

El rendimiento académico en el aprendizaje de la estadística en los estudiantes de quinto año de la EGB
Academic performance in statistics learning among fifth-year EGB students

Mariela Enriqueta Martínez Marínes, Dr. Arián Vázquez Álvarez. PhD.

Resumen

Con el objetivo de descubrir y comprender los aspectos que inciden en el aprendizaje del tema, este estudio examina los factores que inciden en el rendimiento académico en estadística de los estudiantes de quinto año de Educación General Básica (EGB). Este estudio está guiado por la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué factores internos y externos inciden en el éxito académico de los estudiantes de quinto año de EGB en estadística? Se utilizó una revisión bibliográfica para identificar características externas como el entorno socioeconómico, la infraestructura educativa y el acceso a recursos tecnológicos, así como aspectos internos como la motivación, la ansiedad matemática y las actitudes hacia la estadística. El estudio también analizó las metodologías pedagógicas, enfatizando los beneficios de los enfoques de vanguardia que incluyen el aprendizaje basado en proyectos, el uso de ayudas visuales y tecnologías digitales interactivas.

Palabras clave: Ansiedad matemática, Metodologías activas en enseñanza de estadística, Impacto de las TIC en la enseñanza de la estadística.

Abstract

With the aim of discovering and understanding the aspects that influence learning in this subject, this study examines the factors that influence the academic performance in statistics of fifth-year students of Basic General Education (EGB). This study is guided by the following research question: What internal and external factors influence the academic success of fifth-year EGB students in statistics? A literature review was used to identify external characteristics such as socioeconomic environment, educational infrastructure, and access to technological resources, as well as internal aspects such as motivation, math anxiety, and attitudes toward statistics. The study also analyzed pedagogical methodologies, emphasizing the benefits of cutting-edge approaches that include project-based learning, the use of visual aids, and interactive digital technologies.

Keywords: Math anxiety, Active methodologies in teaching statistics, Impact of ICTs on teaching statistics.

CIENCIA E INNOVACIÓN EN DIVERSAS DISCIPLINAS CIENTÍFICAS.

Enero - junio, V°6-N°1; 2025

- ✓ **Recibido:** 04/03/2025
- ✓ **Aceptado:** 19/03/2025
- ✓ **Publicado:** 30/06/2025

PAIS

- Ecuador – Esmeraldas
- Ecuador – Durán

INSTITUCION

- Universidad Bolivariana del Ecuador
- Universidad Bolivariana del Ecuador

CORREO:

- ✉ marielamartinezmarines@gmail.com
- ✉ avazqueza@ube.edu.ec

ORCID:

- <https://orcid.org/0009-0001-4613-9572>
- <https://orcid.org/0009-0001-8605-491X>

FORMATO DE CITA APA.

Martínez, M. & Álvarez, A. (2025). El rendimiento académico en el aprendizaje de la estadística en los estudiantes de quinto año de la EGB. *Revista G-ner@ndo*, V°6 (N°1), 2812 - 2832.

Introducción

El rendimiento académico es un indicador clave para evaluar el aprendizaje y la calidad educativa, particularmente en áreas fundamentales como la estadística. En el contexto educativo actual, esta disciplina es esencial debido a su aplicación en la resolución de problemas cotidianos y su contribución al desarrollo del pensamiento crítico (Borja et al., 2021). La enseñanza de la estadística en la Educación General Básica (EGB) no se limita a transmitir conocimientos matemáticos, sino que busca desarrollar habilidades analíticas y de interpretación de datos. Sin embargo, se ha observado que los estudiantes de quinto año de EGB tienen grandes dificultades con la estadística, como se refleja en su bajo rendimiento académico y en sus actitudes negativas sobre la materia. Numerosos factores contribuyen a este problema, entre ellos los pedagógicos, como la adopción de enfoques convencionales que enfatizan la memorización sobre la comprensión; los psicológicos, como la baja motivación y la ansiedad matemática; y los contextuales, como los recursos didácticos inadecuados y el acceso restringido a la tecnología que mejora el aprendizaje (Cordero et al., 2023). La combinación de estos factores influye en las percepciones de los estudiantes sobre la estadística como una materia relevante y accesible, además de en su rendimiento académico (Ramos, 2019).

En este sentido, el presente estudio pretende evaluar la influencia de las técnicas activas en la mejora del aprendizaje e investigar las variables que influyen en el rendimiento académico en estadística entre los estudiantes de quinto año de EGB. Para ello, el estudio pretende dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Qué factores internos y externos inciden en el éxito académico de los estudiantes de quinto año de EGB en estadística?

Ante esta pregunta se plantea la siguiente hipótesis: el uso de enfoques activos mejora considerablemente el rendimiento académico en estadística, al fomentar la comprensión conceptual y la motivación de los estudiantes para el proceso de aprendizaje.

Dada su influencia en la formación integral de los estudiantes, el estudio del éxito académico en estadística resulta esencial. En un mundo en el que el conocimiento y la

información se utilizan cada vez más, la capacidad de comprender y analizar datos es esencial. La evaluación del aprendizaje en este campo permite determinar el nivel de rendimiento de los estudiantes, así como los principales obstáculos que encuentran durante su formación. Además, la evaluación de los efectos de diversos enfoques pedagógicos puede proporcionar recursos útiles para mejorar los resultados de aprendizaje y potenciar la competencia estadística de los estudiantes (Cuida et al., 2021).

