específico, orientado a conocer la relación entre los procesos pedagógicos y el rendimiento académico, se realizó un estudio de tipo correlacional mediante encuesta, donde el instrumento de recolección de datos, se validó mediante juicio de expertos, el cual integró escalas Likert para medir la percepción sobre las estrategias pedagógicas utilizadas, los recursos empleados y los sistemas de evaluación implementados, complementándose con el registro de calificaciones oficiales como indicador de rendimiento académico. Este análisis forma parte de un proyecto doctoral más amplio titulado “Procesos pedagógico en la enseñanza-aprendizaje del Álgebra Lineal en educación superior: un análisis hermenéutico y epistemológico”. El proyecto se llevó a cabo en 3 universidades seleccionadas por conveniencia del autor, debido al acceso a la información y viabilidad del trabajo de campo.

Bajo este contexto, la población total estuvo conformada por 132 estudiantes que habían cursado la asignatura de Álgebra Lineal, pertenecientes al nivel de educación superior y con experiencias académicas similares dentro de sus programas de estudio. Este conjunto permitió contar con un panorama general del contexto formativo; a partir de esa población más amplia se definió el grupo que participaría directamente en el análisis estadístico, así se delimitó el espacio de observación del estudio. De la población total se seleccionaron al azar 44 estudiantes, mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, pertenecientes a una de las universidades incluidas en el proyecto, con el fin de trabajar con un grupo manejable y representativo en el contexto analizado.

Como criterio de inclusión referente a la muestra se consideró haber cursado la asignatura de Álgebra Lineal, incluso en condición de repetición, por tratarse de una experiencia académica relevante para la investigación. Se excluyó a quienes no contaban con registros académicos



completos o información verificable sobre su desempeño; la participación se centró únicamente en estudiantes activos durante el periodo académico abril - agosto de 2025. La selección aleatoria buscó evitar elecciones dirigidas para mantener equilibrio en la muestra, es así que, los datos obtenidos, permitieron explorar cómo se relacionan las prácticas pedagógicas con los resultados académicos. Esto dio coherencia al análisis y permitió vincular los hallazgos con el estudio principal.

Para el análisis de los datos cuantitativos, se calculó mediante la prueba de normalidad de Shapiro – Wilk, se observó que los valores generados fueron menores al 0.05 en ambas variables, lo que indica que no siguen una distribución normal. Esto significa que los datos presentan cierta variación en su forma de distribución y no se ajustan al comportamiento esperado en condiciones de normalidad. Por esta razón, se descartó el uso de pruebas paramétricas y se optó por alternativas más adecuadas para este tipo de datos. Este resultado permitió definir el tipo análisis estadístico que se implementaría posteriormente para examinar la relación entre las variables del estudio.

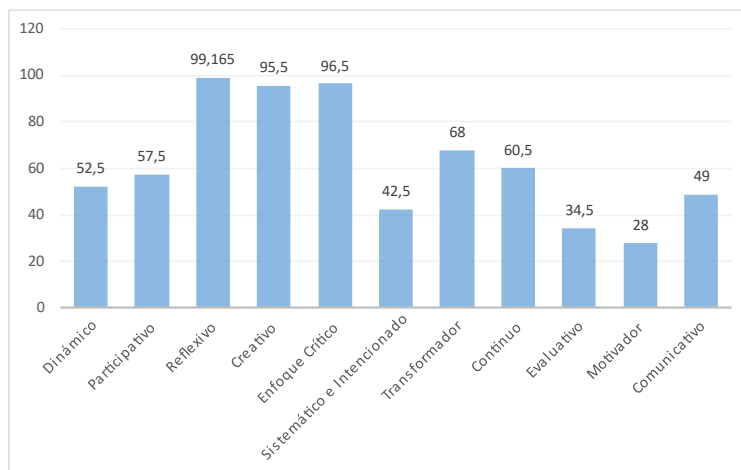
A partir de ello, se calculó la prueba de correlación de Spearman para analizar la relación entre los procesos pedagógicos y el rendimiento académico. Se planteó inicialmente que no existía relación entre las dos variables, ante la posibilidad de que si estuvieran asociadas. El resultado obtenido evidenció un coeficiente de correlación bajo y valor p mayor a 0.05, lo que indica que no se encontraron evidencias suficientes para afirmar la existencia de una relación directa entre los procesos pedagógicos y el rendimiento académico en el grupo analizado; en consecuencia, los resultados sugieren que, para este caso puntual las dos variables actúan de manera independiente dentro del ámbito analizado.

