

Análisis multivariante de factores que influyen en la deserción de estudiantes en carreras tecnológicas

Multivariate analysis of factors influencing student desertion in technological careers

MEZA-INTRIAGO, Felisa H.¹RODRÍGUEZ-BALZA, Mairett Y.²

Resumen

El estudio tuvo como objetivo identificar y analizar los factores que inciden en la deserción estudiantil en las carreras tecnológicas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Se aplicaron técnicas multivariantes, como el análisis de conglomerados en una muestra de 46 desertores. Entre los hallazgos, las responsabilidades laborales, la ubicación geográfica y la falta de orientación vocacional son los principales factores asociados al abandono de los estudios. Por ello, es necesario implementar estrategias diferenciadas para fomentar la retención estudiantil.

Palabras clave: deserción universitaria, análisis de conglomerados, factores socioeconómicos, retención estudiantil

Abstract

The objective of the study was to identify and analyze the factors that influence student desertion in the technological careers of the Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Multivariate techniques were applied, such as cluster analysis in a sample of 46 dropouts. Among the findings, work responsibilities, geographic location and lack of vocational orientation are the main factors associated with dropping out of school. Therefore, it is necessary to implement differentiated strategies to promote student retention.

Key words: college dropout, cluster analysis, socioeconomic factors, student retention

1. Introducción

Acceder a la educación superior en Ecuador se ha convertido en un desafío para quienes desean cursar una carrera universitaria (Quituisaca et al., 2021). Desde hace más de una década, los aspirantes deben rendir una prueba de conocimientos que evalúa sus capacidades cognitivas, lo que determina si pueden ingresar a la universidad, siempre y cuando el puntaje obtenido sea suficiente para la carrera de su elección (SENESCYT, 2021).

A pesar de que las universidades e institutos tecnológicos pueden solicitar autonomía en sus procesos de admisión, la evaluación sigue siendo un requisito obligatorio que todos los postulantes deben cumplir. Muchos estudiantes ecuatorianos priorizan las oportunidades de formación al momento de elegir un empleo, lo que refleja la importancia de la educación en su desarrollo profesional y cómo la disponibilidad de cupos y formación puede influir en sus

¹ Licenciada en Ciencias de la Comunicación. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. feliza.meza@upec.edu.ec; Afiliación1: Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Posgrado, Av. Universitaria y Antisana, Tulcán, 040101. feliza.meza@uleam.edu.ec; Afiliación2: Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

² Magíster Scientiarum en Estadística. Universidad Central de Venezuela. mairett.rodriguez@upec.edu.ec; Afiliación: Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Posgrado, Av. Universitaria y Antisana, Tulcán, 040101.

decisiones laborales (Morejón et al., 2023). Esto los lleva a optar por una carrera que no refleja sus verdaderos intereses, simplemente para no quedarse sin la oportunidad de continuar con su educación. Sin embargo, este no es el único factor que contribuye a la deserción universitaria; existen otros motivos que también influyen en el abandono de los estudios por parte de los estudiantes, como la presión económica y la falta de acompañamiento académico, los cuales también influyen en esta problemática (Burneo & Yunga, 2020).

A pesar de los avances en la investigación sobre la deserción universitaria, aún persiste una laguna en la comprensión de los factores que influyen en el abandono de los estudios en las carreras tecnológicas en Ecuador. Esta falta de información limita la capacidad de las instituciones para diseñar estrategias efectivas que promuevan la retención de estudiantes. En este contexto, el presente estudio busca abordar esta deficiencia, enfocándose en la caracterización de los estudiantes de carreras tecnológicas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Las áreas de estudio incluyen Electromecánica, Explotación y Mantenimiento de Equipos Biomédicos, Gastronomía, y Tecnología Superior en Riego y Producción Agrícola. En este sentido, se realizó una caracterización de los estudiantes de las carreras tecnológicas de la UAFTT, enfocándose en aquellos alumnos que han abandonado sus estudios en carreras de: Electromecánica, Explotación y Mantenimiento de Equipos Biomédicos, Gastronomía, y Tecnología Superior en Riego y Producción Agrícola identificando los factores predominantes influyentes en la deserción.

Para abordar esta problemática, se utilizaron técnicas estadísticas multivariantes, desatacando el uso del análisis de clúster. Esta metodología es especialmente adecuada para este tipo de estudios, ya que permite identificar grupos de estudiantes con características comunes, revelando patrones y relaciones que podrían pasar desapercibidos en análisis univariados. El enfoque multivariado facilita la clasificación de perfiles de desertores, así como la agrupación de los factores más influyentes en el abandono de los estudios.

Por ello, el principal objetivo de esta investigación es identificar y analizar los factores clave que inciden en la deserción universitaria de los estudiantes de estas carreras tecnológicas.

La deserción estudiantil, según la definición de Gutiérrez et al. (2021), se refiere a la situación en la que un estudiante, ya sea por elección propia o debido a factores externos que escapan a su control, interrumpe su inscripción en dos o más períodos académicos consecutivos, sin haber completado su programa ni retirarse de manera oficial. Este fenómeno, que involucra factores académicos, socioeconómicos e institucionales, sigue aumentando en la región latinoamericana, afectando de manera significativa la retención de estudiantes en las universidades. En América Latina, la deserción universitaria ha sido un desafío persistente, con tasas que, en algunas regiones, pueden llegar a alcanzar hasta el 54%, siendo las áreas rurales las más afectadas debido a las marcadas desigualdades socioeconómicas. La pandemia de COVID-19 profundizó aún más estas brechas, generando un fuerte impacto en aquellos estudiantes que ya contaban con un acceso limitado a tecnologías educativas y a los recursos institucionales necesarios para continuar sus estudios. En países como Colombia, donde estas disparidades sociales ya eran notables, las políticas públicas implementadas durante la pandemia no lograron contrarrestar por completo el aumento en la deserción universitaria (Guzmán et al., 2021).

