

Multivariate linear regression model for evaluation of academic performance of university students in the context of post-pandemia
Modelo de regresión lineal multivariado para evaluación del rendimiento académico de estudiantes universitarios en el contexto de la postpandemia

Autores:

Ramos-Guevara, Juan Enrique
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
Posgrado
Tulcán-Ecuador



juan.ramos@upec.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-0326-5499>

Santamaría-Freire, Edwin Javier
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
Posgrado
Tulcán-Ecuador



santamariaedwin@yahoo.es



<https://orcid.org/0000-0003-2636-9685>

Fechas de recepción: 24-ABR-2025 aceptación:05-MAY-2025 publicación: 30-JUN-2025



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

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo estructurar un modelo de regresión lineal multivariado para analizar los factores sociodemográficos y tecnológicos que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios, se fundamentó en un enfoque cuantitativo considerando una investigación de tipo descriptivo y correlacional; además, la investigación es de tipo transversal. Para la recolección de información se aplicó muestreo probabilístico ($\alpha = 5\%$), los datos se obtuvieron a través de un cuestionario de encuesta que contenía preguntas relacionadas a las variables de estudio y mediante los registros de calificaciones. El análisis estadístico se realizó con el software R, entre los principales hallazgos del estudio se menciona que las calificaciones oscilan entre (6.0 y 9.5) puntos, la edad promedio de los estudiantes es 20.51 años con un rango de (17 a 33 años), el tiempo de conexión en línea promedia las 7.12 horas semanales, los estudiantes del octavo nivel tienen el promedio más alto de calificaciones y aquellos estudiantes que combinan trabajo y estudio obtuvieron las calificaciones más bajas. En lo que respecta al análisis correlacional, el modelo cumplió con los supuestos de normalidad, homocedasticidad y ausencia de autocorrelación; además, se destaca que las variables (curso o ciclo académico, número de hermanos, trabaja y estudia de manera regular, tiempo semanal dedicado al trabajo autónomo y gestión del tiempo para estudiar) son aquellas que presentaron alta significancia estadística dentro del modelo. Además, se obtuvo un ($R^2 = 0.5688$) lo que indica que el modelo explica el 57% de la variabilidad de las variables predictoras en el rendimiento académico.

Palabras clave: Rendimiento académico; Estudiantes universitarios; Factores sociodemográficos; Factores tecnológicos; Modelo de regresión lineal multivariado



Abstract

The objective of this research was to structure a multivariate linear regression model to analyze the sociodemographic and technological factors that influence the academic performance of university students, it was based on a quantitative approach considering a descriptive and correlational type of research; in addition, the research is of a cross-sectional type. For the collection of information, probabilistic sampling was applied ($\alpha = 5\%$), the data were obtained through a survey questionnaire containing questions related to the study variables and through the grade records. The statistical analysis was performed with R software, among the main findings of the study it is mentioned that the grades range between (6.0 and 9.5) points, the average age of the students is 20.51 years with a range of (17 to 33 years), the online connection time averages 7.12 hours per week, the eighth level students have the highest average grades and those students who combine work and study obtained the lowest grades. Regarding the correlational analysis, the model complied with the assumptions of normality, homoscedasticity and absence of autocorrelation; in addition, it is noteworthy that the variables (academic year or cycle, number of siblings, works and studies regularly, weekly time dedicated to independent work and time management for studying) are those that presented high statistical significance within the model. In addition, an ($R^2 = 0.5688$) was obtained, indicating that the model explains 57% of the variability of the predictor variables in academic performance.

Keywords: Academic performance; University students; Sociodemographic factors; Technological factors; Multivariate linear regression model



Introducción

La pandemia del COVID-19 generó una profunda transformación en todos los ámbitos de la sociedad, afectando especialmente al sector educativo; se observó desde el uso vertiginoso de plataformas virtuales hasta la acelerada implementación de la educación a distancia, por lo que los estudiantes universitarios tuvieron que adaptarse rápidamente a estas nuevas formas de enseñanza y aprendizaje (CEPAL UNESCO, 2020). Este cambio tuvo un impacto significativo en las variables que influyen el rendimiento académico de los estudiantes, como la motivación académica, los factores sociodemográficos y el acceso a tecnologías para la educación; aunque, los efectos de la pandemia han sido globales, las condiciones específicas de los estudiantes en diferentes regiones del país pueden generar variaciones en el impacto de estos factores (Garbanzo Vargas, 2007); es por esto que el análisis de la situación postpandemia en el ámbito académico se presenta como un tema relevante y de urgente atención, especialmente en el contexto universitario donde los estudiantes se enfrentan a una educación híbrida o totalmente en línea.

Los estudiantes universitarios de República Dominicana durante la pandemia del COVID-19 destacaron su capacidad de autoaprendizaje, autorregulación y motivación, valorando positivamente el aprendizaje virtual, el trabajo en equipo y el liderazgo. Sin embargo, existen áreas de mejora en el manejo de plataformas virtuales y en la cantidad de contenidos abordados por los docentes (Núñez Manzueta, 2023). Por otro lado, en un estudio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) se señala que luego de la crisis sanitaria debido al COVID-19 se ha tenido un impacto profundo y duradero en la educación superior lo que ha motivado a la realización de una gran cantidad de investigaciones centradas en comprender los efectos de diversos factores en el rendimiento académico de los estudiantes. Muchos de estos estudios se enfocan en los efectos de la transición de la educación en línea a la presencialidad, así como de la manera en que las medidas adoptadas durante la pandemia han influenciado en el desempeño académico de los estudiantes en el contexto de la postpandemia (Smith et al., 2022).