Este enfoque combina la información obtenida en la revisión documental sistemática con los resultados del análisis estadístico aplicado a los datos recogidos mediante encuestas. Los hallazgos de ambas fases se comparan para identificar coincidencias, diferencias y relaciones entre los procesos pedagógicos descritos en la literatura y los observados en el contexto estudiado. La integración de estos resultados se realiza en la etapa de interpretación, donde se analizan de forma conjunta los datos cualitativos y cuantitativos para explicar el fenómeno desde ambas perspectivas. Este procedimiento permite relacionar la evidencia teórica con los resultados empíricos sobre los procesos pedagógicos y el rendimiento académico en Álgebra Lineal.

Resultados

Tabla 1

Procesos pedagógicos más utilizados en la enseñanza del Álgebra Lineal



Nota. Porcentaje en función a los instrumentos aplicados donde se refleja de los procesos pedagógicos más utilizados por parte de los docentes.

Los resultados obtenidos permiten identificar la predominancia de procesos pedagógicos caracterizados por su enfoque reflexivo y crítico, con una valoración promedio de 99.16 % y 96.5 % respectivamente, según los instrumentos aplicados. En segunda instancia, se observa con una frecuencia de 95.5 % los enfoques crítico y transformador con 68 %. Por otro lado, los enfoques participativos cuentan con un 57.5 % y dinámicos con 52.5 %, la cual presenta valoraciones más bajas, lo que indica una menor integración de perspectivas críticas y de planificación rigurosa en las prácticas docentes. Asimismo, el proceso comunicativo cuenta con 49 % de implementación, además el sistemático e intencionado cuenta con un porcentaje de 42.5 %, evaluativos con 34.5 %, motivadores con 28 % y comunicativos con 49 %, evidencian una aplicación moderada, revelando áreas de oportunidad para el fortalecimiento integral de los proceso pedagógicos en Álgebra Lineal.

Por otro lado, para dar cumplimiento al segundo objetivo específico, denominado “Determinar la relación entre procesos pedagógicos empleados para la enseñanza del Álgebra Lineal y el rendimiento de los estudiantes”, se aplicó un análisis estadístico inferencial a los datos obtenidos de la muestra de 44 estudiantes. Dado que la muestra es menor a 50 participantes, se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro – Wilk para evaluar la distribución de las variables, generando los siguientes resultados:

Tabla 2*Matriz de Descriptiva*

Descriptivas		
	Procesos Pedagógicos	Rendimiento Académico
N	44	44
W de Shapiro – Wilk	0.738	0.875
Valor p de Shapiro - Wilk	< .001	<.001

Antes de analizar la relación entre las variables, se evaluó la distribución de los datos mediante la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk. Como se observa en la Tabla 2, para la variable procesos pedagógicos se obtuvo un estadístico W de 0.738 y un valor p menor a 0.001, mientras que para rendimiento académico el estadístico W fue de 0.875 con un valor p también menor a 0.001 en ambos casos con una muestra de 44 estudiantes. Estos resultados indican que las dos variables no siguen una distribución normal, ya que los valores p son inferiores a 0.05. Debido a esta característica de los datos, no resultaba adecuado aplicar pruebas paramétricas para analizar su relación, por tal razón, se optó por utilizar una prueba no paramétrica para el análisis correlacional.