Así también, Zavala-Guirado et al. (2018) argumentan que la deserción universitaria está influenciada por una variedad de factores tanto académicos como estructurales. Entre estos, resaltan la importancia de los métodos de estudio utilizados, la calidad de la enseñanza recibida, y la forma en que el plan de estudios se adapta a las necesidades específicas de los estudiantes. Además, el nivel de motivación individual es clave en la permanencia académica. El entorno universitario también resulta determinante, ya que un ambiente poco favorable puede generar un impacto negativo en la continuidad educativa. Igualmente, el respaldo académico, que incluye desde tutorías hasta el acceso a los recursos institucionales, es fundamental para mantener el compromiso del estudiante con su formación académica.

Teniendo en cuenta lo previamente expuesto, los factores que influyen en la deserción universitaria son diversos y no afectan a todos los estudiantes de la misma manera. Aunque existen estudios que identifican factores comunes, no todos aplican uniformemente, ya que cada estudiante enfrenta circunstancias particulares que condicionan sus decisiones. Las experiencias individuales, junto con el contexto personal y académico de cada persona, hacen que las razones detrás de la deserción sean únicas para cada individuo.

De acuerdo con Hernández Lucero (2019), los factores que influyen en la deserción estudiantil en la educación superior son diversos y pueden dividirse en categorías sociológicas y psicológicas. Entre los factores más relevantes se encuentra la influencia del entorno familiar, que puede determinar en gran medida las expectativas y el compromiso

del estudiante con sus estudios. Además, la falta de integración académica y social en la institución juega un papel crucial, ya que un sentido reducido de pertenencia puede disminuir significativamente el compromiso educativo. Por otra parte, factores externos como la situación económica también son determinantes, especialmente en contextos donde las desigualdades sociales dificultan el acceso a los recursos educativos necesarios para la continuidad de los estudios. La interacción de estos elementos subraya la naturaleza multifactorial del fenómeno de la deserción universitaria.

El abandono universitario ha sido ampliamente estudiado como un fenómeno multifactorial que combina elementos académicos, socioeconómicos y motivacionales. Según López-Cózar-Navarro et al. (2020), en un análisis realizado con 430 estudiantes de ingeniería en España, se encontró que el 7.2% de los encuestados tenía la intención de abandonar sus estudios durante el curso académico. El estudio identificó una relación significativa entre la elección de carrera como primera o segunda opción y la probabilidad de deserción ($\chi^2 = 27.085$, $p < 0.001$), así como entre las motivaciones vocacionales o por afinidad y el abandono ($\chi^2 = 12.391$, $p = 0.006$). Además, los resultados mostraron que el primer año de estudios concentra la mayor proporción de abandonos, con un 18% de estudiantes que deciden dejar la carrera durante este período.

De Oca Sánchez (2021), en un estudio realizado en la Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID) de México, identificó que entre los principales motivos de abandono se encuentran la necesidad de trabajar (41%), la pérdida parcial o total de becas (24%), dificultades académicas (18%), retrasos en los pagos y generación de intereses (12%) y problemas de salud (5%). Estos resultados destacan la influencia predominante de las condiciones económicas en la decisión de abandonar los estudios, especialmente en contextos de desigualdad social y falta de acceso a recursos financieros. Asimismo, las barreras académicas, como el rezago en asignaturas, también contribuyen significativamente a este fenómeno.

Según Castillo et al. (2020), en un estudio realizado en la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de San Agustín en Perú, se identificaron factores significativos que explican la deserción. Mediante un análisis de regresión logística y factorial, se concluyó que los factores individuales, como el nivel educativo de los padres y el género, presentan una relación positiva y estadísticamente significativa con la deserción ($p = 0.024$). Por otro lado, los factores académicos, como los cursos reprobados y las suspensiones de semestre, mostraron un impacto aún mayor en la predicción del abandono ($p < 0.001$). Sin embargo, los factores socioeconómicos e institucionales no resultaron ser estadísticamente significativos en este contexto.

La deserción universitaria como un fenómeno multifactorial puede combinar variables académicas, demográficas, socioeconómicas y macroeconómicas. Por ello, Kim et al. (2023), utilizó aprendizaje automático para predecir el abandono estudiantil en la educación superior de Portugal, identificando que los factores académicos tienen el mayor impacto en la probabilidad de deserción. Los resultados mostraron que el desempeño académico, medido por el número de unidades curriculares aprobadas en el primer y segundo semestre, fue el factor más determinante, con un área bajo la curva (ROC-AUC) promedio de 0.935. Por otro lado, factores como el estado socioeconómico, incluyendo retrasos en pagos de matrícula y estatus de becario, también estuvieron significativamente correlacionados con la deserción, destacando que el 94% de los estudiantes con pagos atrasados abandonaron sus estudios.

2. Metodología

2.1. Diseño del estudio y participantes

El estudio sigue un diseño no experimental, de tipo transversal y con un enfoque cuantitativo analítico, orientado a identificar y clasificar los factores que influyen en la deserción de estudiantes en las carreras tecnológicas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Durante el año 2023, se registraron 216 estudiantes matriculados en Electromecánica, Explotación y Mantenimiento de Equipos Biomédicos, Gastronomía, y Tecnología Superior en Riego y Producción Agrícola, de los cuales 46 desertaron.

