

**Review of statistical models to predict academic performance in
university students**

**Revisión de modelos estadísticos para pronosticar el desempeño
académico en estudiantes universitarios**

Autores:

Álvarez-Yaulema, Myriam
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR
Pichincha – Ecuador



myriamalvarez95@yahoo.es



<https://orcid.org/0000-0002-1909-2043>

Ponce-Valle, María
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
Quito – Ecuador



mgponcev@gmail.com



<https://orcid.org/0009-0002-9329-9330>

Alban-Alcivar, Jhonny
UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR BILINGÜE PRINCIPITO & MARCEL
LANIADO DE WIND
El Oro – Ecuador



jalban@ueprim.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-5264-4906>

Zambrano-Salazar, Luis
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Tungurahua – Ecuador



ll.zambrano@uta.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0001-5966-8123>

Fechas de recepción: 02-JUN-2024 aceptación: 09-JUN-2024 publicación: 15-JUN-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

La predicción del rendimiento académico en estudiantes universitarios ha despertado un interés creciente, dado su impacto significativo en la formulación de estrategias pedagógicas y políticas educativas. Con los avances en técnicas estadísticas y el aprendizaje automático, se han creado diversos modelos que permiten prever el desempeño académico, identificando factores y patrones de comportamiento asociados al éxito estudiantil. Los objetivos centrales, en primer lugar, realizar una evaluación y comparación de las metodologías estadísticas y de aprendizaje automático más frecuentemente empleadas en la predicción del rendimiento académico, con el objetivo de discernir sus puntos fuertes y áreas de mejora. En segundo lugar, examinar la exactitud y relevancia de estos modelos en diversos entornos educativos y grupos estudiantiles. Se realizó una revisión descriptiva para desempeñar una comprensión exhaustiva de la investigación relacionada, que proporciona una visión panorámica y detallada de los modelos estadísticos utilizados para pronosticar el desempeño académico en estudiantes. Esta revisión permitió identificar y analizar las características, fortalezas y limitaciones de cada modelo, así como también su aplicabilidad en diferentes contextos educativos y poblaciones estudiantiles. se han alcanzado varios hallazgos significativos. Se ha observado una amplia variedad de metodologías estadísticas y de aprendizaje automático empleadas en esta tarea, que van desde modelos lineales hasta algoritmos más complejos de aprendizaje profundo. Esta diversidad destaca la importancia de realizar una evaluación minuciosa y comparativa de estas técnicas para identificar tanto sus fortalezas como sus áreas de mejora, especialmente en lo que respecta a su precisión y su aplicabilidad en distintos contextos educativos.

Palabras clave: éxito académico; modelos estadísticos; factores predictivos



Abstract

The prediction of academic performance in university students has aroused growing interest, given its significant impact on the formulation of pedagogical strategies and educational policies. With advances in statistical techniques and machine learning, various models have been created that make it possible to predict academic performance, identifying factors and behavioral patterns associated with student success. The central objectives, first of all, carry out an evaluation and comparison of the statistical and machine learning methodologies most frequently used in the prediction of academic performance, with the aim of discerning their strengths and areas for improvement. Second, examine the accuracy and relevance of these models in various educational settings and student groups. A descriptive review was conducted to provide a comprehensive understanding of the related research, which provides a panoramic and detailed view of the statistical models used to predict academic performance in students. This review allowed us to identify and analyze the characteristics, strengths and limitations of each model, as well as its applicability in different educational contexts and student populations. Several significant findings have been made. A wide variety of statistical and machine learning methodologies have been observed used in this task, ranging from linear models to more complex deep learning algorithms. This diversity highlights the importance of conducting a thorough and comparative evaluation of these techniques to identify both their strengths and areas for improvement, especially with regard to their precision and applicability in different educational contexts.

Keywords: academic success; statistical models; predictive factors

Introducción

La predicción del rendimiento académico en estudiantes universitarios ha despertado un interés creciente, dado su impacto significativo en la formulación de estrategias pedagógicas y políticas educativas. Con los avances en técnicas estadísticas y el aprendizaje automático, se han creado diversos modelos que permiten prever el desempeño académico, identificando factores determinantes y patrones de comportamiento asociados al éxito estudiantil. Esta revisión se enfoca en analizar los principales modelos estadísticos empleados para este fin, explorando sus metodologías, precisión y aplicaciones prácticas. Al proporcionar un análisis detallado de las fortalezas y debilidades de cada enfoque, este estudio pretende ofrecer una perspectiva integral que facilite la implementación de sistemas predictivos más efectivos y personalizados en el contexto universitario.