Tabla 3*Matriz de Correlaciones*

		Procesos Pedagógicos	Rendimiento Académico
Procesos Pedagógicos	Rho de Spearman	-	-
	Gl	-	-
	Valor p	-	-
Rendimiento Académico	Rho de Spearman	0.087	-
	Gl	42	-
	Valor p	0.575	-

El estudio no encontró una relación significativa entre los proceso pedagógicos y el rendimiento académico en la muestra analizada. Como se muestra en la Tabla 3, el coeficiente de correlación Rho de Spearman fue de 0.087 con un tamaño muestral de 44 estudiantes y 42 grados de libertad (Gl), lo que indica una asociación muy baja entre las variables. Además, el valor p obtenido fue de 0.575, superior al nivel de significancia de 0.05, lo que indica que la relación observada no es estadísticamente significativa. Esto significa que, en este grupo de estudiantes, los procesos pedagógicos evaluados no se relacionan de forma clara con el rendimiento académico



en Álgebra Lineal. En consecuencia, los resultados sugieren que ambas variables se comportan de manera independiente dentro del contexto estudiando.

Discusión

Con el fin, de dar respuesta al primer objetivo específico se revela que existe una correspondencia significativa con los planteamientos teóricos de Viberg et al. (2023), quienes enfatizan el carácter reflexivo como cualidad esencial de todo el proceso pedagógico efectivo. La alta valoración del enfoque reflexivo de 99.16 % puntos confirma que los docentes priorizan la planificación estructurada de sus intervenciones educativas, alineándose con la concepción del proceso pedagógicos como una secuencia intencionada de actividades. Sin embargo, la relativamente baja porcentaje del componente motivador con 28 % concuerda con Figueroa y Fica (2025) donde sugieren que, si bien existe una planificación general, podría faltar una articulación más explícita entre los objetivos de aprendizaje y las estrategias implementadas en el aula de Álgebra Lineal.

La predominancia de enfoques creativos, transformadores y participativos se alinea con las perspectivas contemporáneas de Ngololo & Kanandjebo (2021), Demo et al. (2021) y Fredriksen et al. (2024), quienes destacan la importancia de la interacción social y la adaptación constante como pilares del aprendizaje significativo. Estos resultados sugieren que los docentes reconocen la necesidad de implementar estrategias flexibles que respondan a las demandas específicas del Álgebra Lineal, particularmente en lo que respecta a la construcción progresiva de conceptos abstractos; no obstante, la moderada aplicación de procesos comunicativos cuenta con 49 %, lo que representa una contradicción aparente, lo que concuerda con Figueroa y Fica (2025) donde expresan que la naturaleza participativa y reflexiva debería sustentarse precisamente en una robusta comunicación didáctica.

La presencia limitada de enfoques dinámicos con 52.5 % coincide con lo documentado por Fredriksen et al. (2024), en el contexto nacional, donde prevalece un tratamiento procesual del Álgebra Lineal sobre el desarrollo del pensamiento crítico. Este hallazgo resulta particularmente relevante si consideramos las contribuciones de Supriyadi et al. (2024) sobre la importancia de fomentar una postura crítica frente al conocimiento matemático. La relativa debilidad en este aspecto podría explicar, al menos parcialmente, las dificultades que enfrentan los estudiantes para transferir los conceptos algebraicos a contextos aplicados y para comprender su relevancia en su



formación profesional.

Finalmente, los bajos puntajes en los procesos continuos con 60.5 % y evaluativo con 28 % representan un desafío importante, especialmente si consideramos que Cardenas et al.(2020) y Olawale et al. (2021), destacan su papel fundamental en el ámbito estudiantil y la autorregulación del aprendizaje. Esta situación podría estar relacionada con la persistencia de modelos tradicionales de evaluación sumativa y con la dificultad para diseñar estrategias de motivación intrínseca en una disciplina percibida como altamente abstracta y compleja. El fortalecimiento de estos componentes podría construir una línea de acción prioritaria para la mejora de los procesos pedagógicos en Álgebra Lineal.