El rendimiento de los estudiantes también se ve influido por elementos psicológicos y sociales como el apoyo de los padres, la autoestima académica y la motivación. Como resultado, se sugiere un examen exhaustivo que observe cómo estos componentes trabajan juntos y apoyan la educación estadística en este nivel. En conclusión, este estudio busca no solo describir el estado actual del rendimiento académico en estadística, sino también ofrecer estrategias de mejora basadas en los hallazgos. Los resultados de esta investigación serán útiles para docentes e instituciones educativas, permitiéndoles implementar planes de enseñanza más efectivos y orientados al fortalecimiento de las competencias estadísticas desde edades tempranas.

Métodos y materiales

El enfoque de esta investigación fue descriptivo, puesto que se concentró en evaluar y examinar la influencia de las técnicas pedagógicas activas en el rendimiento académico estadístico de los estudiantes de quinto año de EGB. El fin de este enfoque fue estudiar a profundidad las variables internas y externas que inciden en el éxito académico en estadística, considerando el espacio educativo y las de la práctica de aprendizaje. A través de esta evaluación, se busca detectar patrones y relaciones significativas que puedan mejorar la práctica docente y los resultados académicos.

El diseño metodológico que se utilizó fue una revisión de literatura sistemática, siguiendo las directrices PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Para esto, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de literatura académica, investigaciones previas y documentos oficiales relacionados con el rendimiento académico en el aprendizaje de la

estadística en estudiantes de quinto año de EGB. La revisión bibliográfica permitió identificar, organizar y sistematizar información clave sobre los factores que influyen en el rendimiento académico, las metodologías de enseñanza de la estadística y las dificultades más comunes en este ámbito.

Selección y sistematización de materiales

La selección de materiales se realizó consultando bases de datos académicas reconocidas, como Scopus, Web of Science y Google Scholar, enfocándose en artículos publicados desde el 2020. Los criterios de inclusión considerados son los siguientes:

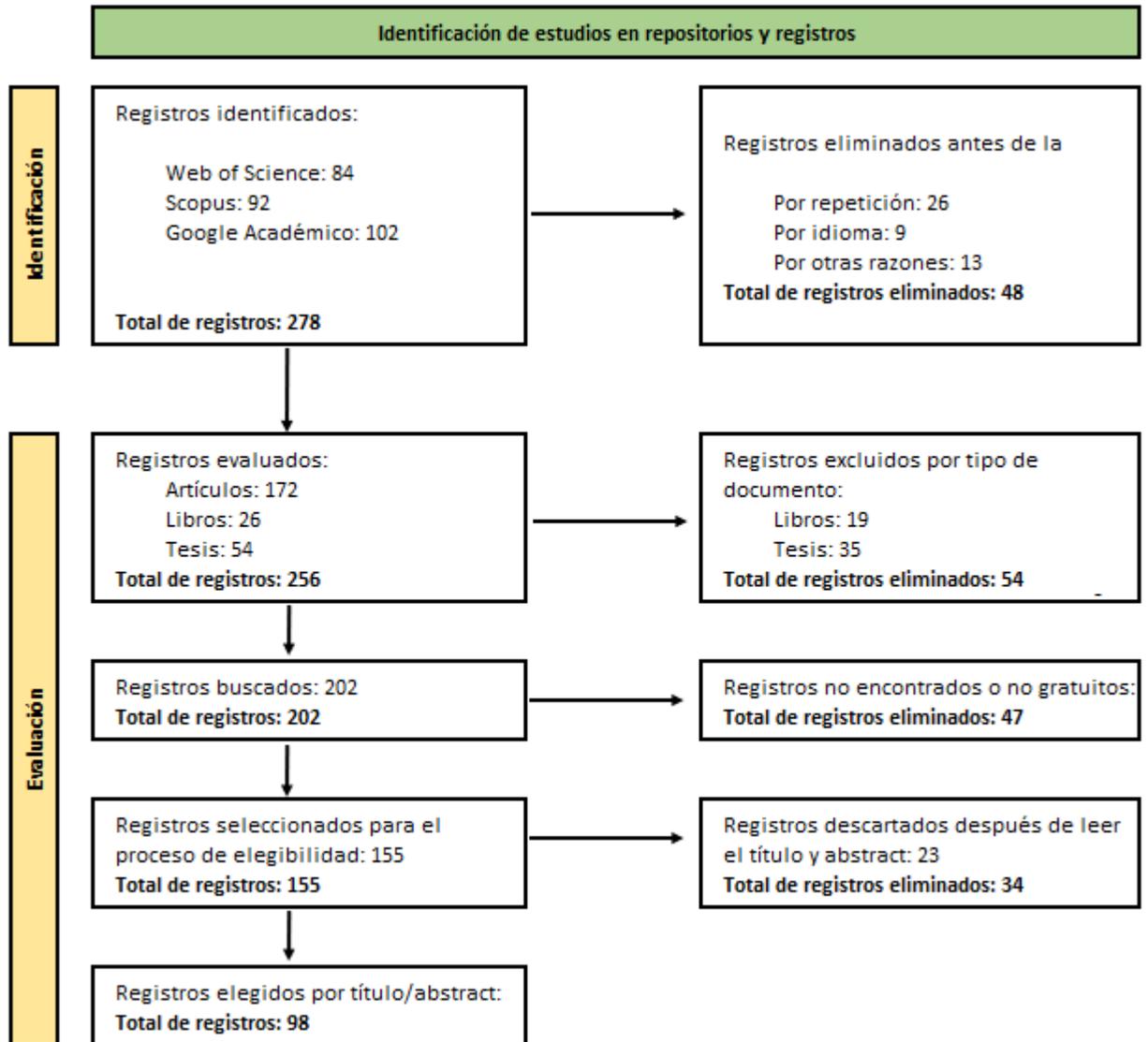
- Estudios centrados en el aprendizaje de la estadística en niveles educativos similares.
- Investigaciones que analizaran el rendimiento académico en estadística.
- Trabajos que evaluaran estrategias didácticas aplicadas a la enseñanza de la estadística.
- Publicaciones entre 2020 y 2024 para garantizar la actualidad de los hallazgos.