Para el análisis, se incluyó un total de 46 estudiantes desertores identificados a través de la base de datos institucional. Asimismo, se encuestó a estudiantes que continuaban activos con el fin de comparar posibles diferencias entre ambos grupos y enriquecer la comprensión de los factores asociados al abandono.

2.2. Recolección de la información

Con la finalidad de comprender los factores que influyen en la deserción estudiantil, se accedió a los registros académicos y administrativos de la universidad bajo autorización institucional. Estos registros permitieron identificar a los 46 estudiantes que abandonaron sus estudios durante el año 2023 y recopilar información detallada sobre su perfil académico y sociodemográfico. Entre las variables analizadas se incluyeron la carrera en la que estaban matriculados, el periodo académico de ingreso, la nota de postulación, la edad, el género, el sector de residencia, la instancia de postulación, el estado civil y la responsabilidad laboral. La mayoría de estas variables fueron de tipo categórico, mientras que otras, como la nota de postulación y la edad, fueron registradas como variables numéricas de razón.

Para complementar esta información y obtener una visión más profunda sobre las razones detrás de la permanencia o el abandono de los estudios, se diseñó una encuesta estructurada. Este instrumento incorporó preguntas adaptadas a la naturaleza de cada variable, utilizando escalas nominales para características sociodemográficas, ordinales para aspectos como la instancia de postulación y escalas de razón para mediciones cuantitativas. Con el fin de maximizar la participación, la encuesta se aplicó tanto de manera presencial como en línea, garantizando el anonimato de los encuestados y respetando su decisión de participar de manera voluntaria.

El diseño de la encuesta no solo permitió ampliar la información obtenida de los registros institucionales, sino que también aseguró que los datos fueran coherentes y relevantes para los objetivos del estudio. Se evitó la recopilación de información irrelevante y se priorizó la claridad en la formulación de las preguntas, garantizando así la calidad y precisión de los datos recolectados. Además, en todo el proceso se obtuvo el consentimiento informado de los participantes, quienes fueron debidamente notificados sobre el propósito del estudio y la confidencialidad con la que serían tratados sus datos.

2.3. Análisis estadístico

Se utilizó el software SPSS versión 26 para realizar un análisis estadístico que permitiera identificar grupos homogéneos de estudiantes desertores, lo que facilita comprender de manera integral los factores que influyen en la deserción universitaria.

En primera instancia, se aplicó un análisis de conglomerados jerárquico mediante el método de Ward, reconocido por su eficacia para minimizar la varianza dentro de cada grupo. Para ello, se estandarizaron las variables continuas utilizando la puntuación Z y se empleó la distancia euclidiana como medida de similitud. La construcción de un dendrograma permitió determinar, de forma visual y apoyada en criterios estadísticos, un rango inicial de 2 a 5 grupos, estableciendo el punto de corte en el que se observó un incremento sustancial en la distancia de fusión.

A partir de este análisis preliminar, se procedió a refinar la partición utilizando el método no jerárquico K-means. Las variables cuantitativas fueron normalizadas para evitar que diferencias en las escalas alteraran los resultados, mientras que las variables categóricas se codificaron numéricamente y las cuantitativas se mantuvieron en su escala original. El “método del codo” y el coeficiente de silueta se emplearon para determinar que el número óptimo de conglomerados era 3. La estabilidad de estos grupos se evaluó comparando los centroides y la asignación de casos obtenida con el análisis jerárquico.

Para profundizar en las diferencias entre los grupos, se realizaron pruebas de significancia. Se utilizó ANOVA para comparar las medias de las variables continuas y se aplicaron pruebas de chi-cuadrado para analizar las asociaciones significativas entre las variables categóricas y la pertenencia a cada clúster.

Cada hallazgo se discutió en relación con estudios previos y el marco teórico sobre la deserción universitaria, destacando cómo estos resultados pueden aportar a la formulación de estrategias efectivas de retención académica. Con este enfoque, se logró combinar el rigor técnico y científico con un análisis que permite entender de manera clara y aplicable las dinámicas detrás del abandono de los estudios.

2.4. Descripción de las variables en el estudio

Las variables incluidas en el estudio se encuentran en la tabla 1.

Tabla 1
Detalle de las variables

VARIABLE	CODIFICACIÓN	TIPO	ESCALA
CARRERA	1 = Electromecánica 2 = Explotación y Mantenimiento de Equipos Biomédicos 3 = Gastronomía 4 = Tecnología Superior en Riego y Producción Agrícola	Categórica	Nominal
PERIODO_ACADÉMICO	0 = Costa 1 = Sierra	Categórica	Nominal
NOTA_POSTULA	Puntaje obtenido en la prueba de admisión	Numérica discreta	De razón
EDAD	Años cumplidos por el estudiante	Numérica discreta	De razón
GÉNERO	0 = Masculino 1 = Femenino	Categórica	Nominal
SECTOR QUE RESIDE	0 = Urbano 1 = Rural	Categórica	Nominal
INSTANCIA_POSTULACION	1 = Primera Postulación 2 = Segunda Postulación 3 = Tercera Postulación	Categórica ordinal	Ordinal
ESTADO CIVIL	0 = Soltero 1 = Unión Libre 2 = Casado	Categórica	Nominal
RESPONSABILIDAD LABORAL	0 = No 1 = Sí	Categórica	Nominal

Nota: La tabla resume las variables analizadas en el estudio, especificando su codificación, tipo y escala de medición.