El análisis realizado permitió revisar los resultados obtenidos sobre la relación entre los procesos pedagógicos y el rendimiento académico en Álgebra Lineal. La información recogida en la muestra de estudiantes mostró un comportamiento sin asociación relevante entre ambas variables; los valores estadísticos evidenciaron una correlación muy baja y un nivel de significancia, el cual no indicó relación estadística. Estos datos sirvieron como base para interpretar el comportamiento observado en el grupo estudiado; a partir de este punto se desarrolló la discusión de resultados para el segundo objetivo, centrado en “Determinar la relación entre procesos pedagógicos empleados para la enseñanza del Álgebra Lineal y el rendimiento de los estudiantes”.

Los resultados generados no coincidieron con buena parte de la literatura revisada sobre el tema. Diversos estudios como los de Furner (2024) y Figueroa y Fica (2025), habían señalado la existencia de vínculos entre las prácticas pedagógicas y el desempeño académico, mientras que en esta investigación no se evidenció esa relación en la muestra analizada. Esta diferencia mostró un escenario distinto al descrito en otros contextos educativos; las condiciones institucionales, las características del grupo o las formas concretas de enseñanza pudieron influenciar este comportamiento particular. Por ende, el análisis se orientó entonces a examinar estas variaciones y a interpretar por qué los resultados encontrados se alejaron de lo encontrado en investigaciones anteriores.

Es por ello, que el presente hallazgo difiere de los planteado por autores como Molina et al. (2020) y Carreño y Hernández (2021), quienes reportaron una relación directa entre los procesos pedagógicos y el rendimiento académico. Sin embargo, en la muestra analizada no se evidenció dicha asociación; ya que, este resultado aporta directamente al objetivo del estudio, ya que muestra que, en este contexto específico, los procesos pedagógicos evaluados no se vinculan de manera



significativa con el desempeño académico en Álgebra Lineal. Esto permite comprender que la relación entre estas variables puede variar según las condiciones educativas en las que se analicen.

Daswarman et al. (2025), identificaron que, si bien existe un uso extendido de ciertas estrategias, estas suelen estar desvinculadas de una planificación intencionada y crítica, además la baja puntuación en el enfoque intencionado y crítico dentro de los procesos pedagógicos predominantes podría estar operando como un factor diluyente de la correlación, es decir, un proceso pedagógico frecuente pero ejecutado de manera mecánica o descontextualizada, como señala la literatura revisada sobre métodos tradicionales, tendría un efecto limitado en la comprensión profunda y el rendimiento en una disciplina abstracta como el Álgebra Lineal, lo que se reflejaría estadísticamente en una asociación no significativa.

La no normalidad de los datos, confirmada por la prueba de Shapiro-Wilk, y la consecuente elección de una prueba no paramétrica, reflejan la heterogeneidad inherente a las percepciones estudiantiles y a los resultados académicos en contextos educativos reales. Esta variabilidad, lejos de ser un artefacto metodológico, puede interpretarse a la luz del enfoque sociocultural de Díaz et al. (2024), quien enfatiza la multiplicidad de factores contextuales e individuales que median el aprendizaje. La débil correlación observada sugiere que la relación entre enseñanza y rendimiento no es lineal ni simple, sino que está moderada por variables no controladas en este diseño, como los conocimientos previos o las estrategias de aprendizaje autorregulado, aspectos que los procesos pedagógicos genéricos podrían no haber abordado de manera suficiente.

Finalmente, el hallazgo invita a una reflexión epistemológica sobre la medición misma de los procesos pedagógicos, donde la escala utilizada pudo haber capturado la frecuencia o percepción de ciertas prácticas, pero no necesariamente su calidad, profundidad o adecuada implementación. Esta limitación en la operacionalización de la variable independiente podría explicar la falta de asociación con el rendimiento, lo cual señala la necesidad de futuras investigaciones que integren métodos mixtos para capturar no solo el “qué” sino el “cómo” de los procesos pedagógicos y su verdadera influencia en el logro académico en Álgebra Lineal.