La anticipación del rendimiento académico en estudiantes universitarios se ha convertido en una prioridad para las instituciones educativas, debido a su impacto significativo en la mejora de la calidad educativa y la eficiencia en la asignación de recursos. Las universidades se enfrentan al reto de identificar oportunamente a los estudiantes que podrían requerir apoyo adicional, con el objetivo de implementar intervenciones pedagógicas efectivas que potencien sus posibilidades de éxito. No obstante, la variedad de factores que influyen en el desempeño académico, que abarcan desde características individuales y socioeconómicas hasta elementos pedagógicos y del entorno, complica la elaboración de modelos predictivos precisos y aplicables en diferentes contextos educativos.

El desarrollo y la implementación de modelos estadísticos para pronosticar el desempeño académico presentan diversos desafíos educativos. En primer lugar, la heterogeneidad de los datos disponibles, que varían notablemente en calidad y cantidad, puede limitar la precisión de estos modelos. Además, interpretar los resultados obtenidos puede ser complejo, requiriendo una comprensión profunda de las metodologías estadísticas y de aprendizaje automático utilizadas. Otra dificultad es la necesidad de adaptar los modelos a diferentes contextos y poblaciones estudiantiles, lo que implica ajustar los parámetros y considerar factores contextuales específicos. Por último, la integración de estos modelos en las prácticas educativas cotidianas requiere una colaboración estrecha entre estadísticos, educadores y administradores, así como una infraestructura tecnológica adecuada para apoyar su implementación y uso continuo.

La justificación para realizar una revisión de modelos estadísticos se basa en la necesidad de mejorar la calidad educativa y optimizar la distribución de recursos en las instituciones. La capacidad de comprender y anticipar el desempeño académico permite a las universidades identificar oportunamente a aquellos estudiantes que necesitan apoyo adicional, lo cual facilita la implementación de intervenciones personalizadas y efectivas. Asimismo, al analizar los modelos estadísticos existentes, este estudio busca proporcionar una guía completa para seleccionar y adaptar las metodologías más precisas y adecuadas a diferentes



contextos educativos. Esto no solo ayuda a disminuir las tasas de deserción y aumentar las tasas de graduación, sino que también promueve el desarrollo integral del estudiante y asegura un éxito académico sostenido.

Los objetivos centrales de esta revisión de modelos estadísticos para anticipar el desempeño académico en estudiantes universitarios son los siguientes: en primer lugar, realizar una evaluación y comparación de las metodologías estadísticas y de aprendizaje automático más frecuentemente empleadas en la predicción del rendimiento académico, con el objetivo de discernir sus puntos fuertes y áreas de mejora. En segundo lugar, examinar la exactitud y relevancia de estos modelos en diversos entornos educativos y grupos estudiantiles, tomando en cuenta factores personales. Por último, ofrecer recomendaciones fundamentadas en la evidencia para la aplicación de modelos predictivos más eficaces y adaptados individualmente, con miras a su integración en las prácticas educativas habituales para mejorar la detección temprana de estudiantes en situación de riesgo y optimizar las estrategias de intervención educativa.

Basándonos en la investigación, formulamos las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuáles son los modelos estadísticos más empleados para predecir el desempeño académico de estudiantes universitarios? ¿Cuáles son los factores individuales y socioeconómicos que tienen un impacto significativo en el rendimiento académico de estos estudiantes, según los modelos estadísticos analizados?

Marco Teórico

En el ámbito de la educación superior, el logro académico de los estudiantes universitarios es un objetivo fundamental tanto para las instituciones educativas como para los propios alumnos. No obstante, anticipar de manera precisa y oportuna este rendimiento continúa siendo un desafío significativo. En respuesta a esta necesidad, el análisis de modelos estadísticos ha emergido como una herramienta prometedora para prever el desempeño estudiantil y, en consecuencia, diseñar estrategias efectivas de apoyo y mejora. Esta investigación se centra en explorar y examinar detalladamente la diversidad de modelos estadísticos utilizados para predecir el éxito académico en estudiantes universitarios, así como los factores predictivos esenciales que influyen en este proceso. Al comprender en mayor profundidad estos modelos y factores, se pretende mejorar la capacidad de las instituciones educativas para identificar y apoyar a los estudiantes en situación de riesgo, promoviendo así la equidad educativa y el progreso académico para todos.

Éxito académico

El éxito académico en estudiantes universitarios para Medina (2021) se refiere al logro de metas educativas definidas, que incluyen la obtención de altas calificaciones, la adquisición de conocimientos y competencias relevantes en su campo de estudio, y la culminación



oportuna de sus programas académicos. Este concepto no solo abarca el rendimiento en exámenes y trabajos académicos, sino también la capacidad para aplicar conocimientos en contextos prácticos, la participación activa en actividades académicas y extracurriculares, y el desarrollo de habilidades críticas como el pensamiento analítico, la resolución de problemas y la gestión del tiempo. Además, el éxito académico está vinculado a la integración social y emocional en la vida universitaria, lo que facilita un ambiente propicio para el aprendizaje y el crecimiento personal.