La selección de variables en este estudio se fundamentó en investigaciones previas y en el análisis de la literatura reciente sobre los factores que influyen en la deserción universitaria. En tal sentido, se presenta una descripción detallada de cada variable:

Carrera: De acuerdo con la investigación de López-Cózar-Navarro et al. (2020), la decisión de cursar una determinada titulación, particularmente en el ámbito de la ingeniería, incide de manera significativa en la propensión al abandono. Estos autores atribuyen la mayor tasa de deserción observada en las carreras técnicas a la elevada exigencia académica propia de dichas disciplinas, así como a la brecha existente entre las expectativas iniciales del alumnado y la realidad del programa formativo. En consecuencia, la variable carrera desempeña un papel esencial al explicar la deserción, pues los requerimientos específicos de cada programa y el interés vocacional que suscita determinan la permanencia de los estudiantes.

Periodo Académico: El Período Académico cobra una importancia decisiva al constatar que gran parte de las deserciones en la carrera de Administración se produce antes de completar el primer año, concentrándose, en muchos casos, durante el primer semestre, cuando los estudiantes afrontan los mayores retos de adaptación al entorno universitario (Freixa Niella et al., 2018). Este hallazgo pone de manifiesto que el momento en el que se llevan a cabo las primeras evaluaciones y se comparan las expectativas iniciales con las exigencias reales de la carrera se convierte en un punto de inflexión para la continuidad. Reconocer estos períodos críticos ayuda a entender hasta qué punto la organización temporal de la formación influye en la permanencia, al tiempo que evidencia la necesidad de impulsar estrategias de retención que se ajusten de manera puntual a las particularidades de cada fase del calendario académico.

Nota de postulación: Según el estudio de Arce et al. (2015), ciertos factores asociados a la preparación académica inicial desempeñan un papel clave en el abandono de la universidad en España. En particular, subrayan que la “falta

de conocimientos previos” o un nivel de partida limitado dificulta la adaptación al entorno académico y, por ende, la continuidad en el programa. Esto pone de relieve el valor de la “Nota de Postulación” como indicador temprano tanto del desempeño potencial como de las necesidades de refuerzo del estudiante: si el puntaje es bajo, se hace evidente la necesidad de intervenciones específicas para evitar la deserción. Así, contar con una medición sólida del ingreso no solo favorece la identificación de riesgos tempranos, sino que también orienta la implementación de apoyos y acciones de nivelación que fortalezcan la permanencia y el éxito formativo.

Edad: Según la investigación realizada por Viera Castillo et al. (2020), acerca de la deserción universitaria en Perú, la edad surge como un factor crucial en la decisión de abandonar o proseguir con los estudios. En particular, el alumnado de mayor edad suele verse inmerso en obligaciones como el trabajo y el cuidado familiar, lo que se traduce en menos tiempo para atender las demandas académicas y, por ende, en una mayor probabilidad de deserción. Este panorama pone de relieve la necesidad de adaptar los planes de retención a los distintos grupos etarios, considerando que no todos disponen de las mismas franjas horarias ni enfrentan el ritmo de la vida universitaria con idénticas condiciones.

Género: Según expone Manzano-Sánchez (2023), aunque se han reducido en buena medida las disparidades entre hombres y mujeres en el ámbito universitario, todavía se observan notables diferencias de género al elegir una carrera. El autor destaca que los varones suelen orientarse hacia programas de carácter numérico y técnico, por ejemplo, en ingenierías o áreas tecnológicas, en tanto que las mujeres tienden a preferir formaciones centradas en la atención a las personas, en las ciencias de la salud y en las humanidades. Esta inclinación, fuertemente influida por estereotipos socioculturales, revela la importancia de abordar la variable “Género” de forma integral: no todos los grupos acceden a los mismos apoyos familiares ni comparten la misma confianza respecto a sus capacidades para ejercer ciertas profesiones. Por ende, hacer visibles y contrarrestar estos sesgos resulta esencial para promover procesos de orientación profesional con mayor justicia e inclusión.

Sector de residencia: De acuerdo con Salgado Oviedo (2025), el panorama de la educación en Ecuador revela un marcado contraste entre las zonas rurales y las urbanas. En las primeras, la infraestructura resulta inadecuada, los recursos son limitados y las tasas de deserción se mantienen en niveles elevados, mientras que las áreas urbanas suelen contar con mejores condiciones para garantizar la continuidad de la formación escolar. A ello se suma el impacto de la pandemia, que ha profundizado aún más estas brechas. Por ello, incorporar la variable “Sector de residencia” en cualquier estrategia de retención estudiantil es esencial, pues el acceso y la permanencia en el sistema educativo dependen en gran medida de las condiciones específicas de cada contexto geográfico y socioeconómico.

Instancia de postulación: La elección de una carrera universitaria en primera o segunda opción puede influir significativamente en la permanencia académica del estudiante. Según Tapasco Alzate et al. (2019), los estudiantes admitidos en su segunda opción presentan un riesgo de deserción tres veces mayor en comparación con aquellos que ingresan en su primera opción. Este hallazgo evidencia que la instancia de postulación puede ser un factor relevante en la retención universitaria, lo que sugiere la necesidad de evaluar los mecanismos de admisión y el acompañamiento en las primeras etapas de formación. En este sentido, mejorar los procesos de orientación vocacional y fortalecer el apoyo institucional en los primeros años de estudio podrían ser estrategias efectivas para reducir las tasas de deserción universitaria.