Conclusiones

- Se identificó que los procesos pedagógicos más utilizados en la enseñanza del Álgebra Lineal se caracterizaron por un enfoque principalmente sistemático y dinámico, con presencia de componentes participativos y reflexivos. Sin embargo, se observó una aplicación moderada a baja de dimensiones como los enfoques críticos, evaluativos, formativos motivadores y comunicativos, lo que evidenció una brecha entre las prácticas docentes predominantes y los modelos pedagógicos integrales propuestos en la literatura especializada.
- El análisis estadístico determinó que no existió una relación significativa entre los procesos pedagógicos empleados y el rendimiento académico en Álgebra Lineal para la muestra estudiada. Este estudio mostró que la implementación de los procesos pedagógicos evaluados no funcionó como predictor del rendimiento académico en esta disciplina, lo que sugiere la posible influencia de otros factores en el desempeño de los estudiantes.
- La implementación de los procesos pedagógicos en la enseñanza del Álgebra Lineal, en las condiciones observadas en esta investigación, evidenció limitaciones para influir de manera clara en el rendimiento académico de los estudiantes. Este resultado mostró la necesidad de superar la aplicación general de estrategias y orientar el diseño hacia procesos pedagógicos más intencionados y estructurados. Asimismo, destacó la importancia de fortalecer la evaluación formativa, la motivación intrínseca y la comunicación didáctica clara, por su relevancia en la comprensión de contenidos matemáticos abstractos y en la mejora del aprendizaje.



Referencias Bibliográficas

- Aghakhani, S., Lewitzky, R., & Majeed, A. (2023). Developing reflective practice among teachers of mathematics. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 18 (4), 1–10. <https://doi.org/10.29333/iejme/13715>
- Aldahmash, A., Alshalhoub, S., & Naji, M. (2021). Mathematics teachers' reflective thinking: Level of understanding and implementation in their professional practices. *Journal PLoS ONE*, 16 (10), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258149>
- Arias-Rueda, H., y Velásquez, B. (2022). Ambiente virtual de aprendizaje como recurso evaluador: Una experiencia en álgebra lineal. *Revista Educare*, 26 (3), 1–22. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v26i3.1713>
- Arjudin, A., Subarinah, S., Sridana, N., & Wulandari, P. (2023). Implementation of TPACK-based integrated innovative learning design in linear algebra course. *Journal for the Mathematics Education and Teaching Practices*, 4 (2), 97–107. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jmetp/issue/81482/1400955>
- Astuhumán, G., Ventura, J., Feliciano, B., Alvino, P., y Leandro, C. (2022). Aprendizaje basado en la investigación en la evaluación con rúbricas en algebra lineal. *Ciencia Latina. Revista Multidisciplinar*, 6 (2), 3537–3555. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.2110
- Baumgartner, V., Daguati, S., Trninic, D., Akveld, M., Caspar, A., Hungerbühler, N., & Kapur, M. (2025). Problem-solving before instruction for learning linear algebra in university mathematics. *Instructional Science*, 1, 1–30. <https://doi.org/10.1007/s11251-025-09709-8>
- Cardenas, T., Villanueva, V., Avalos, V., y Díaz, C. (2020). Rendimiento académico: universo muy complejo para el quehacer pedagógico. *Revista Muro de La Investigación*, 5 (2), 53–65. <https://doi.org/10.17162/rmi.v5i2.1325>
- Carreño, N., y Hernández, G. (2021). Análisis conceptual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Superior. *Revista Conrado*, 17 (78), 266–275. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000100266
- Cevallos, E. (2023). Análisis de los procesos pedagógicos en los nuevos modelos de educación. *Revista Científica Ciencias Ecnómicas y Empresariales.*, 8 (2), 194–208. <https://www.fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/817>
- 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://www.redalyc.org/journal/1941/194170643020/html/>
- Chan, K., & Reynolds, L. (2022). Metaphoric beliefs of students engaged in dynamic mathematics lesson. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18 (10), 1–13. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12463>
- Contreras, G., Bermúdez, M., & Torres, B. (2018). Caracterización de los modelos pedagógicos y su pertinencia en una educación contable crítica. *Revista Ciencias Sociales-Economía y Negocios*, 15 (1), 164–189. <https://www.redalyc.org/journal/2654/265460762011/html/>
- Daswarman, D., Sa'dijah, C., Gofur, A., & Mashfufah, A. (2025). Participatory Learning for the Improvement of Math Problem-Solving: A Systematic Literature Review. *TEM Journal*, 14 (2), 1780–1790. <https://doi.org/10.18421/TEM142-76>
- Demo, H., Garzetti, M., Santi, G., & Tarini, G. (2021). Learning Mathematics in an Inclusive and Open Environment: An Interdisciplinary Approach. *Education Sciences*, 11 (5), 1–20. <https://doi.org/10.3390/educsci11050199>
- Díaz, V., Hernández-Díaz, A., & Oval, C. (2024). Didactic strategy of linear algebra with collaborative learning in mathematics pedagogical training. *Journal on Mathematics Education*, 15 (3), 925–944. <http://doi.org/10.11591/ijere.v13i6.29842>
- Dominguez, A. (2024). Teaching dynamics to enhance critical thinking and knowledge socialization in the mathematics classroom. *Frontiers in Education*, 1, 1–9. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1388720>
- Encalada, T., y Muñoz, P. (2024). Pensamiento Analítico-Matemático de los Estudiantes de Primer Ciclo