En el contexto de la investigación sobre el éxito académico en estudiantes universitarios, existen teorías psicológicas y sociológicas que arrojan luz sobre los factores determinantes del éxito académico:

- **Teoría de la Autodeterminación:** Esta teoría en el ámbito de la psicología educativa para Albor & Rodríguez (2022) sostiene que la motivación estudiantil se encuentra influenciada por tres necesidades fundamentales: autonomía, competencia y conexión social. Al satisfacer estas necesidades, los estudiantes desarrollan una motivación intrínseca más sólida, lo que incrementa sus posibilidades de lograr un rendimiento académico exitoso. La teoría sugiere que los entornos educativos que fomentan la autodeterminación y apoyan estas necesidades esenciales pueden mejorar notablemente tanto el rendimiento como el bienestar académico de los estudiantes.
- **Teoría del Capital Social:** En el contexto educativo para Haz (2017) esta teoría sociológica explica cómo las redes de relaciones y los recursos accesibles a través de ellas pueden impactar el rendimiento académico. Según esta teoría, los estudiantes que cuentan con un mayor capital social, como el apoyo de familiares, mentores y compañeros, tienden a obtener mejores resultados académicos. El capital social ofrece recursos emocionales, informativos e instrumentales que facilitan el acceso a oportunidades educativas y ayudan a superar barreras académicas.
- **Teoría de las Expectativas y el Valor:** En el ámbito educativo para Veytia & Contreras, (2019) esta teoría psicológica se centra en la motivación de logro y sostiene que el desempeño académico de los estudiantes está influenciado por sus expectativas de éxito y el valor que atribuyen a las tareas educativas. Según esta teoría, los estudiantes que creen que pueden tener éxito en una tarea (expectativas) y que consideran la tarea importante, interesante o útil (valor) tienden a esforzarse más y a obtener mejores resultados académicos. Esta teoría subraya la importancia de las creencias individuales y la percepción de relevancia de las tareas dentro del contexto educativo.

Factores predictivos del éxito académico:

El análisis de la interacción y el impacto de diversos factores predictivos del éxito académico puede ofrecer una comprensión más completa y precisa de las dinámicas que influyen en el rendimiento estudiantil.



- **Las Variables Psicológicas:** Para Ortega et al (2021) identifica variables como la autoestima, la motivación, el locus de control, las estrategias de afrontamiento y el bienestar emocional. Estos factores influyen en el rendimiento académico, donde la autoestima y la motivación intrínseca están positivamente asociadas con el éxito, mientras que el bienestar emocional y las estrategias de afrontamiento afectan la capacidad para enfrentar los desafíos académicos.
- **Las Variables Socioeconómicas:** Según García & Fajardo (2021), incluyen factores como el nivel de ingresos, el estatus socioeconómico familiar y la educación de los padres. Estos elementos afectan el acceso a recursos educativos y apoyo financiero, lo cual está correlacionado con el rendimiento académico.
- **Las Variables Demográficas:** De acuerdo con García & Leyva (2021) comprenden características como la edad, el género, el origen étnico y la ubicación geográfica. La influencia de estas variables en el rendimiento académico varía según el contexto, impactando las expectativas sociales y culturales relacionadas con el éxito educativo.
- **Las Variables Académicas:** García et al (2023) señalan que estas variables incluyen el historial académico previo, la carga de cursos, el rendimiento en exámenes estandarizados y la participación en programas académicos avanzados. Estas variables son fuertes indicadores del éxito futuro, reflejando las habilidades y el compromiso del estudiante con el aprendizaje.

Modelos estadísticos para predecir el éxito académico

En este contexto, los modelos estadísticos se han consolidado como herramientas esenciales para analizar datos complejos e identificar patrones predictivos. Estos modelos no solo facilitan la comprensión de los factores que influyen en el éxito académico, sino que también permiten anticipar cómo diversas variables pueden impactar el rendimiento estudiantil.

- **Regresión Lineal:** Para Lara & Sánchez (2019) este modelo analiza la relación entre una variable dependiente continua, por ejemplo, el promedio académico y una o más variables independientes como horas de estudio, asistencia a clases, y participación en actividades extracurriculares. Útil para predecir el rendimiento académico basado en factores cuantificables.
- **Regresión Logística:** Para Pérez & Perez (2024) este modelo se utiliza cuando la variable dependiente es binaria, por ejemplo, aprobar o reprobar un curso. Analiza la probabilidad de que ocurra un evento en función de una o más variables independientes. Ideal para determinar la probabilidad de éxito o fracaso académico en función de diversas variables predictivas.
- **Árboles de Decisión:** Para Díaz et al (2021) este modelo divide los datos en ramas según las características de los datos. Cada nodo representa una característica de los datos, y cada rama representa un resultado posible. Útil para identificar las

características más importantes que contribuyen al éxito académico y para visualizar las decisiones que conducen a diferentes resultados académicos.