Estado civil: El estado civil es un factor relevante en la permanencia universitaria debido a su relación con las responsabilidades familiares. Según Cárdenas Matute et al. (2023), existe una correlación significativa entre el estado civil y los problemas familiares, lo que indica que los estudiantes casados o con hijos enfrentan mayores desafíos en su trayectoria académica. Aunque no se encontró una relación directa con la deserción, su impacto se refleja en las dificultades asociadas a la conciliación entre el estudio y la vida familiar. Estos hallazgos respaldan la inclusión del estado civil en este estudio, al ser un elemento que influye indirectamente en la permanencia educativa.

Responsabilidad laboral: La responsabilidad laboral es un factor relevante en la permanencia universitaria, ya que influye en la disponibilidad de tiempo y energía de los estudiantes para dedicarse a sus estudios. Según Castro-Martínez & Machuca-Téllez (2023), la necesidad de trabajar para sostenerse o apoyar a la familia puede representar un obstáculo para la continuidad académica, especialmente cuando los horarios laborales no son compatibles con las exigencias educativas. Además, la falta de currículos flexibles y programas de apoyo en algunas instituciones de educación superior dificulta la conciliación entre el trabajo y el estudio, lo que incrementa el riesgo de deserción. Aunque no todos los estudiantes trabajadores abandonan sus estudios, las condiciones laborales adversas y las limitaciones económicas pueden aumentar las probabilidades de deserción, lo que justifica la inclusión de la responsabilidad laboral como una variable clave en este estudio.

Todas estas variables fueron integradas en el análisis de conglomerados (clúster) para identificar grupos homogéneos de estudiantes desertores con características similares. Esto permitió profundizar en la comprensión de los factores relacionados con la deserción en las carreras tecnológicas de la universidad.

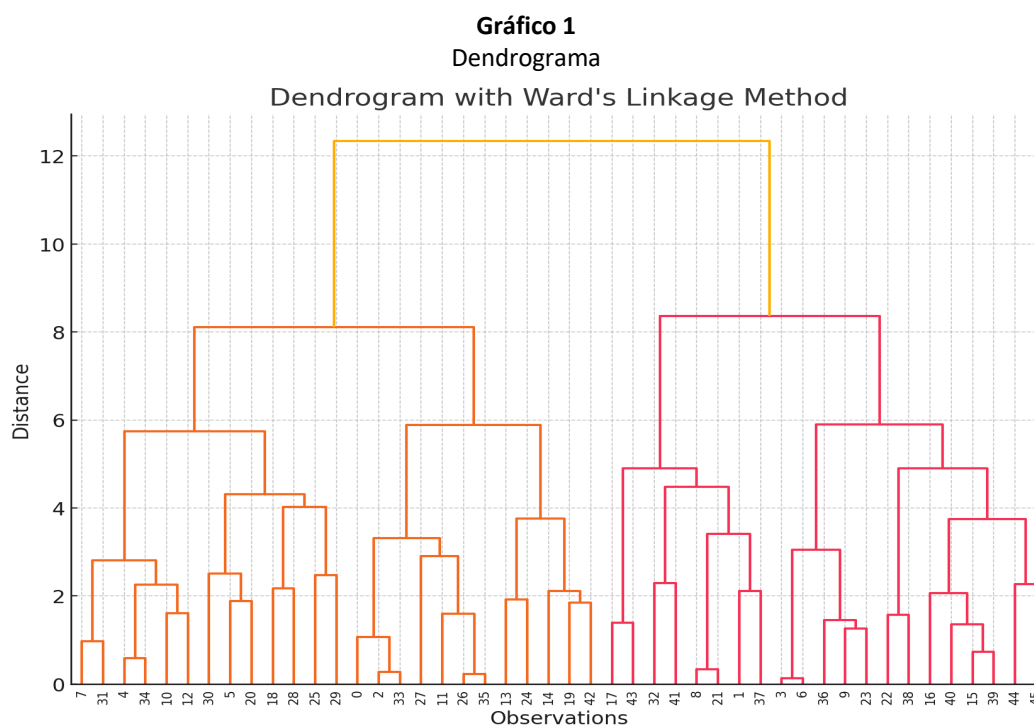
Cabe mencionar que, se aseguraron todas las medidas éticas pertinentes a lo largo de la investigación. Los participantes otorgaron su consentimiento informado para la aplicación de la encuesta, garantizando la confidencialidad y el anonimato de la información recolectada. Los datos fueron utilizados únicamente con fines académicos y de investigación.

3. Resultados y discusión

En esta sección se presentan los hallazgos sobre los estudiantes desertores de las carreras tecnológicas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. El objetivo fue identificar y caracterizar los factores que influyen en la deserción universitaria mediante la aplicación de técnicas estadísticas multivariantes, específicamente el análisis de conglomerados jerárquico utilizando el método de Ward con distancia euclidiana, y el análisis de conglomerados no jerárquico K-means. La integración de ambos métodos permite validar y complementar los resultados, proporcionando una comprensión más profunda de los patrones de deserción.

3.1. Análisis de Conglomerados Jerárquico

Se realizó un análisis de conglomerados jerárquico aglomerativo utilizando el método de Ward con la distancia euclidiana como medida de similitud para identificar agrupaciones en los estudiantes desertores. En este análisis, se incluyeron diversas variables que representan características clave de los estudiantes. Entre ellas se encuentra la edad, la nota de postulación obtenida en el examen de admisión, y otras variables categóricas que fueron codificadas para su uso en el análisis. En tanto que, las variables numéricas fueron estandarizadas con el fin de eliminar posibles influencias debidas a las diferentes escalas de medición de las variables. Este proceso permitió que cada variable contribuyera de manera equitativa a la formación de los clústeres.