- de Ingeniería Electromecánica en la Universidad Nacional de Loja, Año 2023. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 8 (3), 4833–4864. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11688
- Fernández, R., Borges, D., Betancourt, D., y Zenén, P. (2022). El proceso pedagógico y los objetivos formativos en la educación. *Revista Edumecentro*, 14 (1), 1–23. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9525305>
- Figuroa, I., y Fica, E. (2025). Desarrollo profesional docente en educación infantil desde la investigación-acción. *Alteridad: Revista de Educación*, 20 (1), 84–107. <https://doi.org/10.17163/alt.v20n1.2025.07>
- Fredriksen, H., Rebenda, J., Rensaa, J., & Pettersen, P. (2024). Inquiry-Based Linear Algebra Teaching and Learning in a Flipped Classroom Framework: A Case Study. *Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/10511970.2024.2375712>
- Furner, J. (2024). The best pedagogical practices for teaching mathematics revisited: Using math manipulatives, children’s literature, and GeoGebra to produce math confident young people for a STEM world. *Pedagogical Research*, 9 (2), 1–13. <https://doi.org/10.29333/pr/14194>
- Hernández-Infante, C., y Infante-Miranda, E. (2017). La clase en la educación superior, forma organizativa esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Educación y Educadores*, 20 (1), 27–40. <https://doi.org/10.5294/edu.2017.20.1.2>
- Li, Y., & Schoenfeld, A. (2019). Problematizing teaching and learning mathematics as “given” in STEM education. *International Journal of STEM Education*, 6 (44), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0197-9>
- Meirieu, P. (2022). El Futuro de la Pedagogía. *Revista Interuniversitaria*, 34 (1), 69–81. <https://doi.org/10.14201/teri.27128>
- Molina-García, F., y García-Farfán, I. (2019). El proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Revista Científica Dominio de Las Ciencias*, 5 (1), 349–413. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7152630>
- Molina-Soria, M., Pascual-Arias, C., y López-Pastor, M. (2020). El rendimiento académico y la evaluación formativa y compartida en formación del profesorado. *Alteridad Revista de Educación*, 15 (2), 204–215. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n2.2020.05>
- Mosquera, C., y Piñón, P. (2022). Los modelos pedagógicos: trayectos históricos. *Revista Debates Por La Historia*, 10(2), 125–154. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8596714>
- Nájera, L., Benítez, A., Chávez, S., y Benítez, C. (2025). Constructivismo y transformación pedagógica en la educación superior latinoamericana: una revisión crítica de modelos, prácticas e innovaciones. *Conexión: Científica Revista Internacional*, 2 (3), 96–114. <https://doi.org/10.71068/ty14mh59>
- Ngololo, N., & Kanandjebo, N. (2021). Becoming reflective practitioners: Mathematics student teachers’ experiences. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 6 (2), 128–141. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v6i2.12375>
- Obando, A., y Mieles, C. (2017). El rendimiento académico: aproximación necesaria a un problema pedagógico actual. *Revista Conrado*, 13 (58), 213–220. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/498>
- Olawale, E., Mncube, V., & Harber, C. (2021). Critical Social Pedagogy in Mathematics Teacher Education. *International Journal of Higher Education*, 10 (6), 93–104. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v10n6p93>
- Penagos, M., Sánchez, J., y Mariño, F. (2021). Caracterizando relaciones entre la resolución de problemas y la demostración en álgebra abstracta. *Revista Boletín Redipe*, 10 (11), 446–459. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10000125>
- Pico, M., Castillo, O., y Encalada, C. (2020). Innovación educativa, pedagógica y didáctica. Concepciones para la práctica en la educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*, 12 (1), 396–403. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202020000100396&script=sci_arttext
- Pilliza, E., Matute, M., Delgado, Z., Pilliza, E., y Alejandro, V. (2024). La enseñanza de las matemáticas en la Educación Superior: el caso de la Universidad Técnica de Cotopaxi. *Revista Multidisciplinar G-Nerando*, 5 (2), 1–16. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v5i2.246>
- Rojas-Celis, C., y Cely-Rojas, V. (2020). Propuesta de enseñanza en Cálculo Vectorial: un acercamiento a la clase invertida. *Revista Científica*, 37 (1), 58–66.