En un estudio realizado en la República de Uruguay se reveló que los estudiantes universitarios asocian su rendimiento académico principalmente con su participación y con



las dificultades para involucrarse en las actividades de clases, en cuanto al diseño de la enseñanza, destacan aspectos como el tiempo de las evaluaciones, la diversidad de actividades, la interacción docente-alumno, la claridad de los objetivos y la planificación coherente. Además, se señala la necesidad de mejorar el manejo de datos en las plataformas educativas y contar con sistemas de análisis de aprendizaje, asegurando el cumplimiento de principios éticos y normativos (Temesio et al., 2021).

De acuerdo con el estudio de (Martínez et al., 2020) la aplicación de modelos predictivos como la regresión lineal múltiple permite investigar la relación entre variables socioeconómicas y tecnológicas con el rendimiento académico lo que ayuda a la adecuada toma de decisiones respecto a las estrategias que se deben aplicar en las aulas de clases. Así también, (Pérez y Romero, 2018) mencionan que el análisis del rendimiento académico mediante modelos estadísticos como la regresión lineal multivariada es esencial para identificar y comprender los factores determinantes del éxito estudiantil en entornos universitarios.

En el análisis sobre los factores que influyen en el rendimiento académico en una universidad pública en la Ciudad de México, los estudiantes mencionan que mejoran su rendimiento académico considerando factores como la edad, la beca y el uso de plataformas digitales por parte de los profesores. Además, mencionan que a medida que los estudiantes envejecen su rendimiento aumenta ligeramente y aquellos con beca logran mejores resultados. Por otro lado (Jiménez et al., 2020) señalan que el uso de plataformas digitales por parte de los docentes tiene un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes, debido a que el 95% de los estudiantes acceden a redes sociales y la mayoría lo hace desde sus teléfonos móviles lo que resalta la necesidad de capacitar a los profesores en el uso de aplicaciones móviles para mejorar la interacción educativa.

Por otro lado, (García de Fanelli, 2014) menciona que entre los principales determinantes del éxito académico se encuentran los factores individuales vinculados con el capital cultural y social de los estudiantes (formación académica previa y educación de los padres), el género (mejor rendimiento para las mujeres) y la actividad económica de los alumnos. Mientras que, en el Ecuador algunas universidades han tenido que lidiar con retos adicionales como la desigualdad al acceso de tecnologías y recursos digitales lo que ha aumentado la brecha en

el rendimiento académico entre los estudiantes de diferentes contextos sociodemográficos; en este sentido, la educación postpandemia no solo implica evaluar el impacto del uso de herramientas digitales en el aprendizaje; sino también, en comprender cómo los factores demográficos, sociales y económicos pueden haber sido modificados debido a las nuevas realidades impuestas por la pasada crisis sanitaria. (Guapulema et al., 2024).

Para predecir el rendimiento académico de los estudiantes en el Ecuador (Guamán et al., 2023) utilizaron las técnicas de regresión lineal múltiple y de redes neuronales con los datos de la evaluación "Ser Bachiller" considerando factores como sexo, etnia, educación de los padres y desempeño en varias asignaturas; los resultados destacan que predecir el rendimiento temprano es clave para tomar acciones preventivas, la regresión lineal mostró un desempeño ligeramente mejor en estudiantes de género femenino; mientras que aplicando redes neuronales se obtuvo mejores resultados. (Idrogo y Asenjo, 2021) señalan que la relación entre inteligencia emocional y rendimiento académico en estudiantes universitarios peruanos mostró que un alto nivel de inteligencia emocional permite manejar bien sus emociones; sin embargo, sugieren mejorar las estrategias para fortalecer su inteligencia.

(Proaño et al., 2023) realizaron la predicción del rendimiento académico mediante técnicas de análisis discriminante y regresión logística binaria para evaluar los factores que afectan el rendimiento académico en la asignatura de educación, verificaron los supuestos de ambas técnicas, confirmando que no existe colinealidad entre las variables predictoras y los resultados de las pruebas estadísticas indicaron que las variables como el tiempo semanal dedicado a la asignatura, las tutorías, la frecuencia de realización de actividades de educación y la constancia en la entrega de tareas son factores significativos que impactan el rendimiento académico. Por otro lado, (Torres et al., 2024) en su estudio sobre la predicción del rendimiento académico mediante modelos de regresión analizaron varios factores que influyen sobre esta variable, observando que las características individuales y socioeconómicas tienen una influencia moderada; siendo el sexo, el nivel educativo de los padres y el ingreso familiar relevantes pero no determinantes; en lo que respecta a las variables de preingreso el promedio de calificaciones en secundaria y el tipo de institución secundaria no son significativos para predecir el rendimiento académico. Además, establecieron que la combinación de regresión logística y análisis discriminante con un R^2 de

88.41 % predice de manera efectiva el rendimiento, destacando la edad, el promedio de calificaciones previas y el ingreso familiar.