En contraste, los criterios de exclusión fueron:

- Estudios que no especificaran metodología o datos empíricos.
- Artículos sin acceso completo o sin revisión por pares.
- Investigaciones enfocadas en niveles educativos superiores o universitarios.

Adicionalmente, se revisaron documentos oficiales, como currículos educativos nacionales, para contextualizar el aprendizaje de la estadística en la EGB. La búsqueda de información se efectuó mediante palabras clave en español e inglés, tales como: rendimiento académico en estadística, aprendizaje de estadística en educación básica, factores asociados al rendimiento académico y metodologías de enseñanza en estadística. Esto permitió localizar una diversidad de fuentes primarias y secundarias relevantes.

Para representar el proceso de selección de estudios, se presenta el diagrama PRISMA:



Evaluación de la calidad de los estudios seleccionados

Para evaluar los artículos seleccionados se utilizó la Escala de Evaluación Crítica del Programa de Habilidades de Evaluación Crítica (CASP), con el fin de garantizar el rigor metodológico. Este procedimiento permitió analizar una serie de elementos básicos, entre ellos la validez interna, que asegura que el diseño y la metodología sean claros; el rigor metodológico, que examina el uso adecuado de las muestras, los instrumentos y los análisis; la relevancia y aplicabilidad, que confirma la conexión del estudio con el problema de investigación; y la

transparencia, que tiene en cuenta la divulgación de limitaciones y posibles sesgos. Para asegurar la validez de los hallazgos, se eliminaron los estudios que obtuvieron calificaciones bajas en estos criterios.

Organización y análisis de los hallazgos

La información recopilada se analizó y sistematizó temáticamente, agrupando los resultados en categorías clave:

- Factores pedagógicos: estrategias didácticas, metodologías innovadoras y formación docente.
- Factores psicológicos: motivación estudiantil, percepción de la estadística y manejo de ansiedad matemática.
- Factores contextuales: recursos educativos disponibles, apoyo institucional y contexto socioeconómico.

Asimismo, se identificaron dificultades recurrentes en la enseñanza de la estadística, como la comprensión de conceptos abstractos y la resolución de problemas matemáticos aplicados.

El uso de la revisión bibliográfica permite analizar patrones educativos, contrastar metodologías y evaluar enfoques en diversas investigaciones. Este enfoque no solo facilita la sistematización de conocimientos previos, sino que también contribuye a identificar vacíos de información y áreas de mejora en el contexto educativo estudiado.

Limitaciones

Aunque la revisión bibliográfica ofrece una perspectiva amplia y fundamentada, presenta limitaciones, como:

- Dependencia de fuentes secundarias, lo que podría limitar la generalización de los hallazgos.
 - Falta de acceso a ciertos estudios relevantes debido a restricciones de pago o idioma.
-

Garantía de validez y rigor ético

Se utilizó un procedimiento de triangulación de información para garantizar la validez y el rigor ético de la investigación, permitiendo comparar y validar los resultados a partir de múltiples fuentes de datos. Al garantizar que los resultados estuvieran respaldados por evidencia confiable y verificable, este método disminuyó la posibilidad de sesgo y errores de análisis.

De igual forma, se cumplieron rigurosamente los estándares éticos de rigor académico, asegurándose de que todas las fuentes utilizadas estuvieran citadas correctamente, garantizando la atribución precisa de conocimientos y evitando el plagio. Además, el material se analizó de manera transparente y de acuerdo con estándares metodológicos precisos, lo que permitió replicar el estudio.

Análisis de los Resultados

La revisión bibliográfica permitió identificar diversos factores que inciden en el rendimiento académico en el aprendizaje de la estadística en estudiantes de quinto año de la EGB. A continuación, se detallan los hallazgos organizados por factores internos, externos y estrategias pedagógicas.

Factores Internos

La motivación y la actitud de los estudiantes hacia la estadística desempeñan un papel fundamental en su rendimiento académico. Según Gutierrez (2021), los alumnos que perciben la estadística como una materia útil y aplicable en su vida diaria muestran mayor interés y compromiso con el aprendizaje. En contraste, aquellos con actitudes negativas o ansiedad hacia la materia presentan mayores dificultades, lo que impacta directamente en su desempeño.