- <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=504373007005>
- Silva, P. (2018). La enseñanza y aprendizaje del álgebra lineal para estudiantes de la carrera de ingeniería civil de la universidad laica “eloy alfaró” de manabí. *REFCalE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 5 (3), 29–38. <https://refcale.uileam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/1537>
- Silva, R., Mestanza, V., Plúas, Q., Benitez, T., Pindo, C., y Montenegro, N. (2025). Percepción de modelos pedagógicos en Educación Básica. *Evista Científica Multidisciplinaria Ogma*, 4(2), 25–38. <https://doi.org/10.69516/vsrvjp79>
- Skovsmose, O., Lima, P., & Penteado, G. (2023). Pedagogical Imagination in Mathematics Teacher Education. *Education Sciences*, 1313(10), 1–15. <https://doi.org/10.3390/educsci13101059>
- Supriyadi, E., Hussain, A., & Yasir, Y. (2024). Linear Algebra Education in University: A Literature Review. *International Journal of Applied Learning and Research in Algebra*, 1 (2), 1–9. <https://doi.org/10.56855/algebra.v1i2.1253>
- Tinoco-Izquierdo, E., y Tinoco-Cuenca, P. (2018). El proceso de enseñanza aprendizaje en la educación superior: aprender para aprender durante toda la vida. *Revista Maestro y Sociedad*, 15 (3), 409–419. <https://maestrosociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/4000>
- Vaca, M., Haro, K., Jaramillo, W., Narváez, C., Revelo, X., y Muñoz, P. (2025). Constructivismo y mediación tecnológica: transformaciones del rol docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Latinoamericana De Calidad Educativa*, 2 (4), 325–331. <https://doi.org/10.70625/rice/352>
- Viberg, O., Anderssonb, A., y Grönlundb, Å. (2023). Integrating digital technology in mathematics education: a Swedish case study. *Interactive Learning Environments*, 31 (1), 232–243. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1770801>
- Wright, P. (2020). Transforming mathematics classroom practice through participatory action research. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 24, 155–177. <https://doi.org/10.1007/s10857-019-09452-1>
- Yanez, P. (2016). El proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales/The learning process: phases and key elements. *Revista San Gregorio*, 1 (11), 70–81. https://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/19/0?utm_source
- Zulnaidi, H., & Zamri, S. (2017). The Effectiveness of the GeoGebra Software: The Intermediary Role of Procedural Knowledge On Students’ Conceptual Knowledge and Their Achievement in Mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13 (6), 2155–2180. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01219a>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.