Nota: Este dendrograma muestra la segmentación de los datos en clústeres con base en la distancia de fusión.

En el gráfico 1, el dendrograma resultante del análisis sugiere que la estructura óptima de los datos está formada por tres clústeres distintos, lo que indica que los estudiantes desertores se agrupan en tres grupos con características similares dentro de cada grupo. Para obtener estos tres conglomerados, el corte más adecuado se encuentra

aproximadamente a una distancia de 15 unidades en el eje de fusión del dendrograma. Este punto de corte permite la formación de tres grupos bien diferenciados, ya que es donde las ramas principales del dendrograma se dividen claramente antes de que las distancias de fusión aumenten considerablemente, lo que asegura que los clústeres identificados mantengan una estructura coherente y diferenciada entre sí.

Tabla 2
Características de los Clústeres Identificados

Variable	Clúster 1 (n = 17)	Clúster 2 (n = 21)	Clúster 3 (n = 8)
Edad promedio	20.76 años	33.90 años	18.75 años
Género (% femenino)	35.29%	52.38%	0%
Sector de residencia (Urbano)	64.71%	90.48%	37.50%
Nota de postulación	651.12	660.10	597.63
Instancia de postulación (Primera)	41.18%	76.19%	37.50%
Estado civil (Solteros)	100%	52.38%	100%
Responsabilidad laboral (Sí)	35.29%	100%	0%
Período académico	Costa, Sierra	Costa, Sierra	Costa, Sierra
Carreras representadas	Electromecánica, Riego y Producción Agrícola	Gastronomía, Explotación y Mantenimiento de Equipos Biomédicos	Electromecánica

Nota: La tabla muestra las características de los tres clústeres identificados mediante el método de Ward, basados en variables demográficas y académicas de los estudiantes.

En la tabla 2, se demuestra que, los tres clústeres difieren principalmente en edad, responsabilidades laborales, género y puntaje de postulación: el Clúster 1 reúne a jóvenes de unos 21 años, en su mayoría hombres solteros, con puntajes moderados (~650), residentes urbanos sin empleo y con riesgo de deserción por falta de convicción en su elección de carrera; el Clúster 2 agrupa a adultos de mediana edad (alrededor de 34 años), con ligera mayoría femenina, todos con empleo y la nota de postulación más alta, pero con mayores dificultades para conciliar trabajo, estudios y, en algunos casos, responsabilidades familiares; finalmente, el Clúster 3 consiste en los más jóvenes (19 años), todos hombres solteros de zonas rurales, sin empleo y con el puntaje más bajo, lo que sugiere posibles deficiencias académicas previas y dificultades de conectividad y motivación al no haber obtenido su primera opción de carrera.

3.2. Análisis de Conglomerados No Jerárquico K-means

Para complementar y validar los resultados obtenidos con el método de Ward, se aplicó el análisis de conglomerados no jerárquico K-means, utilizando tres clústeres.

Tabla 3
Centroides de los Clústeres Identificados mediante K-means

Variables	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3
CARRERA	0,86558	0,11089	-1,21034
PERIODO ACADÉMICO	-0,11928	0,18880	-0,10009
NOTA DE POSTULACIÓN	0,13639	0,33640	-0,60777
EDAD	-0,60682	1,07141	-0,65422
GÉNERO	0,01114	0,44808	-0,59965
SECTOR DE RESIDENCIA	-0,07163	-0,49157	0,73098
INSTANCIA DE POSTULACIÓN	0,38528	-0,39169	0,03802
ESTADO CIVIL	-0,48781	0,72215	-0,34397
RESPONSABILIDAD LABORAL	-0,55132	0,82970	-0,40645

Nota: Los valores reportados en la tabla corresponden a las puntuaciones Z obtenidas para cada variable en los tres clústeres generados por el análisis K-means. Las puntuaciones Z reflejan la desviación de cada observación respecto a la media de la muestra total, estandarizadas con una desviación estándar de 1. Un valor positivo indica que el grupo tiene una media superior al promedio de la muestra, mientras que un valor negativo indica una media inferior al promedio de la muestra.

En la tabla 3, el análisis K-means confirmó la segmentación en tres clústeres, mostrando una alta consistencia con los grupos identificados mediante el método jerárquico de Ward. Los centroides obtenidos mediante K-means reflejan diferencias notables entre los tres grupos, principalmente en las variables de carrera, edad, nota de postulación y responsabilidad laboral.

Al comparar los resultados de ambos análisis (K-means y jerárquico de Ward), se observa una alta concordancia en la composición y características de los clústeres. Aunque existen algunas diferencias en las proporciones de género y sector de residencia, los grupos muestran características comunes en cuanto a edad promedio, responsabilidad laboral y nota de postulación. Esto refuerza la validez de los grupos identificados y sugiere que los patrones detectados son consistentes independientemente del método de agrupación utilizado.