Según Sanabria (2024) las deficiencias en conceptos básicos de estadística, como la interpretación de gráficos y el análisis de datos, dificultan significativamente la comprensión y aplicación de los conocimientos adquiridos en esta área. Los estudiantes que no desarrollan estas habilidades suelen enfrentar problemas al resolver ejercicios y al conectar los conceptos estadísticos con situaciones prácticas. Actividades como la recolección de datos reales y su

análisis mediante enfoques interactivos han demostrado ser eficaces para abordar estas dificultades y mejorar el aprendizaje desde etapas tempranas.

Muchas personas creen que las actitudes se reflejan únicamente a través de las conductas que manifiesta un individuo. De hecho, la Real Academia Española define actitud como la postura corporal que expresa un estado de ánimo o como la disposición del ánimo que se manifiesta de alguna manera. Sin embargo, en el estudio sobre las actitudes hacia el aprendizaje de las matemáticas, se profundiza un poco más, dado que se ha identificado que las conductas no son el único factor que define la actitud de un estudiante hacia esta materia (Rocha et al., 2021).

Para abordar un modelo de aprendizaje que permita explorar las actitudes y su relación con el aprendizaje de la estadística, es fundamental que este se base en el reconocimiento de los tres aspectos esenciales de la personalidad de un individuo. El primero es el aspecto cognitivo, relacionado con el conocimiento de hechos y fenómenos; el segundo es el aspecto afectivo-valorativo, que implica la formación de hábitos, valores y preferencias; y el tercero es el aspecto psicomotor, orientado al desarrollo de destrezas, habilidades y hábitos que fomenten la organización y una voluntad positiva para realizar una acción o esfuerzo específico. Moreta & Paredes (2020) denominan a este último el aspecto conativo-volitivo, vinculado con la conducta y la voluntad.

Diversos investigadores en educación coinciden en que las actitudes hacia el aprendizaje de las matemáticas se componen de tres elementos principales: el cognitivo, el afectivo y el conductual. Este enfoque es conocido como el modelo tricomponente o modelo tripartito.

- Componente cognitivo: este se refleja en las creencias que sustentan la actitud del estudiante hacia las matemáticas. Está compuesto por las percepciones, ideas, estereotipos, información y creencias que el individuo tiene acerca de esta materia. En este contexto, las creencias relacionadas con las matemáticas, la percepción del propio estudiante, el enfoque de enseñanza y el entorno social juegan un papel crucial. Estas
-

creencias constituyen el aspecto cognitivo de las actitudes hacia el aprendizaje de las matemáticas (Rocha et al., 2021)

- Componente afectivo: surge de los sentimientos de aceptación o rechazo hacia las matemáticas. Este aspecto incluye las emociones que el estudiante asocia con la materia, ya sean positivas o negativas. Se refiere específicamente a las emociones de agrado o desagrado que los alumnos experimentan hacia las matemáticas.
- Componente conductual: también conocido como componente intencional, está relacionado con las disposiciones, tendencias, intenciones y acciones que el estudiante tiene hacia las matemáticas. Este componente refleja la inclinación hacia ciertos tipos de comportamiento y describe cómo el estudiante actúa frente a la materia (Rocha et al., 2021).

La relevancia de las actitudes en el aprendizaje de las matemáticas ha sido ampliamente reconocida en la literatura mediante diversos estudios empíricos que las vinculan con el rendimiento académico de los estudiantes. Varios autores han identificado una estrecha relación entre las actitudes hacia las matemáticas, ya sean positivas o negativas, y el aprendizaje de esta materia. Por ejemplo, investigaciones realizadas por Castro & Rivadeneira (2022) han evidenciado que las actitudes negativas están asociadas con un bajo rendimiento en esta disciplina.

Factores Externos

El contexto socioeconómico de los estudiantes también influye significativamente en su rendimiento académico. De acuerdo con Herrera & Arancibia (2022) los alumnos provenientes de familias con mayores recursos tienen acceso a herramientas complementarias, como tutorías privadas o tecnologías educativas, que mejoran su aprendizaje. Por otro lado, quienes pertenecen a entornos desfavorecidos enfrentan limitaciones en el acceso a estos recursos, lo que reduce sus oportunidades de éxito.

En el ámbito de las políticas educativas, aunque el currículo nacional establece contenidos estadísticos adecuados para el nivel de quinto año de la EGB, algunos estudios indican que no siempre se implementan de manera efectiva debido a restricciones de tiempo y recursos (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021). Esto evidencia la necesidad de reforzar la aplicación de los objetivos curriculares en el aula mediante una mejor gestión del tiempo y el acceso equitativo a materiales didácticos.

La calidad de las instalaciones educativas juega un papel clave en el proceso de enseñanza, puesto que puede afectar de manera considerable el aprendizaje de los estudiantes. Estos aspectos son esenciales para crear un ambiente de aprendizaje adecuado y seguro. El entorno físico del aula, así como su equipamiento, influye directamente en la motivación, participación y concentración de los estudiantes, lo que a su vez impacta en su desempeño académico. Un entorno escolar bien mantenido y atractivo puede generar un efecto positivo en la motivación y los resultados académicos de los alumnos (Zambrano et al., 2024).