(Siso Navarro, 2021) realizó un estudio en una universidad venezolana y encontró que no existe variabilidad significativa en los promedios de los estudiantes atribuida a los diferentes perfiles de los docentes, el género (masculino o femenino) mostró ser un factor relevante en las notas finales, en cuanto a las áreas estudiadas menciona que existe una ligera variabilidad en los promedios. Aunque, los resultados proporcionan información valiosa se sugiere realizar estudios adicionales utilizando pruebas estadísticas como Tukey, Bonferroni o Kruskal-Wallis, para identificar otras variables que puedan influir en el rendimiento académico. Por otro lado, (Gómez y Jiménez, 2022) destacan que existe un impacto positivo en el rendimiento académico debido al uso de diversas herramientas tecnológicas como las videoconferencias, recursos didácticos, acceso a páginas web, participación en el chat y la pizarra digital tienen un efecto positivo en las calificaciones; estos resultados confirmaron la efectividad de las TIC en la educación y ofrecen información valiosa para la toma de decisiones sobre el uso de estas herramientas en el ámbito educativo universitario.

El rendimiento académico es uno de los indicadores más utilizados para evaluar la eficacia del sistema educativo; sin embargo, poco se sabe de los cambios en el entorno educativo en el contexto de la postpandemia así como de los factores que determinan dicho rendimiento (Edel Navarro, 2023). En este sentido, se buscó evaluar por medio de un modelo de regresión lineal multivariado los efectos de las diversas variables predictoras que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios; la investigación es fundamental porque a pesar de la creciente cantidad de estudios sobre los efectos de la pandemia en la educación ecuatoriana, existen pocos estudios que involucren el análisis estadístico sobre cómo estos cambios afectan el rendimiento académico de los estudiantes universitarios del centro del país.

Por las razones indicadas anteriormente, el presente estudio pretende determinar cuáles son los factores sociodemográficos y tecnológicos más influyentes en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios del centro del país en el contexto de la postpandemia, los resultados de este estudio no solo contribuirán al campo académico, sino también, tendrán implicaciones prácticas para los responsables de generar políticas educativas y para los

docentes; entender las causas que afectan el rendimiento académico permitirá a las autoridades universitarias implementar políticas de apoyo más efectivas, adaptar metodologías de enseñanza a las nuevas realidades de los estudiantes y promover el uso de tecnologías educativas de manera equitativa. En este contexto, el estudio busca proporcionar datos clave para apoyar a la toma de decisiones y al diseño de estrategias que garanticen un mejor desempeño académico de los estudiantes.

Material y métodos

Material

Esta investigación responde a un enfoque cuantitativo, denominado así por tratar con fenómenos que pueden ser medibles a través de la asignación de números (Monje C., 2011), además, la investigación es de tipo descriptivo, correlacional y de corte transversal.

Población y muestra

La población objeto de estudio está constituida por los estudiantes que se encontraron matriculados en el período académico septiembre 2023 – febrero 2024 ($N = 1370$) en una de las universidades más prestigiosas del centro del país. El tamaño de la muestra ($n = 300$) se obtuvo a partir de la fórmula para población finita considerando un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{E^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población.

Z = Estadístico de prueba que depende del nivel de confianza.

p, q = Probabilidades de ocurrencia y no ocurrencia.

E = Margen de error.

Técnicas de muestreo



La muestra fue seleccionada aplicando dos métodos de muestreo probabilísticos (estratificado y sistemático), es así, la estratificación se realizó agrupando a los estudiantes según el curso o ciclo académico al que pertenecen en la Unidad de Organización Curricular, el método sistemático se aplicó para obtener una muestra homogénea de los estudiantes (se utilizó los listados de los alumnos matriculados en el ciclo académico propuesto y sistemáticamente se fue seleccionando a los estudiantes de cada uno de los estratos establecidos previamente).

Recolección de datos

La información correspondiente a la variable dependiente (rendimiento académico) se obtuvo de los registros de calificaciones proporcionados por las secretarías de cada una de las Carreras, los datos de las variables independientes (factores sociodemográficos y tecnológicos) se obtuvieron a partir de un cuestionario de encuesta el mismo que previamente fue validado aplicando parámetros estadísticos con el fin de asegurar que el instrumento de medición sea confiable y válido (se aplicó el método de Alpha de Cronbach para medir la fiabilidad o consistencia interna del conjunto de preguntas en el cuestionario y el método de juicios de expertos para evaluar si las preguntas del cuestionario cubrían adecuadamente el contenido que se pretende medir).

El cuestionario con preguntas relacionadas a cada una de las variables fue entregado a los estudiantes para que lo contesten de forma electrónica a partir de la herramienta institucional Microsoft Forms.

Limpieza de datos

La data obtenida fue sometida a un proceso de limpieza con el fin de eliminar o corregir valores atípicos, datos faltantes o errores de entrada, esto con la finalidad de garantizar la calidad de los datos y de esa manera asegurar la obtención de resultados adecuados. Además, las variables categóricas fueron transformadas en variables dummy con el fin de incluirlas en el modelo de regresión lineal

Análisis exploratorio

Se realizó el análisis exploratorio de los datos con el fin de comprobar los supuestos del modelo de regresión lineal; es así, se aplicó las pruebas de normalidad, linealidad, homocedasticidad y multicolinealidad.

Análisis descriptivo

Utilizando el software estadístico R se realizó el análisis descriptivo de los datos, se determinó medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas y se realizó gráficos descriptivos para algunas de las variables categóricas.

Estructura del modelo

Se estructuró el modelo de regresión lineal multivariado a partir de las variables de estudio (Ver Tabla 1):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_i X_i + \epsilon$$

Donde:

Y = Variable dependiente.

X_i = Variables independientes.

β_0 = Intercepto.

β_i = Coeficientes del modelo.

ϵ = Resíduos.

Ajuste del modelo

El ajuste del modelo se realizó utilizando el método hacia atrás (Backward Elimination) del proceso Stepwise cuyo fin es mantener en el modelo únicamente las variables que generan un impacto significativo en la variable dependiente, mientras que se elimina aquellas que no contribuyen sustancialmente al modelo, para ello, se utilizó el criterio del (p-valor) donde la variable que supere el valor de (0.05) se elimina; además, se utiliza el Criterio de Akaike para determinar la calidad del modelo.

Validación del modelo

La validación del modelo de regresión lineal multivariado se realizó para garantizar que los resultados del modelo sean confiables y robustos, para ello, se evaluó la normalidad, linealidad, homocedasticidad y multicolinealidad de los resíduos.



Pruebas de bondad de ajuste del modelo

Se determinó el coeficiente de determinación (R^2) con el fin de establecer la variabilidad del rendimiento académico debido a las variables predictoras, además, se determinó el error cuadrático medio (MSE) para evaluar la precisión del modelo.

Resultados

Análisis descriptivo

En la (Tabla 1), se presenta la descripción de las variables estudiadas, mientras que, en la (Tabla 2) se reportan los resultados del análisis estadístico descriptivo de las variables cuantitativas, en donde se observa que el promedio de calificaciones de los estudiantes universitarios del centro del país es de 8.03 puntos con una nota mínima de 6.0 y una máxima de 9.5; lo que indica que existe un rendimiento académico bueno. Por otra parte, se establece que las edades de los estudiantes oscilan entre 17 y 33 años con un promedio global de 20.51 años.

El promedio de personas que viven en los hogares de los estudiantes universitarios del centro del país es de 4.21, con un mínimo de 1 persona y un máximo de 9 personas por hogar, este resultado indica que existe un rango amplio en el tamaño de los hogares. En lo que respecta al número de hermanos que poseen los estudiantes se observa una mediana de 2 y una media aritmética aproximada de 2.1; se establece que los estudiantes provienen de familias con pocos hermanos.

En lo que se refiere al tiempo que los estudiantes pasan conectados en línea para realizar sus actividades académicas se obtuvo un promedio de conexión de 7.21 horas, existiendo estudiantes que únicamente se conectan 1 hora. Además, los estudiantes dedican en promedio un tiempo de 6.83 horas a la semana para realizar el trabajo autónomo de las asignaturas que cursan en el ciclo académico.

Tabla 1. Variables de estudio

| VARIABLE | DESCRIPCIÓN |
|----------|-------------|
|----------|-------------|



| | |
|----------|--|
| Y | Promedio de calificaciones |
| X_1 | Carrera a la que pertenece |
| X_2 | Curso o ciclo académico |
| X_3 | Paralelo |
| X_4 | Género del estudiante |
| X_5 | Edad |
| X_6 | Etnia a la que pertenece |
| X_7 | Estado civil |
| X_8 | Ubicación de la residencia |
| X_9 | Tipo de vivienda |
| X_{10} | Número de personas que viven en el hogar |
| X_{11} | Ingresos familiares mensuales |
| X_{12} | Nivel de educación de los padres |
| X_{13} | Ocupación de los padres |
| X_{14} | Número de hermanos |
| X_{15} | Trabaja y estudia de manera regular |
| X_{16} | Recibe beca o ayuda financiera |
| X_{17} | Disponibilidad de servicios de salud |
| X_{18} | Acceso a dispositivos tecnológicos |
| X_{19} | Tipo de conexión a internet |
| X_{20} | Tiempo que pasa conectado en línea |
| X_{21} | Experiencia con el aprendizaje en línea |
| X_{22} | Tiempo de accesibilidad a recursos educativos |
| X_{23} | Plataformas de aprendizaje virtual |
| X_{24} | Tiempo semanal dedicado al trabajo autónomo |
| X_{25} | Factores de influencia |
| X_{26} | Tiempo de participación en actividades extracurriculares |
| X_{27} | Gestión del tiempo para estudiar |
| X_{28} | Tutorías académicas |

X_{29} Provincia de origen

Tabla 2. Análisis descriptivo de las variables cuantitativas

| Variable | Mínimo | 1er Cuadrante | Mediana | Media | 3er Cuadrante | Máximo |
|----------|--------|---------------|---------|-------|---------------|--------|
| Y | 6.0 | 7.8 | 8.0 | 8.03 | 8.5 | 9.5 |
| X_5 | 17 | 19 | 20 | 20.51 | 21 | 33 |
| X_{10} | 1 | 3 | 4 | 4.12 | 5 | 9 |
| X_{14} | 0 | 1 | 2 | 2.09 | 3 | 7 |
| X_{20} | 1 | 3 | 6 | 7.21 | 10 | 24 |
| X_{24} | 1 | 4 | 6 | 6.83 | 9 | 24 |

En la (Figura 1) se observa que los estudiantes universitarios presentan una edad entre 17 y 20 años (62.26%), mientras que el (30.53%) corresponde a los estudiantes cuya edad se encuentra entre los 21 y 23 años.

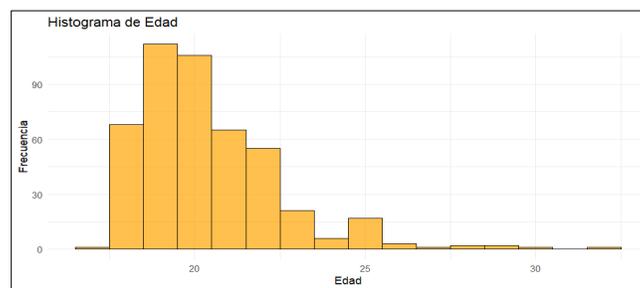


Figura 1. Edad de los estudiantes.

Respecto a las calificaciones, su distribución se aproxima a una normal; el análisis indica que el (55,31%) de los estudiantes posee una calificación entre (6.1 y 8.0) puntos; mientras que el (44.47%) tienen calificaciones superiores a (8.0) puntos. (Ver Figura 2).



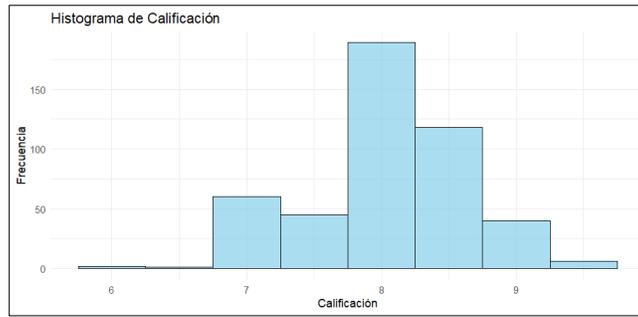


Figura 2. Promedio de calificaciones de las asignaturas.

Analizando las calificaciones en función del curso, se tiene que los estudiantes del octavo nivel presentan un mayor promedio de calificaciones (8.5); mientras que, el curso con la menor calificación promedio es el quinto nivel (7.8) (Ver Figura 3).

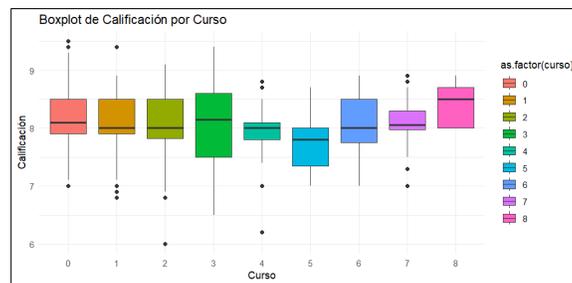


Figura 3. Calificaciones por curso.

En el gráfico de calificaciones, se observa que los estudiantes que trabajan y estudian tienen calificaciones más bajas, con un rango entre 7.5 y 8.4. En cambio, los estudiantes que solo estudian tienen calificaciones ligeramente más altas, con un rango entre 7.9 y 8.5. (Ver Figura 4).

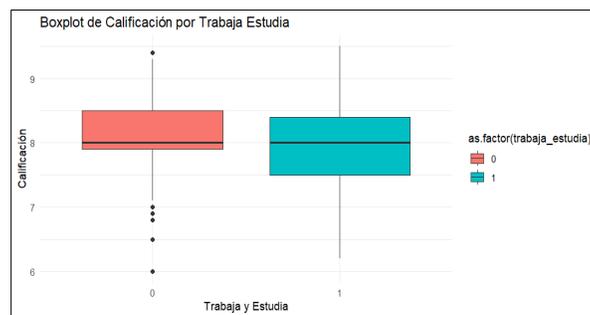


Figura 4. Calificaciones en función a su dedicación laboral.

En lo que se refiere al número de hermanos que poseen los estudiantes la gran mayoría indican tener entre 1 y 2 hermanos, existiendo estudiantes que poseen hasta 7 hermanos (Ver figura 5).

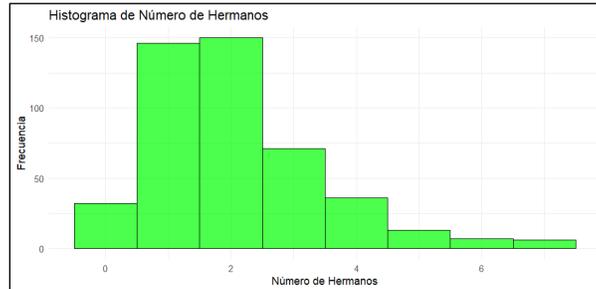


Figura 5. Número de hermanos de los estudiantes

Análisis de regresión

Se determinó los supuestos del modelo a partir de sus residuos, encontrándose que el estadístico de prueba Shapiro-Wilk presenta un valor de 0.9882, lo que indica que los residuos del modelo se encuentran cercanos al de una distribución normal. Además, se pudo observar que los residuos de la variable dependiente (rendimiento académico) se hallan próximos a la linealidad (Ver Figura 6).