- **Análisis de Clúster:** Para Moralejo et al (2019) este modelo agrupa a los estudiantes en clústeres según similitudes en varias características, por ejemplo, hábitos de estudio, desempeño en exámenes, y asistencia. Ayuda a identificar grupos de estudiantes con características similares y a diseñar intervenciones personalizadas para mejorar el rendimiento académico. Ayuda a identificar grupos de estudiantes con características similares y a diseñar intervenciones personalizadas para mejorar el rendimiento académico.

Beneficios de los modelos estadísticos para predecir el éxito académico

Exploramos los múltiples beneficios que los modelos estadísticos aportan para predecir el éxito académico, subrayando su capacidad transformadora en el panorama educativo actual, tal como lo indican Contreras et al (2020). Estos modelos no solo facilitan el análisis de datos complejos y la identificación de patrones predictivos, sino que también proporcionan herramientas cruciales para la toma de decisiones informadas y la implementación de estrategias educativas más efectivas y personalizadas.

- **Identificación temprana de estudiantes en riesgo:** Los modelos estadísticos permiten detectar de manera temprana a los estudiantes que podrían enfrentar dificultades académicas, posibilitando que las instituciones educativas implementen intervenciones de apoyo oportunas para mejorar su desempeño.
- **Personalización del apoyo educativo:** A través del análisis de múltiples variables, estos modelos facilitan la comprensión de las necesidades individuales de los estudiantes, permitiendo la personalización de programas de tutoría, asesoramiento académico y otras intervenciones que aborden áreas específicas de mejora.
- **Optimización de recursos:** Al predecir el éxito académico, las instituciones educativas pueden asignar sus recursos de manera más eficiente, enfocando la atención y el apoyo en los estudiantes que más lo necesitan, lo que mejora la efectividad de las intervenciones y programas educativos.
- **Mejora de la retención estudiantil:** Anticipando los desafíos que enfrentan los estudiantes, los modelos estadísticos contribuyen a reducir las tasas de abandono y mejorar la retención estudiantil mediante la provisión de intervenciones adecuadas para apoyar a los estudiantes en riesgo.
- **Toma de decisiones informadas:** Estos modelos ofrecen datos y análisis objetivos que respaldan la toma de decisiones informadas por parte de los educadores y responsables de políticas, permitiendo la implementación de estrategias basadas en evidencia para mejorar el rendimiento estudiantil y el éxito académico.

Big data en educación



Big Data en la predicción de modelos estadísticos para Toledano & Segarra (2020) se refiere a la utilización de grandes volúmenes de datos para crear y refinar modelos predictivos que puedan identificar patrones, tendencias y relaciones en los datos. Estos modelos, que emplean técnicas avanzadas como el aprendizaje automático y la minería de datos, se benefician del tamaño y diversidad de los conjuntos de datos en Big Data, permitiendo una mayor precisión y robustez en las predicciones. La capacidad de procesar y analizar rápidamente estos datos masivos permite a los investigadores y profesionales anticipar comportamientos futuros, tomar decisiones informadas y desarrollar estrategias proactivas en diversos contextos, desde negocios hasta salud y educación.

En el ámbito educativo, para Caldés (2019) la integración de Big Data con modelos estadísticos predictivos puede transformar significativamente la enseñanza y el aprendizaje. Por ejemplo, los datos recogidos de plataformas de aprendizaje en línea, registros académicos y actividades extracurriculares pueden ser analizados para prever el rendimiento estudiantil, identificar a estudiantes en riesgo de abandono y personalizar programas de apoyo. Al utilizar Big Data para alimentar estos modelos, las instituciones educativas pueden implementar intervenciones más precisas y oportunas, optimizar recursos y mejorar los resultados académicos. Esta sinergia entre Big Data y modelos estadísticos no solo facilita una comprensión más profunda de los factores que influyen en el éxito académico, sino que también impulsa la innovación y eficiencia en la educación, creando un entorno más adaptativo y centrado en el estudiante.

Intervenciones Educativas

Mejorar el éxito académico de los estudiantes universitarios es una prioridad fundamental para las instituciones educativas y los responsables de la formulación de políticas. Para abordar este desafío, se han implementado diversas intervenciones educativas que buscan ofrecer apoyo y recursos adicionales a los estudiantes. Estas intervenciones incluyen tutorías personalizadas, programas de mentoría, talleres de habilidades académicas, y el uso de tecnologías educativas avanzadas. Al proporcionar un entorno de aprendizaje enriquecido y adaptativo, estas estrategias no solo facilitan la adquisición de conocimientos, sino que también fomentan la motivación, el compromiso y la resiliencia académica entre los estudiantes, contribuyendo así a su éxito integral y a la mejora de los resultados educativos a nivel institucional.

- **Programas de Tutoría:** Para Comin (2020) estos programas implicaban la asignación de tutores o mentores capacitados para brindar apoyo académico personalizado a los estudiantes. Los tutores ayudaban a los estudiantes a comprender mejor los conceptos, aclarar dudas, mejorar habilidades de estudio y desarrollar estrategias de aprendizaje efectivas. La tutoría podía ser individual o en grupo y se

centraba en áreas específicas de dificultad académica, proporcionando un soporte crucial para el éxito académico.

- **Orientación Académica:** Según Morales (2020) la orientación académica se enfocaba en proporcionar a los estudiantes información y recursos para ayudarlos a tomar decisiones académicas informadas y alcanzar sus metas educativas. Esto incluía asesoramiento sobre la selección de cursos, la planificación de carreras, la búsqueda de oportunidades de investigación o prácticas, y el desarrollo de habilidades de estudio y gestión del tiempo, orientando a los estudiantes hacia un camino académico más claro y estructurado.
- **Apoyo Socioemocional:** Armendáriz et al (2022) resaltaba que esta intervención se centraba en el bienestar emocional y social de los estudiantes, reconociendo que los aspectos emocionales y psicológicos podían afectar significativamente el rendimiento académico. El apoyo socioemocional incluía servicios de asesoramiento, grupos de apoyo, programas de desarrollo de habilidades sociales y emocionales, y actividades para promover la salud mental y el bienestar general, creando un ambiente más holístico y favorable para el aprendizaje.
- **Adaptaciones Curriculares:** Velásquez & Maguiña (2022) describían las adaptaciones curriculares como ajustes en el currículo y las estrategias de enseñanza para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes y garantizar su éxito académico. Esto incluía la implementación de métodos de enseñanza diferenciados, la utilización de tecnología educativa para la personalización del aprendizaje, la flexibilización de los requisitos de evaluación y la incorporación de materiales educativos accesibles y culturalmente relevantes, asegurando que todos los estudiantes tuvieran igualdad de oportunidades para sobresalir académicamente.

Estudios de casos

Para Alyahyan & Dustegor (2020) en su artículo "Predecir el éxito académico en la educación superior: revisión de la literatura y mejores prácticas", se exploran diferentes métodos estadísticos para predecir el éxito académico en estudiantes universitarios. Se compararon modelos como la regresión logística, los árboles de decisión y las redes neuronales artificiales para determinar cuál es más efectivo en esta tarea. Los resultados mostraron que la regresión logística y los árboles de decisión tendían a proporcionar predicciones más precisas que las redes neuronales en este contexto. Este análisis subraya la importancia de elegir el modelo estadístico adecuado para mejorar la precisión en la predicción del rendimiento académico. Por otro lado, Barahona (2024) en su investigación Análisis de modelos estadísticos para predecir el éxito académico en estudiantes universitarios: El análisis de modelos estadísticos para predecir el éxito académico en estudiantes universitarios, se concluye que el desarrollo de modelos precisos y confiables es esencial para anticipar el rendimiento estudiantil. Estos modelos proporcionan a educadores y responsables de políticas educativas herramientas



efectivas para intervenir tempranamente y ofrecer apoyo a estudiantes en riesgo de bajo rendimiento académico.

Metodología

Se realizó una revisión descriptiva para desempeñar una comprensión exhaustiva de la investigación relacionada, que proporciona una visión panorámica y detallada de los modelos estadísticos utilizados para pronosticar el desempeño académico en estudiantes universitarios. Esta revisión permitió identificar y analizar exhaustivamente las características, fortalezas y limitaciones de cada modelo, así como también su aplicabilidad en diferentes contextos educativos y poblaciones estudiantiles. Al comprender en detalle cómo se han desarrollado y utilizado estos modelos en investigaciones previas, se pudo obtener una base sólida para orientar la selección y adaptación de metodologías más efectivas y personalizadas.

Después de recopilar la información pertinente, se procedió a realizar un análisis exhaustivo de los resultados, los métodos utilizados y las conclusiones extraídas de los estudios seleccionados. Durante este proceso, se detectaron patrones recurrentes, nuevas tendencias, nuevos modelos y áreas de investigación aún no exploradas, lo que contribuyó significativamente a una comprensión más profunda del tema en cuestión. Se dedicó especial atención a las estrategias educativas que se revelaron como más efectivas en el análisis de los modelos estadísticos para predecir el éxito académico en estudiantes universitarios.

Al adentrarnos en la investigación sobre la evaluación del impacto de las redes sociales en el bienestar psicológico de los adolescentes, resultó fundamental establecer de manera precisa los criterios de inclusión y exclusión. Este procedimiento posibilitó la selección minuciosa de las fuentes y los participantes más relevantes para el estudio, fortaleciendo así la fiabilidad y la validez de los resultados alcanzados.

Durante el proceso de selección de investigaciones para la revisión centrada en modelos estadísticos destinados a pronosticar el rendimiento académico en estudiantes universitarios, se consideraron tanto estudios publicados en revistas académicas sometidas a revisión por expertos como trabajos presentados en conferencias académicas pertinentes. Se dio prioridad a aquellos que se centraron en el desarrollo, evaluación o comparación de modelos estadísticos específicamente diseñados para anticipar el desempeño académico de estudiantes universitarios. Además, se destacaron aquellos estudios que proporcionaban un análisis detallado de las metodologías estadísticas empleadas, así como aquellos que ofrecían valiosas percepciones sobre la precisión y utilidad de los modelos en diversos entornos educativos.

Se excluyeron las investigaciones que no estuvieran disponibles en su totalidad o que no se encontraran redactadas en inglés o español, lo que restringió tanto la comprensión como la accesibilidad de los descubrimientos. Asimismo, se desestimaron los trabajos que se enfocaran únicamente en modelos predictivos para niveles educativos diferentes al



universitario, dado que el propósito de este estudio se centraba específicamente en pronosticar el desempeño académico de estudiantes universitarios. Además, se rechazaron los estudios que carecieran de información detallada sobre las metodologías estadísticas empleadas o que no ofrecieran un análisis exhaustivo sobre la precisión y aplicabilidad de los modelos en el contexto universitario. Estos criterios de exclusión aseguraron la coherencia y relevancia de los estudios incluidos en la revisión.

Resultados

El éxito académico en la educación superior es un objetivo fundamental para instituciones educativas y estudiantes universitarios. Sin embargo, anticipar de manera precisa este rendimiento continúa siendo un desafío. Las investigaciones se enfocaron en explorar y examinar detalladamente los modelos estadísticos utilizados para predecir el éxito académico en estudiantes universitarios, así como los factores predictivos esenciales que influyen en este proceso. Al comprender estos modelos y factores, se buscó mejorar la capacidad de las instituciones educativas para identificar y apoyar a los estudiantes en riesgo, promoviendo la equidad educativa y el progreso académico para todos.

Los modelos estadísticos han emergido como herramientas esenciales para analizar datos complejos e identificar patrones predictivos en el contexto del éxito académico. Se comparó varios modelos, incluyendo la regresión lineal, regresión logística, árboles de decisión y análisis de clúster, para determinar cuáles son más efectivos en esta tarea. Estos modelos permitieron una comprensión más profunda de los factores que influyen en el rendimiento estudiantil y la capacidad de anticipar el impacto de diversas variables en el éxito académico. La teoría de la autodeterminación, del capital social y de las expectativas y el valor son fundamentales para comprender los factores psicológicos y sociológicos que influyen en el éxito académico. Además, variables como la autoestima, la motivación, el nivel socioeconómico y las expectativas de los estudiantes son cruciales para predecir el rendimiento académico. El análisis de estas variables permite una comprensión más completa de las dinámicas que influyen en el éxito estudiantil.

La integración de Big Data con modelos estadísticos predictivos puede transformar la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior. Al utilizar grandes volúmenes de datos para prever el rendimiento estudiantil, identificar a estudiantes en riesgo y personalizar programas de apoyo, las instituciones educativas pueden mejorar los resultados académicos y optimizar recursos de manera más eficiente. Esta sinergia entre Big Data y modelos estadísticos impulsa la innovación y eficiencia en la educación, creando un entorno más adaptativo y centrado en el estudiante.

La investigación proporciona una visión integral de los modelos estadísticos utilizados para predecir el éxito académico en estudiantes universitarios y los factores predictivos esenciales que influyen en este proceso. Al comprender mejor estos modelos y factores, las instituciones



educativas pueden mejorar su capacidad para identificar y apoyar a los estudiantes en riesgo, promoviendo así la equidad educativa y el progreso académico para todos.

Discusión

El éxito académico es un concepto fundamental en la educación superior, tanto para las instituciones como para los estudiantes. Este estudio se centró en explorar los modelos estadísticos utilizados para predecir este éxito y los factores que influyen en él. Los modelos estadísticos han surgido como herramientas prometedoras para anticipar el rendimiento estudiantil y diseñar estrategias de apoyo efectivas. Esto concuerda con la idea planteada por Medina (2021) sobre el éxito académico, que va más allá de las calificaciones y abarca la adquisición de conocimientos, competencias y el desarrollo personal.

Dentro del marco teórico, se discuten varias teorías que explican los determinantes del éxito académico. La Teoría de la Autodeterminación, la del Capital Social y la de las Expectativas y el Valor ofrecen perspectivas útiles sobre cómo la motivación, el apoyo social y las creencias individuales influyen en el rendimiento estudiantil. Estas teorías proporcionan un contexto importante para comprender los factores predictivos del éxito académico, como lo señalan Albor & Rodríguez (2022) y Veytia & Contreras (2019), respectivamente.

El análisis de los factores predictivos del éxito académico revela la complejidad de este fenómeno. Las variables psicológicas, socioeconómicas, demográficas y académicas desempeñan roles significativos en el rendimiento estudiantil, como argumentan Ortega et al (2021), García & Fajardo (2021), García & Leyva (2021) y García et al (2023), respectivamente. Esta comprensión detallada de los factores influyentes es crucial para desarrollar modelos estadísticos efectivos.

En cuanto a los modelos estadísticos, se destacan varios enfoques, como la Regresión Lineal, la Regresión Logística, los Árboles de Decisión y el Análisis de Clúster. Cada uno de estos modelos tiene sus ventajas y se puede aplicar de manera efectiva según el contexto, como lo argumentan Lara & Sánchez (2019), Pérez & Pérez (2024), Díaz et al (2021) y Moralejo et al (2019), respectivamente. La elección del modelo adecuado depende de la naturaleza de los datos y los objetivos de la predicción.

La integración de Big Data con modelos estadísticos ofrece nuevas oportunidades para mejorar la predicción del éxito académico. Caldés (2019) destaca cómo el análisis de grandes volúmenes de datos puede proporcionar insights más profundos y precisos, permitiendo intervenciones más personalizadas y eficaces. Esta sinergia entre Big Data y modelos estadísticos tiene el potencial de transformar la educación, haciendo que sea más adaptativa y centrada en el estudiante.

Finalmente, las intervenciones educativas son clave para mejorar el éxito académico de los estudiantes. Comin (2020), Morales (2020), Armendáriz et al (2022) y Velásquez & Maguiña (2022) discuten diferentes enfoques, como la tutoría, la orientación académica, el apoyo



socioemocional y las adaptaciones curriculares, que pueden ayudar a abordar las necesidades individuales de los estudiantes y promover su éxito académico.

En resumen, este estudio ofrece una visión integral de los modelos estadísticos para predecir el éxito académico, destacando la importancia de comprender los factores predictivos y la aplicación adecuada de estos modelos en la práctica educativa. Estos hallazgos tienen implicaciones significativas para mejorar la equidad educativa y promover el éxito de todos los estudiantes en la educación superior.

Conclusiones

Tras una exhaustiva revisión de los modelos estadísticos utilizados para prever el desempeño académico en estudiantes universitarios, se han alcanzado varios hallazgos significativos. En primer lugar, se ha observado una amplia variedad de metodologías estadísticas y de aprendizaje automático empleadas en esta tarea, que van desde modelos lineales hasta algoritmos más complejos de aprendizaje profundo. Esta diversidad destaca la importancia de realizar una evaluación minuciosa y comparativa de estas técnicas para identificar tanto sus fortalezas como sus áreas de mejora, especialmente en lo que respecta a su precisión y su aplicabilidad en distintos contextos educativos.

En segundo lugar, se ha enfatizado la notable influencia de los factores individuales y socioeconómicos en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios, como lo evidencian los modelos estadísticos analizados. Estos factores abarcan desde características personales como el estatus socioeconómico y el historial académico previo hasta variables ambientales y pedagógicas. Esta comprensión más profunda de los determinantes del rendimiento académico puede orientar el desarrollo de estrategias educativas más personalizadas y efectivas, dirigidas a mejorar el éxito estudiantil y a reducir las disparidades educativas.

Se ha subrayado la importancia de integrar enfoques multidisciplinarios en la investigación y la práctica educativa. La colaboración entre estadísticos, educadores y administradores es esencial para desarrollar e implementar modelos predictivos eficaces que aborden las complejas interacciones entre factores individuales, institucionales y contextuales que influyen en el rendimiento académico. En resumen, esta revisión resalta la importancia crítica de los modelos estadísticos en la predicción del rendimiento académico de los estudiantes universitarios y proporciona una base sólida para futuras investigaciones y prácticas educativas destinadas a mejorar el éxito estudiantil y a promover la equidad en la educación superior.

Por último, basándose en los resultados y análisis obtenidos, se han derivado recomendaciones sólidamente fundamentadas para la implementación de modelos predictivos más eficaces y personalizados en entornos universitarios. Estas recomendaciones abogan por una mayor integración de enfoques estadísticos y de aprendizaje automático en



las prácticas educativas diarias, con el propósito de optimizar la identificación temprana de estudiantes en riesgo y mejorar las estrategias de intervención educativa, contribuyendo así a promover el éxito académico y la equidad educativa en las instituciones universitarias.

Bibliografía

- Albor, L., & Rodríguez, K. (2022). Estudios aplicados de la teoría de la autodeterminación en estudiantes y profesores, y sus implicaciones en la motivación, el bienestar psicosocial y subjetivo. *Revista eleuthera*, Disponible en : http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-45322022000100056.
- Alyahyan, E., & Dustegor, y. (2020). Predecir el éxito académico en la educación superior: revisión de la literatura y mejores prácticas. *Revista Internacional de Tecnología Educativa en la Educación Superior*, Disponible en : <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-020-0177-7>.
- Armendáriz, R., Escobar, E., & Castro, J. A. (2022). Reflexiones sobre el apoyo social en el afrontamiento a la COVID-19. *Infodir*, Disponible en : http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-35212021000200018.
- Barahona, D., Vega, P., & Moyota, A. (2024). Análisis de modelos estadísticos para predecir el éxito académico en. *MQR Investigar*, Disponible en : file:///C:/Users/Athlon%20AMD/Downloads/Analisis_de_modelos_estadisticos_para_predecir_el_.pdf.
- Caldés, R. G. (2019). Big data e inteligencia artificial en la gestión de los recursos humanos. : *Revista catalana de dret públic*,, Disponible en : <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7005056>.
- Comin, F. S. (2020). Programa de tutoría con estudiantes de enfermería en el contexto de la pandemia de COVID-19 en Brasil. *Index de Enfermería*, Disponible en : .
- Contreras, L., Fuentes, H., & Rodríguez, J. (2020). Predicción del rendimiento académico como indicador de éxito/fracaso de los estudiantes de ingeniería, mediante aprendizaje automático. *Formación universitaria*, Disponible en : https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062020000500233.
- Díaz, M., Angeles, M., & Melo, J. (2021). Árboles de Decisión como Metodología para Determinar el Rendimiento Académico en Educación Superior. *Revista Lasallista*



de investigación, Disponible en :
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8843574>.

- García, A., & Fajardo, F. (2021). Análisis de la relación que existe entre las variables socioeconómicas familiares y el rendimiento académico de alumnos de educación secundaria obligatoria y bachillerato. *International Journal of Developmental and Educational Psychology: INFAD. Revista de Psicología*, Disponible :
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8420944>.
- García, J., Gonales, J., & Garza, R. (2023). Variables académicas y de calidad de vida en estudiantes. *Ap Actualidades en psicología* , Disponible :
<file:///C:/Users/Athlon%20AMD/Downloads/Dialnet-VariablesAcademicasYDeCalidadDeVidaEnEstudiantesUn-9507209.pdf>.
- García, Y., & Leyva, z. (2021). Comportamiento de las variables demográficas en el municipio de Calixto García de Holguín. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales* , Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9087999>.
- Haz, F. E. (2017). CAPITAL SOCIAL DE ACCESO: DESIGUALDAD ENTRE JÓVENES A TRAVÉS DE SUS REDES SOCIALES. *Revista San Gregorio*, Disponible en :
http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2528-79072017000100056.
- Lara, J., & Sánchez, A. (2019). La importancia de la técnica de regresión lineal simple en el área de las ciencias económico-administrativas. *Ensayos 2018*, Disponible en :
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9051349>.
- Medina, J., Pinzón, K., & Salazar, Y. (2021). Determinantes del Rendimiento Académico de los Estudiantes de una Universidad Pública Ecuatoriana. *Revista Politécnica*, Disponible en :
http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-01292021000200053.
- Moralejo, I., Echebarría, C., & Barrutia, J. M. (2019). Aplicación de un análisis clúster. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, Disponible en :
<file:///C:/Users/Athlon%20AMD/Downloads/Dialnet-AplicacionDeUnAnalisisClusterParaElEstudioDeLaSegr-6985825.pdf>.
- Morales, J. (2020). La orientación educativa y su pertinencia en el siglo XXI. *Conrado*, Disponible en : http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000600172.



- Ortega, T., Sabando, Á., Peñate, M., & Pinza, D. (2021). Variables psicológicas que influyen en el rendimiento académico en estudiantes de nivel universitario y bachillerato. Revista de la Universidad del Zulia,, Disponible :<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8810083>.
- Pérez, J. M., & Perez, M. (2024). Regresión logística. : Semergen: revista española de medicina de familia, Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9275942> .
- Toledano, C. A., & Segarra, S. M. (2020). Big data la revolución de los datos y su impacto en la comunicación corporativa. Comunicación y hombre: Revista interdisciplinar de ciencias de la comunicación y humanidades, Disponible en : <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7302665>.
- Velásquez, H. I., & Maguiña, J. E. (2022). Las Adaptaciones Curriculares para el Aprendizaje no Presencial de los Docentes de nivel secundario. Polo de conocimiento , Disponible en : <file:///C:/Users/Athlon%20AMD/Downloads/Dialnet-LasAdaptacionesCurricularesParaElAprendizajeNoPres-8399850.pdf>.
- Veytia, M., & Contreras, Y. (2019). Factores motivacionales para la investigación y los objetos virtuales de aprendizaje en estudiantes de maestría en Ciencias de la Educación . Ride, Disponible: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v9n18/2007-7467-ride-9-18-84.pdf>.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