La infraestructura educativa puede influir en el aprendizaje de los estudiantes, por lo que los expertos se dedican a analizar y evaluar cómo diversos aspectos de la infraestructura impactan en el desarrollo cognitivo, socioemocional y académico de los estudiantes. Factores como la distribución del espacio, el diseño del mobiliario, el acceso a tecnologías educativas, la comodidad del entorno y la seguridad juegan un papel crucial en el rendimiento de los estudiantes. Según Quesada (2019) es fundamental contar con aulas flexibles y adaptables que se ajusten a las necesidades cambiantes de los estudiantes y los métodos de enseñanza, dado que estos espacios favorecen una mayor interacción, colaboración y participación de los estudiantes.

Para Cuenca et al. (2020) estudiar la infraestructura y su impacto en el ámbito educativo, es esencial identificar los desafíos y las soluciones para superar las deficiencias actuales y mejorar la calidad de las aulas. Los autores señalan que esto puede implicar problemas como la escasez de recursos financieros para la construcción y el mantenimiento de infraestructuras

adecuadas, la necesidad de actualizar y adaptar los espacios educativos a las demandas tecnológicas y pedagógicas contemporáneas, y la implementación de políticas y normativas que fomenten la mejora de la infraestructura en todas las instituciones educativas.

El acceso a tecnologías digitales, como computadoras, software educativo y conexión a internet, es un factor crucial. Según un estudio de Zamora (2022), un desafío clásico en la enseñanza de la estadística ha sido la desconexión entre los conceptos teóricos y su interpretación. La resolución de problemas solía depender de la ejecución precisa de operaciones aritméticas, lo cual resultaba algo monótono para los estudiantes. Hoy en día, las herramientas tecnológicas, fáciles de usar, han facilitado el cálculo de operaciones complejas, permitiendo realizarlas rápidamente y sin margen de error. Gracias a esto, al emplear una herramienta tecnológica, los estudiantes disponen de más tiempo para reflexionar sobre las implicaciones del problema, formular diversas preguntas y generar conjeturas que pueden comprobarse rápidamente.

Es crucial evaluar el apoyo familiar en el proceso educativo para garantizar un buen desempeño académico. Es esencial que los padres reconozcan las particularidades de sus hijos en cada etapa de desarrollo y comprendan la importancia de establecer una relación colaborativa con los maestros, con el propósito de diseñar un plan educativo integral entre el hogar y la escuela. Por lo tanto, no basta con proporcionar a los niños los recursos y materiales necesarios; también es necesario hacer un seguimiento constante. De este modo, la actitud de la familia hacia los estudios, la colaboración con la institución educativa y las expectativas sobre el presente y futuro de los hijos influyen directamente en su interés y esfuerzo académico (Nevárez & Barcia, 2022).

Factores contextuales

Estrategias Pedagógicas

Uno de los hallazgos más relevantes es el impacto positivo de las estrategias didácticas innovadoras en el aprendizaje de la estadística. Según Bilbao (2021), el aprendizaje basado en

proyectos mejora significativamente la comprensión y aplicación de conceptos estadísticos al permitir que los estudiantes resuelvan problemas reales. Por ejemplo, un proyecto que implique recolectar y analizar datos sobre el reciclaje en su comunidad podría motivarlos a aplicar métodos estadísticos de manera práctica y contextualizada.

El uso de materiales visuales, como gráficos y diagramas, también ha demostrado facilitar la comprensión de conceptos abstractos. García et al. (2023) destacan que las herramientas digitales, como aplicaciones educativas y software interactivo, contribuyen a hacer el aprendizaje más atractivo y accesible. Por ejemplo, plataformas como GeoGebra permiten crear representaciones gráficas interactivas que enriquecen la experiencia de aprendizaje.

No obstante, se identificaron desafíos relacionados con la formación docente. Muchos profesores carecen de capacitación especializada para enseñar estadística de manera efectiva, lo que puede generar confusión entre los estudiantes. Según Moreno (2021) implementar programas de formación continua para los docentes mejoraría sus competencias y fortalecería la calidad de la enseñanza.

Evaluación y Equidad de Género

En el ámbito de la evaluación, los estudios revisados resaltan la importancia de las prácticas formativas, como la retroalimentación continua y las actividades prácticas. Estas estrategias permiten identificar dificultades específicas y adaptar el proceso de enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes (Ramírez et al., 2020). Por ejemplo, la aplicación de cuestionarios cortos y ejercicios colaborativos puede mejorar la comprensión y la retención de conocimientos.

Respecto a la equidad de género, los resultados indican que no existen diferencias significativas en el rendimiento académico entre niños y niñas en estadística. Sin embargo, las percepciones de género pueden influir en la confianza de los estudiantes al enfrentar problemas matemáticos. Promover un entorno educativo inclusivo y libre de estereotipos es fundamental para garantizar la igualdad de oportunidades (Martínez & Barroso, 2020).

Limitaciones de los Estudios Previos

El análisis de las investigaciones sobre las variables que influyen en el rendimiento académico en estadística muestra numerosas limitaciones importantes. En primer lugar, gran parte de las investigaciones se concentran en circunstancias particulares, como las zonas urbanas ricas en recursos, lo que dificulta la extrapolación de los resultados a otros contextos. Además, si bien se hace hincapié en el aprendizaje basado en proyectos y otros enfoques, hay una escasez de investigaciones sobre otros enfoques y sus impactos a largo plazo. Además, los estudios solo abordan brevemente las actitudes emocionales de los estudiantes (como su temor y ansiedad en torno a las estadísticas) sin explorar los efectos a largo plazo en su rendimiento.

Otro factor importante es la escasez de investigaciones sobre la formación estadística continua de los docentes, lo que limita nuestro conocimiento de los efectos de la preparación de los docentes en el rendimiento de los estudiantes. De manera similar, se cita el acceso a la tecnología digital como un componente crítico; sin embargo, se observan disparidades en el acceso, en particular en las regiones rurales. Esto enfatiza la importancia de investigar cómo el aprendizaje puede verse afectado por la disparidad tecnológica.

En conclusión, si bien las investigaciones anteriores brindan puntos de partida valiosos, también destacan la necesidad de más estudios en áreas como las emociones de los estudiantes, el acceso equitativo a la tecnología y la capacitación docente continua. Para aumentar con éxito el rendimiento académico en estadística, las investigaciones futuras deben adoptar un enfoque más contextualizado e inclusivo.

Triangulación como validación de datos

En la sección correspondiente al análisis de los resultados obtenidos a partir de la revisión bibliográfica, se puede verificar cómo las múltiples características internas, externas y estrategias didácticas impactan directamente en el rendimiento académico del alumnado de quinto año de EGB. En lo que respecta al aprendizaje de la estadística, se refiere a los factores internos: uno de los aspectos que determinan el rendimiento académico del alumnado es la motivación y la

actitud hacia la asignatura. Diversos autores indican que cuando el alumnado considera la estadística como una herramienta útil para su vida diaria, la motivación puede aumentar el compromiso con el aprendizaje y, por ende, el rendimiento académico. Gutiérrez (2021) parte de la base de que la conexión entre el contenido estadístico y la vida diaria genera predisposición a aprender más. Esta afirmación se puede confirmar con los comentarios de Sanabria (2024), quien señala que las dificultades más comunes en el alumnado de estadística se asocian con una actitud negativa hacia esta asignatura, lo que impacta directamente en el rendimiento. Rocha et al. (2021), por su parte, nos brindan más información al señalar que la actitud hacia la estadística es multidimensional, en el sentido de que tiene componentes cognitivos, afectivos y conductuales y, por tanto, la interacción entre las diferentes variables emocionales y cognitivas de los estudiantes afecta el desempeño en el campo, razón por la cual se sugiere tomar en cuenta esos aspectos en la enseñanza de la estadística.

En cuanto a las condiciones externas, la revisión bibliográfica indica la influencia significativa del contexto socioeconómico de los estudiantes en los resultados académicos. Herrero y Arancibia (2022) proponen argumentar que los estudiantes de contextos familiares con mayores recursos económicos suelen tener acceso a recursos de apoyo educativo, como tutorías o herramientas tecnológicas que acompañan o complementan la formación que reciben en el aula. Dichos elementos otorgan a los estudiantes una gran ventaja al abordar la estadística. Este factor también lo indican los informes del Ministerio de Educación del Ecuador (2021), que declaran que la implementación del currículo estadístico no siempre se produce debido a las limitaciones de tiempo y recursos en un contexto específico, puesto que tienen un impacto directo en su uso por parte de los estudiantes. Además, la infraestructura educativa desempeña un papel fundamental en la enseñanza. Cuenca et al. (2020) señalan que la calidad del espacio escolar, que incluye el acceso a la tecnología, el espacio físico en las aulas o la disponibilidad de recursos, tiene un efecto positivo en la motivación y el rendimiento de los estudiantes. Estos factores

externos subrayan la necesidad de contar con una distribución adecuada de los recursos y la infraestructura que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística.

Finalmente, las estrategias pedagógicas empleadas en la enseñanza de la estadística desempeñan un papel fundamental en su rendimiento. La literatura científica coincide en que metodologías innovadoras como el aprendizaje basado en proyectos, por ejemplo, tienen un impacto positivo en la estadística. Bilbao (2021) argumenta que esta metodología permite a los estudiantes trabajar con datos reales para resolver problemas aplicados, lo que les permite comprender los conceptos de forma más profunda e intensiva. De igual manera, García et al. (2023) señalan el uso de herramientas visuales y digitales, como gráficos interactivos o programas educativos, como una estrategia eficaz para facilitar la comprensión de conceptos abstractos de forma dinámica y accesible. Por otro lado, se ha observado que una de las limitaciones que enfrenta la enseñanza de la estadística es la formación del profesorado. Muchos docentes carecen de formación específica en la enseñanza de la estadística como objeto de conocimiento, lo que limita el proceso de enseñanza-aprendizaje. Moreno (2021) destaca la necesidad de programas de formación continua del profesorado, lo que podría mejorar sustancialmente la enseñanza y el aprendizaje de la estadística.

La triangulación de los resultados obtenidos a partir de la revisión bibliográfica lleva a concluir que el rendimiento académico en estadística de los estudiantes de 5.º año de EGB depende de diversos factores internos, como la motivación y la actitud hacia la materia; factores externos, como el contexto socioeconómico y la dotación de infraestructura educativa; y las estrategias pedagógicas implementadas en el aula. Para lograr una mejora significativa en el aprendizaje de los estudiantes en estadística, todas estas condiciones son cruciales y, además, es necesario asegurar que las condiciones educativas y pedagógicas sean óptimas para lograr un aprendizaje adecuado y de calidad.

Finalmente, a continuación, se presenta una tabla resumen que organiza los factores más influyentes en el rendimiento académico de manera clara y visual, basados en los hallazgos previos:

Tabla 1. *Hallazgos destacables*

| Factor | Descripción | Impacto en el Rendimiento Académico | Fuente |
|------------------------------------|--|---|---|
| Actitudes y Motivación | La motivación y la actitud de los estudiantes hacia la estadística y las matemáticas son clave. | Actitudes positivas mejoran la comprensión y el desempeño en estadística y matemáticas. | Gutiérrez (2021), Rocha et al. (2021) |
| Conceptos Básicos | La comprensión de los conceptos básicos de la estadística influye directamente en la comprensión avanzada. | Los estudiantes con bases sólidas en conceptos básicos rinden mejor en estadística. | Sanabria (2024), Moreta & Paredes (2020) |
| Condiciones Socioeconómicas | El entorno socioeconómico afecta el acceso a recursos educativos y el apoyo familiar. | Estudiantes de entornos favorables tienen más recursos para estudiar, lo que impacta positivamente en su rendimiento. | Herrera & Arancibia (2022), Nevárez & Barcia (2022) |
| Infraestructura Educativa | La calidad de las instalaciones y el acceso a tecnologías digitales son cruciales. | Aulas equipadas y recursos tecnológicos adecuados mejoran el aprendizaje y la motivación. | Zambrano et al. (2024), Quesada (2019) |
| Apoyo Familiar | El apoyo emocional y académico de la familia juega un papel importante en el rendimiento. | El apoyo constante de la familia mejora la disposición y el esfuerzo de los estudiantes. | Nevárez & Barcia (2022) |
| Estrategias Pedagógicas | El uso de métodos interactivos y material visual facilita la comprensión. | Estrategias activas y visuales potencian la comprensión de conceptos complejos. | García et al. (2023), Bilbao (2021) |

| | | | |
|---------------------------------------|---|--|--|
| Capacitación Docente | La formación continua de los docentes mejora la calidad de la enseñanza. | Docentes mejor preparados implementan mejores estrategias que benefician el rendimiento. | Moreno (2021), Martínez & Barroso (2020) |
| Evaluación y Retroalimentación | La retroalimentación constante y la evaluación formativa son fundamentales para el aprendizaje. | Retroalimentación efectiva mejora la comprensión y la retención de información. | Ramírez et al. (2020) |

Conclusiones

Las actitudes de los estudiantes respecto de la estadística tienen un impacto significativo en su rendimiento académico. La comprensión y aplicación de los conceptos estadísticos depende de una serie de elementos, entre ellos la motivación, el sentido de uso y el control de emociones desagradables como el miedo a la aritmética. El aprendizaje se ve muy afectado por las actitudes, que se caracterizan por componentes cognitivos, emocionales y conductuales.

El acceso a las herramientas tecnológicas y a los materiales didácticos está significativamente influenciado por las circunstancias socioeconómicas y la infraestructura educativa. El aprendizaje de la estadística es más difícil para los estudiantes que tienen menos acceso a estas herramientas, lo que pone de relieve la necesidad de garantizar un acceso equitativo.

Se ha demostrado que las herramientas tecnológicas, las ayudas visuales y los enfoques basados en proyectos mejoran la enseñanza de la estadística. Al conectar las ideas teóricas con las aplicaciones del mundo real, estas técnicas ayudan a los estudiantes a interesarse más por el material y a comprenderlo. Para garantizar su eficacia, estos enfoques deben implementarse con una sólida preparación del profesorado.

Para que los estudiantes tengan éxito académico en estadística, el apoyo familiar es fundamental. Se crea un entorno de aprendizaje saludable cuando el hogar y la escuela trabajan juntos, y los padres son fundamentales para alentar y vigilar el progreso académico de sus hijos.

Para determinar y satisfacer las necesidades únicas de cada estudiante, la retroalimentación constante y las actividades prácticas son cruciales. El estudio enfatiza la importancia de establecer una atmósfera inclusiva y libre de estereotipos que fomente la igualdad de oportunidades, incluso cuando no se descubrieron disparidades significativas de género en el desempeño.

El estudio destaca la importancia de abordar la enseñanza de la estadística de manera integral, teniendo en cuenta las evaluaciones formativas, el apoyo familiar, los enfoques educativos, las circunstancias socioeconómicas y las actitudes. El rendimiento académico de los estudiantes puede mejorarse drásticamente y su formación educativa y profesional puede verse afectada de manera permanente si se aplican técnicas que promuevan una visión positiva y útil de la estadística. Las políticas y prácticas educativas futuras deben priorizar un enfoque integral para garantizar que la enseñanza de la estadística se lleve a cabo de manera exhaustiva.

Limitaciones del estudio

El estudio se centró principalmente en un número reducido de estudiantes, lo que limita la aplicabilidad de los resultados en situaciones más amplias. Se recomienda que se realicen más estudios en distintos niveles educativos y con una gama más amplia de muestras

No se incluyó en la investigación un análisis longitudinal que hubiera permitido observar los cambios en el rendimiento académico a lo largo del tiempo. Un estudio de este tipo proporcionaría información importante sobre los efectos a largo plazo de las intervenciones de apoyo y educativas.

Referencias bibliográficas

- Bilbao, E. (2021). Desarrollo de la competencia científica mediante el aprendizaje basado en proyectos y TIC en Educación Primaria. *Digital education review*(39), 304-318. <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/33177>
- Borja, G., Martínez, J., Barreno, S., & Haro, O. (2021). Factores asociados al rendimiento académico: Un estudio de caso. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 25(3), 54-77. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v25i3.1509>
- Castro, M., & Rivadeneira, F. (2022). Posibles Causas del Bajo Rendimiento en las Matemáticas: Una Revisión a la Literatura. *Polo del conocimiento*, 7(2), 1089-1098. <https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3635>
- Cordero, Y., Chávez, J., Recalde, P., & Armijos, C. (2023). Determinantes del rendimiento académico en estudiantes de posgrado mediante modelo lineal multinivel. *Revista Universidad y Sociedad*, 15(2), 448-460. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202023000200448&lng=es&tlng=pt.
- Cuenca, A., Sánchez, J., & Torres, L. (2020). Estudio de la infraestructura educativa de la parroquia El Cisne. Ecuador. *Revista Espacios*, 41(4), 3-14. <http://w.revistaespacios.com/a20v41n04/a20v41n04p03.pdf>
- Cuida, A., Espina, E., Alsina, À., & Novo, M. (2021). La educación estadística y probabilística en proyectos editoriales de Educación Infantil. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35(69), 389-412. <https://www.scielo.br/j/bolema/a/qhb5G6t6NHCPccxFG5hNqkM/?lang=es>
- García, N., Chiliquinga, A., Román, G., Zurita, E., & Haro, A. (2023). Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el aprendizaje universitario en el área de matemáticas. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(1), 4342–4353. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.570>
-

- Gutierrez, A. (2021). Autorregulación del aprendizaje: desenredando la relación entre cognición, metacognición y motivación. *Voces Y Silencios. Revista Latinoamericana De Educación*, 12(1), 81-108. <https://doi.org/10.18175/VyS12.1.2021.4>
- Herrera, P., & Arancibia, S. (2022). Modelo exploratorio de factores que inciden en el rendimiento académico percibido. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 21(45), 333-351. <https://dx.doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.017>
- Martínez, M., & Barroso, C. (2020). Actividades extraescolares y rendimiento académico: diferencias según el género y tipo de centro. *MLS Educational Research (MLSER)*, 4(1), 73-89. <https://www.mlsjournals.com/Educational-Research-Journal/article/view/286>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). *Se da a conocer la flexibilización y contextualización del Currículo Nacional*. https://educarecuador.gob.ec/se-da-a-conocer-la-flexibilizacion-y-contextualizacion-del-curriculo-nacional/?utm_source=chatgpt.com
- Moreno, C. (2021). *Competencias investigativas para la producción académica e intelectual del docente universitario: importancia de la formación continua en la calidad profesional*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/71512>
- Moreta, R., & Paredes, F. (2020). Actitudes hacia la investigación y autorregulación del aprendizaje en los estudiantes universitarios. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 9(3), 11-26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7746471>
- Nevárez, C., & Barcia, M. (2022). El entorno familiar y el rendimiento escolar de los estudiantes. *Polo del conocimiento*, 7(5), 735-749. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3993>
- Quesada, M. (2019). Condiciones de la infraestructura educativa en la región pacífico central: los espacios escolares que promueven el aprendizaje en las aulas. *Revista Educación*, 43(1), 293-311. <https://acortar.link/87OPMw/>
-

- Ramos, L. (2019). La educación estadística en el nivel universitario: retos y oportunidades. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(2), 67-78.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2223-25162019000200007&script=sci_arttext&tlng=en
- Rocha, G., Juárez, J., & Fuchs, O. (2021). Importancia del estudio de las actitudes para el aprendizaje de las matemáticas. *RD-ICUAP*, 7(19), 148-157.
<https://doi.org/10.32399/icuap.rdic.2448-5829.2021.19.511>
- Sanabria, I. (2024). *Análisis de gráficos : nueva perspectiva en la solución de problemas matemáticos en grado quinto del Colegio Ciudadela Educativa de Bosa*.
<https://bdigital.uexternado.edu.co/entities/publication/8586ab36-2d53-47ac-bde9-9bc656a5991d>
- Zambrano, N., Maldonado, E., & Gómez, M. (2024). *Calidad de la infraestructura dentro de las aulas: perspectivas de los estudiantes*. En V Congreso Internacional de Educación UNAE:
<https://congresos.unae.edu.ec/index.php/vcongresoeducacion/article/view/821>
- Zamora, J., Aguilar, E., & Guillén, H. (2022). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística. *Revista Educación*, 46(1).
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44068165019>
-