Tabla 4

Pruebas estadísticas para diferencias significativas entre clústeres

Variable	Prueba Estadística	p-valor	Interpretación
Edad	ANOVA	< 0.05	El Clúster 2 tiene una media de edad mayor en comparación con los Clústeres 1 y 3.
Nota de Postulación	ANOVA	< 0.05	El Clúster 1 mostró notas superiores al promedio; el Clúster 3 presentó las más bajas.
Género	Chi-cuadrado	< 0.05	El Clúster 2 tiene más mujeres; los Clústeres 1 y 3 tienen mayoría masculina.
Sector de Residencia	Chi-cuadrado	< 0.05	El Clúster 3 tiene una mayoría de personas en áreas rurales, los otros dos son mayormente urbanos.
Responsabilidad Laboral	Chi-cuadrado	< 0.05	El Clúster 2 tiene más personas con responsabilidades laborales; los Clústeres 1 y 3 tienen menos.
Carrera	Chi-cuadrado	No significativo	No se encontraron diferencias significativas en las carreras representadas entre los clústeres.
Periodo Académico	Chi-cuadrado	No significativo	No se encontraron diferencias significativas en el periodo académico entre los clústeres.
Instancia de Postulación	Chi-cuadrado	< 0.05	Los Clústeres 1 y 2 tienen más personas que postulan en primera instancia que el Clúster 3.
Estado Civil	Chi-cuadrado	< 0.05	El Clúster 2 tiene más personas casadas o en unión libre, mientras que el Clúster 1 tiene más solteros.

Nota: Se utilizaron pruebas ANOVA para variables numéricas (Edad, Nota de Postulación) para evaluar diferencias en las medias entre los clústeres. Para las variables categóricas (Género, Sector de Residencia, Responsabilidad Laboral, Carrera, Periodo Académico, Instancia de Postulación, Estado Civil), se realizaron pruebas de Chi-cuadrado para examinar las asociaciones. Un valor de $p < 0.05$ indica una diferencia o asociación significativa entre los clústeres.

En la tabla 4, el análisis K-means y el método de Ward proporcionaron resultados coherentes, lo que valida la segmentación en tres clústeres. Las pruebas estadísticas complementarias revelaron diferencias significativas en edad, nota de postulación, género, sector de residencia y responsabilidad laboral entre los clústeres, lo que refuerza la robustez de los grupos formados y su utilidad para análisis posteriores.

El Clúster 1, integrado principalmente por jóvenes adultos solteros y mayoritariamente hombres con una edad promedio de 21 años, reside en zonas urbanas, no asume responsabilidades laborales y presenta un puntaje de postulación moderado, ligeramente superior a 650. Una menor proporción de sus integrantes ingresó en la primera instancia, lo que, sumado a la posible falta de orientación vocacional puede incrementar el riesgo de deserción. Coincidiendo con lo señalado por Zavala et al. (2018), este grupo se beneficiaría de un acompañamiento académico y social fortalecido, así como de estrategias de mentoría y tutoría personalizadas que promuevan una mayor integración y compromiso con la vida universitaria.

El Clúster 2, se conformó por adultos de mediana edad, promedio de casi 34 años, con ligera mayoría femenina, todos con responsabilidades laborales y, en muchos casos, obligaciones familiares adicionales. La mayoría reside en áreas urbanas y presenta la nota de postulación más alta entre los tres clústeres, además de haber ingresado principalmente en la primera instancia de postulación. Esta combinación de carga laboral y académica eleva el riesgo de deserción, lo que coincide con lo señalado por Montes de Oca Sánchez (2021), quien destaca la necesidad de trabajar como un factor crítico en el abandono de estudios. Para este grupo, resulta esencial implementar políticas institucionales que

contemplan horarios flexibles, modalidades híbridas de aprendizaje y apoyo financiero, medidas que podrían reducir significativamente la presión asociada a la combinación de trabajo y estudios.

Por último, el Clúster 3 constituido por hombres solteros de alrededor de 19 años, provenientes mayoritariamente de zonas rurales y sin responsabilidades laborales, quienes presentan la nota de postulación más baja, por debajo de 600, y un menor ingreso en primera instancia. Estas características sugieren deficiencias académicas previas y barreras relacionadas con el transporte, la conectividad y el acceso a recursos educativos, lo cual coincide con lo destacado por Hernández (2019) acerca de la necesidad de nivelación académica y apoyo logístico para estudiantes rurales. Asimismo, el hecho de no haber accedido a su primera opción de carrera puede disminuir la motivación, por lo que mejorar las condiciones de conectividad y transporte resulta esencial para reducir el riesgo de deserción en este grupo.

4. Conclusiones

El estudio abordó la problemática de la deserción universitaria en carreras tecnológicas, empleando un enfoque multivariado que permitió identificar patrones específicos entre los estudiantes desertores. Los resultados del análisis de conglomerados jerárquico y no jerárquico confirman que este fenómeno es multifactorial, influido por variables demográficas, académicas y socioeconómicas. La identificación de tres clústeres de estudiantes desertores permitió profundizar en la comprensión de las características que los diferencian y en cómo estas inciden en su decisión de abandonar los estudios.

La consistencia de los resultados entre los métodos jerárquico y no jerárquico valida la robustez de la segmentación en tres clústeres. Las diferencias significativas encontradas en variables como la edad, el sector de residencia, la nota de postulación y las responsabilidades laborales destacan la importancia de diseñar estrategias diferenciadas para abordar la deserción. Asimismo, este estudio complementa investigaciones previas al ofrecer un enfoque específico en carreras tecnológicas, un ámbito poco explorado en el contexto ecuatoriano.