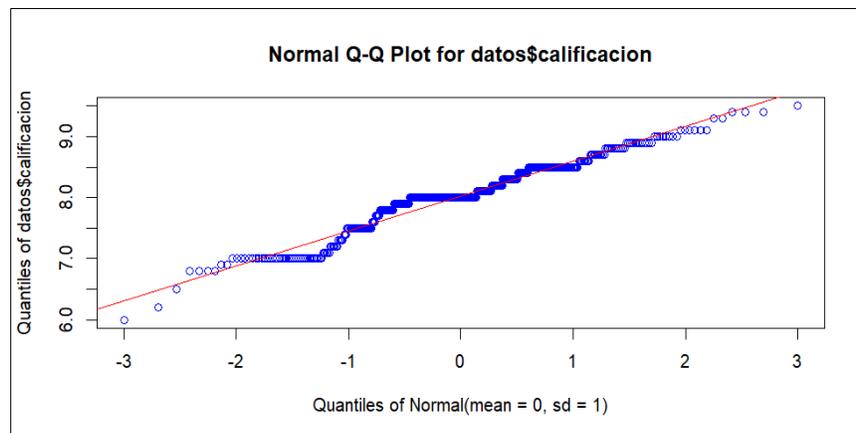


Figura 6. Q Q plot de los residuos.

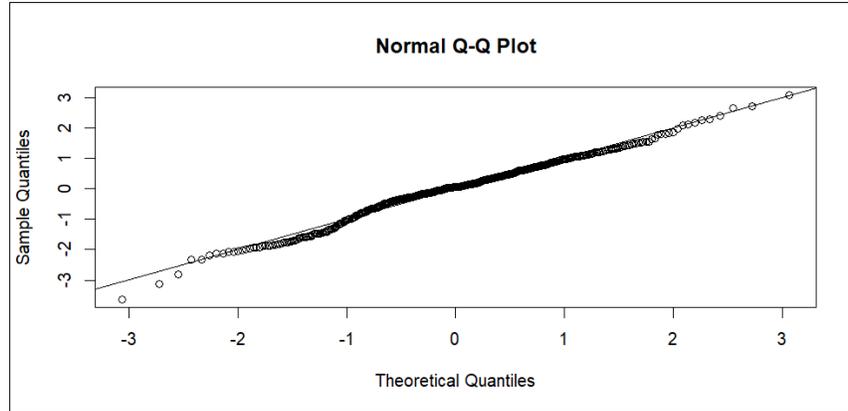


Figura 7. Linealidad de los residuos.

Por otro lado, se encontró que el valor de Durbin-Watson es 2.03 con un (p-valor = 0.814), lo que indica que no existe evidencia de autocorrelación significativa en los residuos del modelo por lo que se considera que los residuos son independientes entre sí y que el modelo es apropiado en términos de autocorrelación (Ver Figura 7).

En lo que se refiere a la homocedasticidad, esta presenta un (p-valor = 0.074) lo que indica que no existe suficiente evidencia estadística para afirmar que los residuos del modelo muestran heterocedasticidad, por tal razón, se considera que los residuos parecerían tener una varianza constante (Ver Figura 8).

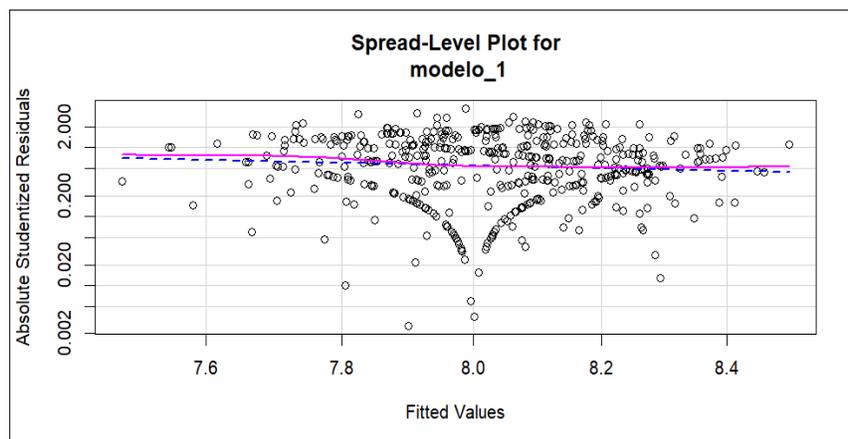


Figura 7. Homocedasticidad de los residuos.

El factor de inflación de la varianza (VIF) para la mayoría de las variables del modelo presentó un valor menor a 5, lo que indica que no hay un problema grave de multicolinealidad, por tanto, la interpretación del modelo es confiable.

Luego de haber cumplido con todos los supuestos, se realizó el ajuste del modelo de predicción del rendimiento académico por medio del proceso Stepwise hacia atrás (Backward Elimination).

El modelo obtenido es:

$$Y = 7,763 - 0,0216 X_2 + 0,0321 X_{14} - 0,1782 X_{15} - 0,0121 X_{24} + 0,1079 X_{27}$$

Donde:

Y = Variable a predecir (rendimiento académico)

X_2 = Curso

X_{14} = Número de hermanos

X_{15} = Trabaja y estudia de manera regular

X_{24} = Tiempo de trabajo autónomo

X_{27} = Gestión del tiempo de estudio

Interpretación de los coeficientes del modelo

El intercepto representa el valor de la variable dependiente (rendimiento académico) cuando todas las variables predictoras son cero, en este caso corresponde a un valor en las calificaciones de (7,76). La variable curso (X_2) presenta un coeficiente de (-0,0216), esto indica que por cada unidad que se cambia en el curso la calificación de los estudiantes disminuye ligeramente. El valor de (0,0321) corresponde a la variable número de hermanos (X_{14}), este valor significa que la existencia de un mayor número de hermanos se relaciona con un leve incremento en las calificaciones.

En lo que respecta a la variable trabaja y estudia de manera regular (X_{15}) se tiene un valor de (-0.1782) lo que muestra que las personas que realizan estas dos actividades a la vez presentan un rendimiento más bajo. Por otro lado, el coeficiente de la variable trabajo autónomo (X_{24}) es (-0.0121), esto significa que a medida que el estudiante dedica más tiempo



para realizar sus actividades de manera autónoma el rendimiento académico disminuye. Además, la variable gestión del tiempo para estudio (X_{27}) presenta un valor de 0.1079, esto muestra que a un mayor tiempo de estudio las calificaciones de los estudiantes mejoran.

Por otra parte, se encontró el coeficiente de determinación (R^2) cuyo valor es (0,5688), esto significa que el modelo de regresión lineal múltiple explica en aproximadamente un 57% la variabilidad de las calificaciones respecto a las variables sociodemográficas y tecnológicas estudiadas. Finalmente, se obtuvo el mejor modelo ajustado considerando el criterio de Akaike (AIC) el cual presentó un valor mínimo de (793,48) al ir comparando entre cada uno de los modelos; esto permitió establecer que el modelo presentado anteriormente es el mejor.

Discusión

El rendimiento académico de los estudiantes universitarios se predijo a partir de un modelo de regresión lineal multivariado en el cual se utilizaron diversas variables sociodemográficas y tecnológicas, entre las variables que presentaron incidencia estadística en el modelo se encuentra el ciclo académico que cursa el estudiante, el número de hermanos que posee, observándose que al poseer un mayor número de hermanos el estudiante presenta una mayor responsabilidad en el estudio y por ende incrementa su promedio de calificaciones, por otra parte, el hecho de que el estudiante trabaje y estudie a la vez hace que su rendimiento disminuya; además, se estableció que al existir una adecuada gestión en el tiempo para el estudio el rendimiento académico estudiantil aumenta.

En lo que respecta al análisis descriptivo se visualiza que los estudiantes universitarios presentan en promedio una calificación de 8,03; valor que indica una nota relativamente buena. También, se puede mencionar que alrededor del (62%) de los estudiantes que cursan los niveles correspondientes a la UOC básica tienen edades entre los (17 y 20 años); este valor se corrobora con lo expresado por Jiménez et al (2020) quienes señalan que los estudiantes más jóvenes presentan un mejor desenvolvimiento y rendimiento en la parte académica; esto puede deberse a que su adaptación y desenvolvimiento en el aula es más rápida ya que en la actualidad utilizan diversas herramientas tecnológicas que benefician su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Además, se estableció que los estudiantes que combinan el trabajo con el estudio presentan un efecto negativo en el rendimiento académico; este resultado, sustenta lo señalado por



Santos et al. (2014), ellos manifiestan que a partir de las 11 horas de trabajo semanal existe un efecto decreciente en las calificaciones de los estudiantes. Por las razones expuestas, se sugiere que debe existir un equilibrio adecuado entre la carga de trabajo remunerado y los estudios universitarios, esto permitirá una gestión eficiente del tiempo dedicado al estudio y, por ende, el mantener o mejorar el rendimiento académico.

Finalmente, un hallazgo importante del presente estudio es que el número de hermanos que poseen los estudiantes es un factor de relevancia en el rendimiento académico, es así, que a un mayor número de hermanos el rendimiento académico aumenta, esto puede ser debido a que existe una mayor responsabilidad y confianza de los estudiantes en la ejecución de las diversas tareas universitarias. Lo expuesto anteriormente, se relaciona con lo manifestado por Garzón y Gil (2016), quienes indican que el entorno familiar influye de manera positiva en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios.

Conclusiones

Los factores como el trabajo y estudio simultáneo tienen un impacto negativo significativo en las calificaciones de los estudiantes. Aquellos que trabajan mientras estudian presentan una calificación promedio más baja en comparación con los que solo estudian. La gestión del tiempo es otro factor clave, ya que una mejor organización está asociada con calificaciones más altas. Aunque algunas variables, como el número de hermanos y el curso, presentan efectos marginales sobre el rendimiento académico, su impacto no es estadísticamente significativo en todos los casos. Sin embargo, siguen siendo factores relevantes que podrían influir dependiendo del contexto.

El modelo de regresión lineal multivariado desarrollado tiene una capacidad explicativa moderada, con un R^2 de 0.5688, lo que significa que alrededor del 57% de la variabilidad en las calificaciones puede ser explicada por las variables consideradas. Esto sugiere que el modelo es útil para predecir el rendimiento académico de los estudiantes, aunque no cubre todas las posibles influencias. La evaluación de los residuos muestra que el modelo cumple con los supuestos de normalidad, homocedasticidad y ausencia de autocorrelación. La ausencia de multicolinealidad significativa entre las variables también refuerza la confiabilidad de los resultados. Aunque no se discuten en detalle en los resultados, las variables tecnológicas probablemente también jueguen un rol importante en el rendimiento



académico, pero su inclusión en el análisis aún no ha sido lo suficientemente detallada para sacar conclusiones definitivas.

Los resultados sugieren que esta institución de Educación Superior debe implementar estrategias que permita mejorar la gestión del tiempo de ejecución de las diversas actividades académicas que realizan los estudiantes, además, debe abordar los desafíos que enfrentan aquellos estudiantes que equilibran el trabajo y el estudio a la vez; ya que esto contribuirá a mejorar el rendimiento académico en forma global de los estudiantes universitarios del centro del país.

Referencias bibliográficas

CEPAL UNESCO (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2020). Informe COVID-19: La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/c29b3843-bd8f-4796-8c6d-5fcb9c139449/content>

Edel, R., (2023). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2), 0.

Garbanzo Vargas, G. M., (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación*, 31(1), 43-63.

García, A. (2014). Rendimiento académico y abandono universitario: Modelos, resultados y alcances de la producción académica en la Argentina. *RAES Revista Argentina de Educación Superior*. ISSN 1852-8171.

Garzón y Gil. (2016). Gestión del tiempo en alumnado universitario con diferentes niveles de rendimiento académico. *Revista Education and Research*. DOI: [10.1590/S1678-4634201708157900](https://doi.org/10.1590/S1678-4634201708157900).

Gómez, P. Jiménez, M. (2022). Rendimiento académico de estudiantes universitarios al final de la transición de la educación presencial a la educación en línea por el covid-19. *Revista iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. Vol. 13. Núm: 25. ISSN 2007-7467.



Guamán, S. Mullo, H. Marcatoma, J. (2023). Comparación entre modelos de regresión lineal múltiple vs redes neuronales artificiales supervisadas en la predicción de calificaciones Ser Bachiller 2018-2019 del Ecuador. *Revista Iberoamericana de la educación*. Vol. 7. Núm. 2.

Guapulema et al., (2024). La brecha digital en la educación ecuatoriana: Desafíos post pandemia. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*. Volumen V, Número 5 p 4038.

Idrigo, D. Ansejo, J. (2021). Relación entre inteligencia emocional y rendimiento académico en estudiantes universitarios peruanos. *Revista RIP:26*. ISSN 2223 - 3033

Jiménez, M. Pérez, F, Gómez, P. (2020). Análisis de los factores tecnológicos sobre el rendimiento académico en una universidad pública en la Ciudad de México. *Revista Formación Universitaria* Vol. 13(6).
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062020000600255

Martínez Pérez, J. R., Ferrás Fernández, Y., Bermúdez Cordoví, L. L., Ortiz Cabrera, Y., Pérez Leyva, E. H., Martínez Pérez, J. R., Ferrás Fernández, Y., Bermúdez Cordoví, L. L., Ortiz Cabrera, Y., & Pérez Leyva, E. H. (2020). Rendimiento académico en estudiantes Vs factores que influyen en sus resultados: una relación a considerar. *EDUMECENTRO*, 12(4), 105–121.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742020000400105&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Monje, C. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa*. Guía Didáctica. Universidad Surcolombiana.

Núñez, A. (2023). Rendimiento académico en estudiantes universitarios de República Dominicana durante la pandemia del COVID-19: Análisis Temporal. *Revista Innovaciones Educativas*. Vol. 25. Núm. 35. ISSN 2215-4132.

Proaño, P. Ulloa, S. Hernández, A. Gunsha, A. (2023). Predicción del rendimiento académico mediante técnicas del análisis multivariado en la asignatura de ecuaciones diferenciales. *TESLA Revista Científica*. Vol.2. Núm. 1. ISSN 2796-9320.

Santos, R., Julimar, S., Sandro, E. (2014). Estudiantes universitarios, experiencia laboral y desempeño académico en España. *Revista de Educación*, 365, 67-95. Recuperado de <https://repositorio.uam.es/handle/10486/674691>



Siso, E. (2021). Análisis del Rendimiento Académico de los Estudiantes Universitarios. Revista Científica CIENCIAEDUC. Vol. 6. Núm. 1. ISSN 2610-816X.

Smith et al. (2022). Gender Disparities in Education: A Global Perspective. Educational Research Review, 45(2), 123-136.

Temesio, S. García, S. Pérez, A. (2021). Rendimiento estudiantil en tiempo de pandemia: percepciones sobre aspectos con mayor impacto. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. Núm. 28. ISSN 1850-9959.

Torres, C. Pachas, J. López, H. Sánchez, J. Ortiz, J. (2024). Predicción del rendimiento académico mediante modelos de regression logística y análisis discriminante. Editorial Ciencia Latina Internacional. ISBN: 978-99989-67-13-7



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:

Al Centro de Posgrado de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