En términos generales, los resultados evidencian que la deserción universitaria no es un fenómeno homogéneo, sino que varía significativamente según las características individuales de los estudiantes. Este hallazgo subraya la importancia de implementar intervenciones personalizadas que respondan a las necesidades de cada grupo. Entre las estrategias más urgentes se encuentran el fortalecimiento de la orientación vocacional, la flexibilización de políticas académicas y la mejora del acceso a recursos educativos.

En conclusión, esta investigación aporta una visión integral de los factores que influyen en la deserción universitaria en carreras tecnológicas, contribuyendo al diseño de estrategias de retención más efectivas. Los hallazgos no solo amplían el entendimiento de este fenómeno en el contexto ecuatoriano, sino que también ofrecen un marco de referencia para estudios futuros en regiones con características similares.

Referencias bibliográficas

- Arce, M. E., Crespo, B., & Míguez-Álvarez, C. (2015). Higher education drop-out in Spain-particular case of universities in Galicia. *International Education Studies*, 8(5), 247–264. <https://doi.org/10.5539/ies.v8n5p247>
- Burneo, A., & Yunga, D. (2020). Acceso de los Jóvenes a la Educación Universitaria en el Ecuador: Reformas, Políticas y Progreso. *Sisyphus: Journal of Education*, 8(2), 70–85. <https://doi.org/https://doi.org/10.25749/sis.20259>
- Cárdenas Matute, J. M., Valle Franco, A., & Tapia Segarra, J. I. (2023). Factores que inciden en la deserción estudiantil en la unidad académica de Ciencias Sociales de la Universidad Católica de Cuenca. *ConcienciaDigital*, 6(3), 30–48. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v6i3.2621>
- Castro-Martínez, J. A., & Machuca-Téllez, G. (2023). University dropout in Latin America: An ecological perspective. *Estudios Pedagógicos*, 49(2), 87–108. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052023000200087>
- De Oca Sánchez, T. M. (2021). Educación superior: factores económicos que inciden en la deserción escolar. Caso de las licenciaturas de la UNID Tlalnepantla. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 12(23). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1061>
- Freixa Niella, M., Ordóñez Llanes, J., & Venceslao Pueyo, M. (2018). El abandono en el recorrido formativo del estudiante de ADE de la Universidad de Barcelona. *Revista de Investigacion Educativa*, 36(1), 185–202. <https://doi.org/10.6018/rie.36.1.278971>

- Gutiérrez A, D., Vélez Díaz, J. F., & López M, J. (2021). Indicadores de deserción universitaria y factores asociados. *EducaT: Educación Virtual, Innovación Y Tecnologías*, 2(1), 15–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.22490/27452115.4738>
- Guzmán, A., Barragán, S., & Cala Vitery, F. (2021). Dropout in Rural Higher Education: A Systematic Review. *Frontiers in Education*, 6, 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/feduc.2021.727833>
- Hernández Lucero, A. V. (2019). Factores que influyen en la deserción a la educación superior de estudiantes chilenos. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/201062>
- Kim, S., Yoo, E., & Kim, S. (2023). Why Do Students Drop Out? University Dropout Prediction and Associated Factor Analysis Using Machine Learning Techniques. <http://arxiv.org/abs/2310.10987>
- López-Cózar-Navarro, C., Benito-Hernández, S., & Priede-Bergamini, T. (2020). Un análisis exploratorio de los factores que inciden en el abandono universitario en titulaciones de ingeniería. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 18(2), 81. <https://doi.org/10.4995/redu.2020.13294>
- Manzano-Sánchez, H. (2023). Gender Differences in the Choice of a University Career in High School Students. *Revista Colombiana de Educacion*, 88, 299–323. <https://doi.org/10.17227/rce.num88-13729>
- Morejón Cabrera, G., & Mariel, P. (2023). Exploring job preferences of business and economics students from Colombia, Ecuador and Spain: a discrete choice experiment. *International Journal of Manpower*, 44(6), 1221–1247. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/IJM-04-2022-0163>
- Quituisaca-Samaniego, L.; Montúfar, J. ., Reyes, A. ., Rodríguez, J. ., & Solís, É. (2021). Estadística educativa. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/10/PUB_EstadisticaEducativa_Vol2.pdf
- Salgado Oviedo, P. B. (2025). Desigualdad educativa en zonas rurales y urbanas del Ecuador. *Perspectivas Sociales Y Administrativas*, 3(1), 5–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.61347/psa.v3i1.73>
- SENESCYT. (2021). Examen de Acceso a la Educación Superior – primer periodo académico del año 2021. SENESCYT. <https://www.educacionsuperior.gob.ec/examen-de-acceso-a-la-educacion-superior-primer-periodo-academico-del-ano-2021/>
- Tapasco Alzate, O. A., Ruiz Ortega, F. J., Osorio García, D., & Ramírez Ramírez, D. (2019). Deserción estudiantil: incidencia de factores institucionales relacionados con los procesos de admisión. *Educación y Educadores*, 22(1), 81–100. <https://doi.org/10.5294/edu.2019.22.1.5>
- Viera Castillo, D. O., Flores Loredó, M. A., & Pachari Vera, E. (2020). Factores De Deserción Estudiantil: Un Estudio Exploratorio Desde Perú. *Interiencia*, 45(12), 586–591.
- Zavala-Guirado, M. A., Álvarez, M. M. ., Vázquez, M. A. ., González, I., & Bazán-Ramírez, A. (2018). Factores internos, externos y bilaterales asociados con la deserción en estudiantes universitarios. *Interacciones*, 4(1), 59–69. <https://doi.org/https://doi.org/10.24016/2018.v4n1.103>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional