Innovaciencia ISSN: 2346-075X Bucaramanga - Colombia

Artículo Original de Investigación e Innovación

Innovaciencia 2026; 14(1): e5553

Factores asociados con la deserción y la graduación de estudiantes de una universidad pública de Cúcuta, Colombia, mediante un modelo de riesgos competitivos

Factors Associated with Dropout and Graduation Among Students at a Public University in Cúcuta, Colombia, Using Competing Risks Models.

Bibiana A. Castro Montoya[1*], Diana C. Silva Sánchez[2], Luz M. Bautista Rodríguez[2], Doris A. Parada Rico[2].

Cómo citar este artículo: Castro Montoya BA, Silva Sánchez DC, Bautista Rodríguez LM, Parada Rico DA. Factores asociados con la deserción y graduación en estudiantes de una universidad pública de Cúcuta, Colombia, mediante modelos de riesgos competitivos. *Innovaciencia*. 2026;14(1):e5553. doi:10.15649/2346075X.5553

https://doi.org/10.15649/2346075X.5553

Recibido: 30 julio 2025
Aceptado: 22 julio 2026
Publicado: 30 octubre 2026

Highlights:

1. Among 3,120 university students, 52.7% dropped out, 38.4% graduated, and 8.9% experienced academic delay over 14 academic periods.
2. Male sex, evening enrollment, and failure to pass all enrolled credits were associated with higher relative risks of dropout and lower relative risks of graduation.
3. Admission mechanism and field of study showed time-dependent associations with dropout and graduation

[1]Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad CES, Medellín, Antioquia, Colombia. *Autor de correspondencia: bcastro@ces.edu.co
[2]Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Norte de Santander, Colombia.

Versión aceptada publicada en línea antes de la producción final. La versión definitiva del artículo podrá incluir cambios menores de edición, formato y paginación.

RESUMEN

Introducción. La deserción universitaria tiene implicaciones sociales y económicas. Su análisis conjunto con la graduación facilita la comprensión de las trayectorias académicas. **Objetivo.** Identificar factores demográficos y académicos asociados con la deserción y graduación en una universidad pública de Cúcuta, Colombia. **Materiales y métodos.** Cohorte histórica de 3120 estudiantes matriculados en 2011-1 y 2011-2, seguidos durante catorce periodos académicos. Se aplicó un modelo de riesgos competitivos en tiempo discreto, estimando funciones de riesgo y riesgo acumulado y razones de riesgo relativo (RRR) mediante regresión logística multinomial, con un nivel de significación de 0,05. **Resultados.** El 38,4 % se graduó, el 52,7 % desertó y el 8,9 % presentó rezago. La probabilidad de graduación en el periodo diez fue de 0,297. El sexo masculino se asoció con mayor riesgo relativo de deserción (RRR = 1,366; IC del 95 %: 1,206–1,546) y menor de graduación (RRR = 0,844; IC del 95 %: 0,722–0,986). La jornada nocturna se asoció con mayor riesgo relativo de deserción (RRR = 2,034; IC del 95 %: 1,652–2,505) y menor de graduación (RRR = 0,640). Aprobar menos del 100 % de los créditos se asoció con mayor riesgo relativo de deserción (RRR = 1,820) y menor de graduación (RRR = 0,027). El tipo de colegio y el promedio académico se asociaron solo con deserción; el semestre de ingreso, solo con graduación. **Conclusiones.** El modelo identificó factores asociados con ambos desenlaces que pueden orientar estrategias institucionales de permanencia.

Palabras clave: análisis de supervivencia; deserción; graduación; educación superior; riesgos competitivos.

ABSTRACT

Introduction. University dropout has social and economic implications. Analyzing dropout and graduation jointly facilitates the understanding of academic trajectories. **Objective.** To identify demographic and academic factors associated with dropout and graduation at a public university in Cúcuta, Colombia. **Materials and Methods.** A historical cohort of 3,120 students enrolled in 2011-1 and 2011-2 was followed for fourteen academic periods. A discrete-time competing risks model was applied to estimate hazard and cumulative hazard functions and relative risk ratios (RRRs) using multinomial logistic regression, with a significance level of 0.05. **Results.** Overall, 38.4% graduated, 52.7% dropped out, and 8.9% experienced academic delay. The probability of graduation in the tenth academic period was 0.297. Male sex was associated with a higher relative risk of dropout (RRR = 1.366; 95% CI: 1.206–1.546) and a lower relative risk of graduation (RRR = 0.844; 95% CI: 0.722–0.986). Evening enrollment was associated with a higher relative risk of dropout (RRR = 2.034; 95% CI: 1.652–2.505) and a lower relative risk of graduation (RRR = 0.640). Passing fewer than 100% of enrolled credits was associated with a higher relative risk of dropout (RRR = 1.820) and a lower relative risk of graduation (RRR = 0.027). School type and grade point average were associated only with dropout, whereas admission semester was associated only with graduation. **Conclusions.** The model identified factors associated with both outcomes that may inform institutional student retention strategies.

Keywords: survival analysis; dropout; higher education; graduation; competing risks

Versión aceptada publicada en línea antes de la producción final. La versión definitiva del artículo podrá incluir cambios menores de edición, formato y paginación.

INTRODUCCIÓN

La deserción estudiantil en la educación superior constituye un problema mundial por sus implicaciones sociales y económicas, y por su impacto en la formación de capital humano [1]. Este fenómeno afecta a la mayoría de las instituciones de educación superior de Latinoamérica, donde las cifras han mostrado una tendencia al aumento [2].

Se reconoce que la deserción tiene implicaciones individuales, institucionales y estatales [3,4]: para los estudiantes y sus familias, limita el desarrollo y perpetúa la pobreza [5,6]; para las instituciones, dificulta el cumplimiento de indicadores de calidad; y para el Estado, constituye una debilidad del sistema educativo [7,8]. Asimismo, la deserción representa una pérdida de recursos invertidos en procesos educativos inconclusos y puede afectar el proyecto de vida de los estudiantes [9]. Se ha evidenciado que las mayores tasas de deserción ocurren durante el primer año académico [10]. Sin embargo, los estudios centrados únicamente en ese periodo tienen un alcance limitado, pues diversos factores pueden incidir en el abandono en cualquier momento de la trayectoria académica [11].

En el ámbito internacional, la OCDE reportó una tasa promedio de finalización de la educación terciaria del 39 % en el tiempo teórico [12]. Por su parte, España y Estados Unidos presentan tasas de deserción del 21 % y del 52 %, respectivamente [3,13]. En Colombia, la deserción anual se define a partir del número de estudiantes que, de manera forzosa o voluntaria, no se matriculan durante dos periodos académicos consecutivos [14]. En 2021, cerca de 39 000 universitarios desertaron, situación asociada con estratos socioeconómicos bajos [15]. Estas condiciones se agudizan en el departamento de Norte de Santander, donde se ubica la universidad del presente estudio, debido al contexto de conflicto armado, narcotráfico, migración venezolana e informalidad laboral [16,17].

La baja deserción y la promoción de la permanencia estudiantil se consideran indicadores de calidad educativa [18,19], lo que justifica identificar los factores asociados con este fenómeno, algunos de los cuales reflejan desigualdades e inequidades en el contexto estudiantil [20]. Diversos marcos teóricos han abordado la deserción desde perspectivas psicológicas [21], sociológicas [22] y organizacionales-interaccionistas [23,24]. La evidencia empírica coincide en que se trata de un fenómeno multicausal, influenciado por variables demográficas, académicas y contextuales [5,15,25].

En Colombia, una revisión documental sobre la investigación en deserción universitaria (2006-2016) encontró que el 61 % de los estudios eran descriptivos y solo dos incorporaron un abordaje longitudinal mediante modelos de supervivencia [25–27]. Esta tendencia es consistente con hallazgos más recientes: una revisión sistemática de 217 estudios sobre abandono y permanencia en universidades latinoamericanas y caribeñas (1992-2022) encontró que el 76 % de las investigaciones empleó metodología cuantitativa de alcance predominantemente descriptivo o correlacional [28]. Un patrón similar se reportó para Colombia, donde la mayoría de las 107 publicaciones del periodo 2000-2021 carecía de diseño longitudinal [29].

Versión aceptada publicada en línea antes de la producción final. La versión definitiva del artículo podrá incluir cambios menores de edición, formato y paginación.

El modelo de riesgos competitivos en tiempo discreto propuesto por Scott y Kennedy [30] se ha aplicado en contextos de pregrado y posgrado de distintos países, entre ellos Bélgica [31], Alemania [32], Sudáfrica [33], Noruega y Estados Unidos [34–35] y Portugal [36]. En Colombia, se ha empleado en una universidad privada [11], aunque también se han utilizado modelos alternativos, como los de Prentice y Gloeckler y de Meyer [37–40], que no contemplan ambos desenlaces en un mismo modelo. Estos antecedentes evidencian la necesidad de emplear metodologías que consideren los distintos desenlaces posibles en la trayectoria académica, particularmente en Colombia, donde predominan los estudios descriptivos y transversales [25,27–29]. El enfoque de Scott y Kennedy [30] aborda esta limitación mediante la estimación conjunta de las probabilidades de deserción y graduación a lo largo del tiempo [11,37,39], lo que resulta especialmente pertinente en cohortes con seguimiento prolongado, como la del presente estudio, y en instituciones públicas con alta proporción de estudiantes en condición de vulnerabilidad socioeconómica [41]. En este sentido, el objetivo fue identificar los factores demográficos y académicos asociados con la deserción y la graduación de los estudiantes de una universidad pública de Cúcuta, Colombia, mediante un modelo de riesgos competitivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio y participantes

Se realizó un estudio cuantitativo con diseño de cohorte histórica [42,43]. La población estuvo constituida por 3244 registros de estudiantes de nuevo ingreso matriculados durante el primer y segundo semestre de 2011 en una universidad pública de Cúcuta, Colombia, en programas presenciales de diez periodos académicos de duración, pertenecientes a las áreas de Ciencias Sociales y Humanas; Economía, Administración, Contaduría y afines; e Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines. Se excluyeron 124 registros correspondientes a estudiantes que ingresaron por traslado (n = 2) u homologación (n = 68), así como a aquellos que se matricularon, pero nunca asistieron a clases (n = 54). La muestra final estuvo conformada por 3120 registros. Se efectuó un seguimiento retrospectivo de cada estudiante durante catorce periodos académicos, correspondientes a los diez periodos de duración teórica de los programas y cuatro adicionales. Se definieron dos posibles desenlaces: graduación, correspondiente a la obtención del título académico, y deserción, definida como la desvinculación durante dos o más periodos académicos consecutivos, de acuerdo con el criterio establecido por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Se consideraron observaciones censuradas los registros de estudiantes que, al finalizar el seguimiento, permanecían activos o acumulaban únicamente un periodo académico consecutivo fuera de la universidad.

Versión aceptada publicada en línea antes de la producción final. La versión definitiva del artículo podrá incluir cambios menores de edición, formato y paginación.

Instrumentos

Las variables incluidas en el estudio fueron de tipo demográfico y académico. Las variables demográficas comprendieron el sexo y la edad agrupada, mientras que las académicas se clasificaron en variables fijas en el tiempo y variables dependientes del tiempo, según la posibilidad de que sus valores cambiaran durante el seguimiento. Las variables académicas fijas en el tiempo incluyeron el tipo de colegio del que egresó el estudiante, el semestre de ingreso, el área de conocimiento (agrupación de programas académicos según la afinidad de sus contenidos y campos específicos del conocimiento) y el mecanismo de ingreso. Este último incluyó el puntaje obtenido en el examen del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), prueba estandarizada nacional aplicada al finalizar la educación secundaria y utilizada como criterio de admisión en las instituciones de educación superior en Colombia. Las variables académicas dependientes del tiempo fueron el promedio académico y el porcentaje de créditos aprobados por semestre. El promedio académico se recodificó en dos categorías ($< 3{,}0$ y $\geq 3{,}0$), considerando que, según el reglamento académico de la universidad estudiada, 3,0 corresponde a la nota mínima aprobatoria de las asignaturas. La información provino de una fuente secundaria, suministrada por la división de sistemas de la institución.

Procedimientos

En el análisis de supervivencia [30], un aspecto fundamental es la definición del tiempo durante el cual el sujeto permanece en riesgo de presentar el evento. En el contexto de la educación superior, este tiempo puede medirse mediante los semestres inscritos o los semestres transcurridos desde la matrícula inicial. El análisis por semestres inscritos permite determinar el número de semestres que un estudiante necesita para obtener su título, mientras que el análisis de los semestres transcurridos desde la matrícula inicial permite establecer el tiempo real requerido para graduarse [11,30]. En este estudio, el tiempo en riesgo de deserción o graduación se definió a partir de los semestres transcurridos desde la matrícula inicial. Por consiguiente, todos los registros de estudiantes se analizaron durante 14 periodos académicos, incluidos aquellos correspondientes a estudiantes que permanecieron sin matrícula en alguno de los periodos de seguimiento, quienes también se consideraron en riesgo. Para el procesamiento de los datos, se construyeron dos bases de datos [44]: una de nivel persona, con un único registro por estudiante, y otra de nivel persona-periodo, con un registro por cada periodo de seguimiento. Esta última incorporó una variable indicadora de tiempo que permitió identificar el periodo correspondiente a cada estudiante y los valores de las variables que cambiaban durante el seguimiento [30].

Versión aceptada publicada en línea antes de la producción final. La versión definitiva del artículo podrá incluir cambios menores de edición, formato y paginación.

La base de datos de nivel persona estuvo conformada por 3120 registros y la de nivel persona-periodo, por 22 915. Para el modelo de riesgo en tiempo discreto, se adicionaron variables *dummy* correspondientes a cada periodo de tiempo (D1 a D14). La transformación de los datos de la estructura persona a la estructura persona-periodo se realizó mediante el comando *reshape* del software Stata, versión 16, bajo licencia de la Universidad CES.

Análisis de datos

Análisis descriptivo: Las variables cualitativas se describieron mediante frecuencias absolutas y relativas (porcentajes).

Función de riesgo y función de riesgo acumulada*:* para la estimación de la supervivencia, se estimó la función de riesgo del desenlace k en el tiempo t ((k,t)) y la función de riesgo acumulado del desenlace k al tiempo t (M(k,t)). Ambas funciones se evaluaron para los desenlaces k=1 (graduación) y k=2 (deserción), con el fin de identificar los periodos en los que es más probable desertar o graduarse [11,30], tal como se muestra en la ecuación (1):

$$h\,(k,t) = \frac{\#\text{ sujetos que experimentan el desenlace } k \text{ en el periodo } t}{\#\text{ sujetos a riesgo en el periodo } t} \quad (1)$$

h(t) es el riesgo de que cualquier desenlace ocurra en el tiempo t (ecuación 2):

$$h(t) = \sum_{k} h(k,t) \quad (2)$$

M(k,t) es la probabilidad acumulada de que k ocurra en los primeros t periodos; por consiguiente, M(t) es la suma de las probabilidades acumuladas de k = 1 (graduación) y k = 2 (deserción):

$$M(t) = \sum_{k} M(k,t) \quad (3)$$

donde 1 - M(t) es la función de supervivencia y h(k,t) [1- M(t-1)] es la probabilidad de que k ocurra en el periodo t. La expresión para M(k,t) se presenta en la ecuación (4) y para M(t) en la ecuación (5):

$$M(k,1) = h(k,1);$$
$$M(k,t) = h(k,t)[1-M(t-1)] + M(k, t-1) \text{ para } t > 1 \quad (4)$$

$$M(1) = \sum_{k} h(k,1);$$
$$M(t) = [\textstyle\sum_{k} h(k,t)][1-M(t-1)] + M(t-1) \text{ para } t > 1 \quad (5)$$

Versión aceptada publicada en línea antes de la producción final. La versión definitiva del artículo podrá incluir cambios menores de edición, formato y paginación.

Modelo en tiempo discreto para riesgos competitivos

Las funciones de riesgo y de riesgo acumulado identifican los momentos de la trayectoria académica en los que es más probable que ocurra la deserción o la graduación; sin embargo, no estiman el efecto de las covariables, fijas o dependientes del tiempo, sobre la probabilidad de ocurrencia de cada desenlace. El modelo en tiempo discreto para riesgos competitivos de Scott y Kennedy [30] incorpora covariables para ajustar las probabilidades de deserción y graduación. Para ello, se estimaron dos modelos: a) un modelo de línea base, que permitió identificar el riesgo de ocurrencia de cada evento en cada periodo, sin incluir covariables (ecuación 6); y b) un modelo con covariables, compuesto por dos elementos: un perfil de la razón de riesgo del evento k respecto al riesgo de no haber presentado ningún evento y un conjunto de parámetros que capturan el efecto de las variables independientes (ecuación 7) [11,44,45].

$$\log\left[\frac{h_i(k,t)}{h_i(0,t)}\right] = [\alpha_{k1}D_{i1}+\alpha_{k2}D_{i2}+\ldots+\alpha_{kT}D_{iT}] \text{ , } k \in \{1,\ldots, K\} \text{ , } i \in \{1,\ldots,n\} \text{ , } t \in \{1,\ldots,T\} \quad (6)$$

donde hi(k,t) es el riesgo de que ocurra el resultado k en el tiempo t para el sujeto i, y hi(0,t) el riesgo de que no ocurra ningún evento. Su razón, hi(k,t)/hi(0,t), es la razón de riesgos de desenlace específico, pues mide el riesgo relativo de experimentar el evento k frente a no presentar evento alguno.

[D1it,…,DTit] son variables dummy que actúan como interceptos múltiples, una por periodo de tiempo hasta el último periodo observado (T); cada sujeto tiene activa (=1) solo la dummy correspondiente a su periodo actual. [αk1,…,αkT] capturan el riesgo de línea base en cada periodo.

$$\log\left[\frac{h_i(k,t)}{h_i(0,t)}\right] = [\alpha_{k1}D_{i1}+\alpha_{k2}D_{i2}+\ldots+\alpha_{kT}D_{iT}]+\left[\beta_{k1}X_{1it}+\ldots+\beta_{kp}X_{pit}\right] \quad (7)$$

donde hi(k,t) es el riesgo de que ocurra el resultado k en el tiempo t para el sujeto i, en función de las covariables y sus parámetros de regresión asociados. [X1,…,Xp] representa el conjunto de covariables del modelo, que pueden ser fijas o dependientes del tiempo (de ahí su indexación en t), mientras que [βk1,…,βkT] describen el efecto de dichas variables sobre la razón de riesgo del evento k, en escala logit.

Validación de supuestos:

Se evaluaron tres supuestos del modelo: linealidad, ausencia de heterogeneidad inobservada y proporcionalidad de riesgos. El supuesto de linealidad establece que cambios equivalentes en las covariables deben producir desplazamientos verticales equivalentes en el perfil *logit-hazard*. Sin embargo, este supuesto no resulta aplicable en el presente estudio, dado que todas las covariables del modelo son de naturaleza *dummy* [44,45]. Respecto a la ausencia de heterogeneidad inobservada, se asume que la variabilidad entre sujetos queda completamente explicada por las covariables incluidas, sin

necesidad de incorporar un término de error. Aunque la exclusión de variables relevantes podría sesgar los resultados, el uso de una forma flexible para el riesgo de referencia, como la empleada en este modelo, atenúa dicho riesgo [44,45]. En cuanto a la proporcionalidad de riesgos, este supuesto establece que los perfiles *logit-hazard*, generados a partir de los posibles valores de las covariables, mantienen una misma forma y son paralelos entre sí, diferenciándose únicamente por su posición vertical. Su verificación se realiza mediante la comparación gráfica de estos perfiles a lo largo del tiempo, de modo que la ausencia de cruces y un comportamiento paralelo respaldan su cumplimiento [44]. Para cada covariable, se construyeron dos versiones del perfil *logit-hazard*: una sin interacción temporal (ecuación 8) y otra con interacción con las variables *dummy* de periodo (ecuación 9). Cuando ambas versiones presentaban trayectorias semejantes para los dos desenlaces, se consideraba cumplido el supuesto de proporcionalidad; en caso contrario, la variable se incorporaba al modelo final mediante su interacción con el tiempo [44].

$$\log\left[\frac{h_i(k,t)}{h_i(0,t)}\right] = [\alpha_{k1}D_{i1}+\alpha_{k2}D_{i2}+\ldots+\alpha_{kT}D_{iT}]+\left[\beta_{kj}X_{jit}\right] \quad (8)$$

$$\log\left[\frac{h_i(k,t)}{h_i(0,t)}\right] =[\alpha_{k1}D_{i1}+\alpha_{k2}D_{i2}+\ldots+\alpha_{kT}D_{iT}]+\left[\beta_{1kj}(D_{i1}\times X_{jit})+\ldots+\beta_{Tkj}(D_{iT}\times X_{jit})\right] \quad (9)$$

Inicialmente, se estimó el modelo de línea base y, posteriormente, se evaluó el supuesto de proporcionalidad para cada variable independiente, con el fin de determinar su inclusión con o sin interacción con las variables *dummy* de tiempo. Una vez identificado el comportamiento de cada covariable, se estimaron las razones de riesgo relativo (RRR) crudas y ajustadas, con sus respectivos intervalos de confianza del 95 %. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$. Para la estimación del modelo se utilizó el comando *mlogit* del software estadístico Stata, versión 16, bajo licencia de la Universidad CES.

Disponibilidad de datos. El conjunto de datos correspondiente a la **Tabla 3**, que respalda los hallazgos de este estudio, ha sido depositado en Mendeley Data y es de acceso público bajo el título: Castro, Bibiana; Silva Sánchez, Diana; Bautista, Luz Mariana; Parada, Doris (2026), "Factors Associated with Dropout and Graduation Among Students at a Public University in Cúcuta, Colombia, Using Competing Risks Models – Dataset", Mendeley Data, V2, doi: 10.17632/9rw37dmx6s.2

RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 3120 estudiantes, con una distribución similar según el sexo y la edad al ingreso. Aproximadamente 7,5 de cada 10 estudiantes provenían de colegios privados; el 58,9 % ingresó por puntaje ICFES

opción 1 y el 31,7 %, por cobertura. El 9,4 % restante ingresó mediante otros mecanismos: puntaje ICFES opción 2 (7,8 %), preuniversitario (0,9 %), reserva de cupo (0,5 %), comunidades indígenas (0,1 %) y extranjero (0,1 %). En cuanto a las características académicas, durante el primer periodo solo 4 de cada 10 estudiantes aprobaron la totalidad de los créditos matriculados y el 66,5 % obtuvo un promedio ≥ 3,0 (**Tabla 1**). Al finalizar el seguimiento, el 38,4 % de los estudiantes se graduó, el 52,7 % desertó y el 8,9 % presentó rezago. Al analizar los desenlaces según las covariables del estudio, se observó una mayor proporción de deserción entre los hombres, los mayores de 18 años, quienes provenían de colegios privados, ingresaron en el segundo semestre académico, estudiaban en jornada nocturna, accedieron mediante el mecanismo de cobertura o cursaban programas de ingeniería. Asimismo, la proporción de deserción fue mayor entre quienes reprobaron al menos un crédito durante el primer periodo académico y aquellos que obtuvieron un promedio inferior a 3,0 (**Tabla 1**). Las funciones de riesgo y de riesgo acumulado muestran que, de los 3120 estudiantes en riesgo durante el primer periodo académico, 634 desertaron, lo que corresponde a una probabilidad de deserción de 0,203. Este riesgo disminuyó a lo largo del seguimiento; sin embargo, en el periodo doce se observó una probabilidad similar a la del periodo tres. La función de riesgo acumulado muestra que, hacia el periodo diez, el 50 % de los estudiantes había abandonado su programa académico. Durante el primer periodo se registraron aproximadamente 20 abandonos por cada 100 estudiantes en riesgo, frente a valores menores en los periodos siguientes ($h = 0{,}122$ en el periodo 2; $h = 0{,}077$ en el periodo 3). Así, el primer semestre presentó el mayor riesgo de deserción. En cuanto a la graduación, los primeros eventos se registraron un periodo antes de la duración teórica de los programas, con una probabilidad acumulada de apenas 0,002. Las mayores probabilidades de obtener el título se observaron en los periodos once (0,305) y diez (0,297). La función de riesgo acumulado total muestra que, hacia el periodo catorce, el 91,1 % de los estudiantes había experimentado alguno de los dos eventos. La mediana de supervivencia correspondió al periodo diez, cuando la probabilidad acumulada de experimentar alguno de los desenlaces superó el 50 % (**Tabla 2**). Al finalizar el periodo nueve, la deserción acumulada alcanzaba el 48,7 %, mientras que la graduación apenas comenzaba, con un 0,2 % acumulado. Así, los eventos registrados durante la primera parte del seguimiento correspondieron predominantemente a deserción.

Funciones de riesgo acumulado de deserción y graduación según variables demográficas y académicas:

Al analizar las funciones de riesgo acumulado de deserción y graduación según las covariables incluidas en el estudio, se observó que las probabilidades de deserción fueron mayores en los hombres que en las mujeres, diferencia que aumentó con el transcurso del tiempo. En cuanto a la graduación, las probabilidades fueron similares en el periodo nueve; sin embargo, en los periodos posteriores fueron mayores en las mujeres. Además, entre estas, las probabilidades

Versión aceptada publicada en línea antes de la producción final. La versión definitiva del artículo podrá incluir cambios menores de edición, formato y paginación.

de deserción y graduación fueron similares hacia el periodo doce (**Figura 1**). Por grupos de edad, se observó una mayor probabilidad de deserción y una menor probabilidad de graduación entre los mayores de 18 años (**Figura 2**). Según el área de conocimiento, los programas de ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines presentaron un mayor riesgo de deserción que los de ciencias sociales y humanas. Hacia el periodo diez, la probabilidad acumulada de deserción en el área de ingeniería fue similar a la de graduación en el área de ciencias sociales. Un comportamiento semejante se observó en el periodo once, al comparar la probabilidad de graduación en los programas del área de economía con la de deserción en los de ciencias sociales y humanas (**Figura 3**). Respecto al mecanismo de ingreso, el mayor riesgo de deserción se observó entre quienes ingresaron por cobertura, mientras que la mayor probabilidad de graduación correspondió a quienes ingresaron mediante el puntaje ICFES opción 1. Asimismo, el riesgo de deserción fue mayor entre quienes reprobaron al menos un crédito durante el primer periodo académico o tuvieron un promedio inferior a 3,0. De acuerdo con los resultados del modelo de línea base (sin covariables), en el periodo 1, la razón de riesgo relativo (RRR) de deserción fue de 0,255 respecto a la ausencia de eventos. Asimismo, en el periodo 12, la RRR de graduación fue de 0,358 respecto a la ausencia de eventos. Todos los coeficientes fueron estadísticamente significativos (valor de $p < 0,05$).

Validación del supuesto de proporcionalidad:

En la validación del supuesto de proporcionalidad, se encontró que todas las variables cumplieron este supuesto, excepto el mecanismo de ingreso (**Figura 4**) y el área de conocimiento (**Figura 5**). Para las variables que lo cumplieron, las funciones de riesgo acumulado de deserción y graduación presentaron un comportamiento similar entre las diferentes categorías de las covariables, tanto al incluir (línea continua) como al omitir (línea punteada) la interacción con el tiempo. En cambio, para el mecanismo de ingreso y el área de conocimiento, las líneas se cruzaron, por lo que se consideró que estas variables no cumplían el supuesto de proporcionalidad y debían incorporarse al modelo mediante su interacción con el tiempo. Después de validar el supuesto de riesgos proporcionales, se estimaron las medidas crudas y ajustadas para los riesgos de deserción y graduación. Las medidas crudas mostraron que, con excepción de la jornada, todas las variables presentaron una asociación significativa con el riesgo relativo de deserción (valor de $p < 0,05$). Asimismo, con excepción del tipo de colegio, todas las variables se asociaron significativamente con el riesgo relativo de graduación (valor de $p < 0,05$) (**Tabla 3**, Mendeley Data, V2, doi: 10.17632/9rw37dmx6s.2). Las medidas ajustadas mostraron que el sexo, la edad, la jornada y el porcentaje de créditos aprobados se asociaron significativamente tanto con el riesgo relativo de deserción como con el de graduación. Sin embargo, el tipo de colegio del que egresó el estudiante y el promedio académico solo se asociaron con el riesgo de deserción, mientras que el semestre de ingreso

únicamente se asoció con el riesgo relativo de graduación. Entre las variables que presentaron interacción con el tiempo, tanto el mecanismo de ingreso como el área de conocimiento mostraron una mayor asociación con el riesgo relativo de graduación en determinados periodos (**Tabla 3**, Mendeley Data, V2, doi: 10.17632/9rw37dmx6s.2).

Figura 1. Función de riesgo acumulada de deserción y graduación por sexo

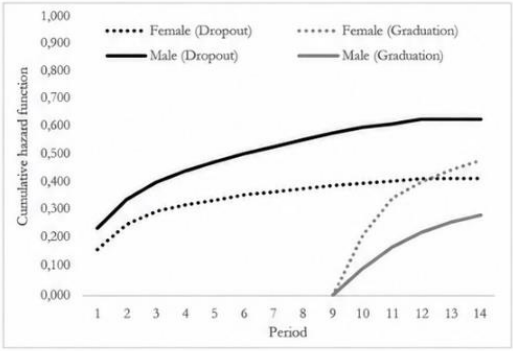


Figura 2. Función de riesgo acumulada de deserción y graduación por grupo de edad

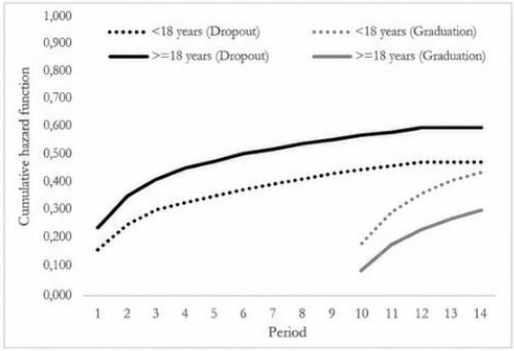


Figura 3. Función de riesgo acumulada de deserción y graduación por área de conocimiento

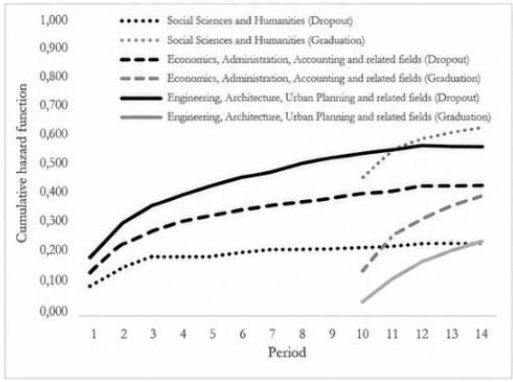


Figura 4. Función de riesgo acumulada de graduación según mecanismo de ingreso con y sin interacción con el tiempo

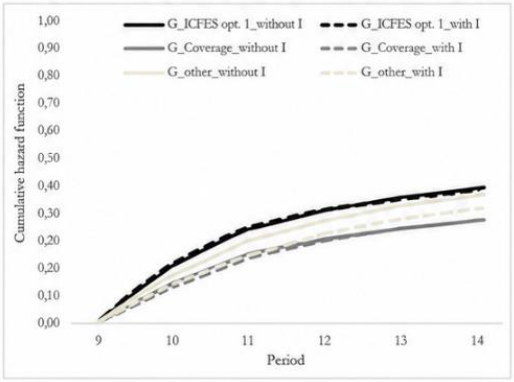


Figura 5. Función de riesgo acumulada de graduación según área de conocimiento con y sin interacción con el tiempo

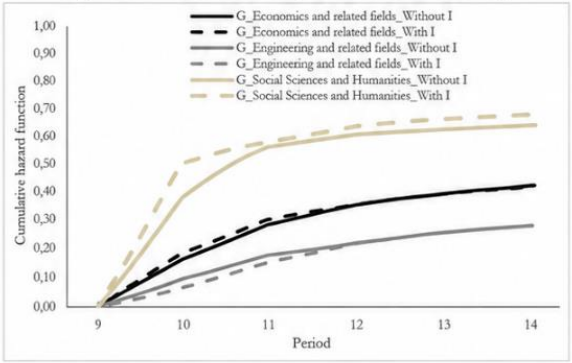


Tabla 1. Descripción de las características demográficas y académicas de los estudiantes universitarios según desenlace

Variable	Categoría	n	%	Graduación		Deserción		Rezago	
				n	%	n	%	n	%
Sexo	Mujer	1529	49,00%	739	48,33%	639	41,79%	151	9,88%
	Hombre	1591	51,00%	458	28,79%	1006	63,23%	127	7,98%
Edad al ingreso	< 18 años	1777	57,00%	783	44,10%	847	47,70%	147	8,30%
	≥ 18 α⟩οσ	1343	43,00%	414	30,80%	798	59,40%	131	9,80%
Tipo de colegio del que egresó	Público	2330	74,70%	917	39,36%	1195	51,29%	218	9,36%
	Privado	790	25,30%	280	35,44%	450	56,96%	60	7,59%
Semestre de ingreso	I	1811	58,00%	765	42,20%	894	49,40%	152	8,40%
	II	1309	42,00%	432	33,00%	751	57,40%	126	9,60%
Jornada	Diurna	2723	87,30%	1067	39,20%	1418	52,10%	238	8,70%
	Nocturna	397	12,70%	130	32,70%	227	57,20%	40	10,10%
Mecanismo de ingreso	Puntaje ICFES opción 1	1839	58,90%	755	41,10%	944	51,30%	140	7,60%
	Cobertura	989	31,70%	327	33,10%	562	56,80%	100	10,10%
	Otra	292	9,40%	115	39,40%	139	47,60%	38	13,00%
Áreas del conocimiento del programa	Ciencias Sociales y Humanas	181	5,80%	122	67,40%	51	28,20%	8	4,40%
	Economía, Administ., Cont. y Afines	1473	47,20%	646	43,90%	695	47,20%	132	9,00%
	Ingeniería, Arquit., Urbaníst. y afines	1466	47,00%	429	29,30%	899	61,30%	138	9,40%
% de créditos aprobados (Per. 1)	100%	1236	39,60%	797	64,50%	360	29,10%	79	6,40%
	<100%	1884	60,40%	400	21,20%	1285	68,20%	199	10,60%
Promedio (Per. 1)	>= 3,0	2075	66,50%	1126	54,30%	737	35,50%	212	10,20%
	< 3,0	1045	33,50%	71	6,80%	908	86,90%	66	6,30%

Tabla 2. Función de riesgo y función de riesgo acumulada de deserción y graduación

Periodo	Población en riesgo	Frecuencia			Función de riesgo			Función de riesgo acumulado		
		Deserción	Graduación	Rezago	Deserción h (k,t)	Graduación h (k,t)	Total h (t)	Deserción M (k,t)	Graduación M (k,t)	Total M (t)
1	3120	634	0	0	0,203	0,000	0,203	0,203	0,000	0,203
2	2486	304	0	0	0,122	0,000	0,122	0,301	0,000	0,301
3	2182	168	0	0	0,077	0,000	0,077	0,354	0,000	0,354
4	2014	102	0	0	0,051	0,000	0,051	0,387	0,000	0,387
5	1912	77	0	0	0,040	0,000	0,040	0,412	0,000	0,412
6	1835	72	0	0	0,039	0,000	0,039	0,435	0,000	0,435
7	1763	54	0	0	0,031	0,000	0,031	0,452	0,000	0,452
8	1709	58	0	0	0,034	0,000	0,034	0,471	0,000	0,471
9	1651	51	6	0	0,031	0,004	0,035	0,487	0,002	0,489
10	1594	43	474	0	0,027	0,297	0,324	0,501	0,154	0,655
11	1077	33	328	0	0,031	0,305	0,335	0,512	0,259	0,771
12	716	49	176	0	0,068	0,246	0,314	0,527	0,315	0,843
13	491	0	126	0	0,000	0,257	0,257	0,527	0,356	0,883
14	365	0	87	278	0,000	0,238	0,238	0,527	0,384	0,911
Total	3120	1645	1197	278	0,527	0,384	0,911			

Versión aceptada publicada en línea antes de la producción final. La versión definitiva del artículo podrá incluir cambios menores de edición, formato y paginación.

Los hombres presentaron una RRR ajustada de 1,366 (IC del 95 %: 1,206–1,546) para la deserción, lo que indica que el riesgo relativo de desertar frente a permanecer activo fue un 36,6 % mayor en los hombres que en las mujeres, al controlar por las demás variables. Para la graduación, la RRR ajustada de 0,844 (IC del 95 %: 0,722–0,986) indicó que los hombres tuvieron un riesgo relativo de graduarse, respecto a permanecer matriculados, un 15,6 % menor que el de las mujeres. Por su parte, los estudiantes que aprobaron menos del 100 % de los créditos en cada semestre presentaron un riesgo relativo de deserción, frente a permanecer en la universidad, un 82,0 % mayor, al mantener constantes las demás variables; además, tuvieron un riesgo relativo de graduarse un 97,3 % menor respecto a permanecer matriculados, en comparación con quienes aprobaron la totalidad de los créditos. En cuanto al porcentaje de créditos aprobados, la RRR de deserción disminuyó de 6,410 (medida cruda) a 1,820 (medida ajustada), y la asociación ajustada se mantuvo estadísticamente significativa. Por su parte, la jornada nocturna no presentó una asociación estadísticamente significativa con la deserción en el análisis crudo (RRR = 1,154; p = 0,062), mientras que en el análisis ajustado la asociación fue significativa y de mayor magnitud (RRR = 2,034; IC del 95 %: 1,652–2,505; p < 0,001) (**Tabla 3**, Mendeley Data, V2, doi: 10.17632/9rw37dmx6s.2). Para el mecanismo de ingreso, el término de interacción indicó que esta variable solo presentó una asociación significativa con la deserción en el periodo 12 para el mecanismo «otro», en comparación con el ingreso mediante puntaje ICFES. En cuanto a la graduación, la asociación se observó para el mecanismo de cobertura en los periodos 10, 11 y 12, y para el mecanismo «otro» en el periodo 11. Respecto al área de conocimiento, el término de interacción mostró que esta variable solo presentó una asociación significativa con la deserción en el periodo 8 para el área de ingeniería, en comparación con el área de economía, administración, contaduría y afines. Para la graduación, la asociación se observó en ingeniería durante los periodos 10 y 11, y en ciencias sociales durante el periodo 10. Los estudiantes que ingresaron mediante el mecanismo de cobertura presentaron un menor riesgo relativo de graduarse en los periodos 10, 11 y 12 (RRR ajustadas: 0,522; 0,598 y 0,644, respectivamente) (**Tabla 3**, Mendeley Data, V2, doi: 10.17632/9rw37dmx6s.2). En ingeniería, el mayor riesgo relativo de deserción se observó en el periodo 8 (RRR ajustada = 2,479; p = 0,004). Por su parte, el menor riesgo relativo de graduación en ingeniería durante los periodos 10 y 11 (RRR ajustadas: 0,365 y 0,568) contrastó con la mayor asociación relativa con la graduación observada en ciencias sociales en el periodo 10 (RRR ajustada = 3,566) (**Tabla 3**, Mendeley Data, V2, doi: 10.17632/9rw37dmx6s.2).

Versión aceptada publicada en línea antes de la producción final. La versión definitiva del artículo podrá incluir cambios menores de edición, formato y paginación.

DISCUSIÓN

El presente estudio analizó la deserción y la graduación universitarias mediante el modelo de riesgos competitivos de Scott y Kennedy, en una universidad pública colombiana ubicada en un contexto fronterizo con características socioeconómicas particulares. Este enfoque es coherente con estudios previos que han aplicado el modelo en el sistema educativo (34), las universidades [45,46] o los programas académicos [11,35,37,39], y permite obtener estimaciones que reconocen la naturaleza competitiva de los desenlaces, a diferencia de los estudios que han analizado la deserción y la graduación por separado [37,39]. A diferencia de investigaciones con seguimientos de año y medio (37,39), dos años [11,45-46] o tres años [36], en este estudio se realizó un seguimiento de hasta dos años adicionales a la duración teórica de los programas de cinco años, siguiendo a Heublein [41], lo que permitió examinar durante un periodo más prolongado el comportamiento de la graduación, la deserción y el rezago.

En relación con la graduación, se encontró que, hacia el periodo 14, el 38 % de los estudiantes se había graduado, cifra inferior a la reportada en una universidad privada de Medellín (49 %) [11] y en Bélgica (47 %) [45]. A diferencia de los contextos europeos, que cuentan con sistemas de educación superior consolidados y amplias redes de apoyo estudiantil, y del referente colombiano de una universidad privada con un perfil socioeconómico estudiantil distinto, la institución analizada es una universidad pública ubicada en Cúcuta, ciudad que enfrenta problemáticas sociales como el conflicto armado, el narcotráfico, la migración venezolana y la informalidad laboral [17]. Estas condiciones configuran un escenario de vulnerabilidad que podría influir en la permanencia estudiantil de manera diferente a lo observado en los contextos de comparación. En este sentido, la menor tasa de graduación no debe interpretarse como un indicador aislado, sino considerando los determinantes estructurales propios del contexto fronterizo que podrían estar influyendo en la trayectoria académica de los estudiantes.

Respecto a la probabilidad de graduación por periodo, las graduaciones comenzaron en el periodo 9, con una probabilidad de 0,002, situación que no se ha reportado en otras investigaciones. En el periodo 10, esta probabilidad fue de 0,297, superior a la informada tanto en una universidad de Bélgica (0,178) [45] como en una universidad privada de Colombia (0,178) [11]. Este resultado sugiere que, aunque la tasa acumulada de graduación fue menor, quienes lograron mantenerse hasta los periodos críticos del programa presentaron

una probabilidad de titulación comparativamente alta, lo que refuerza la importancia de las intervenciones orientadas a la permanencia durante los primeros semestres, cuando el riesgo de abandono es más elevado.

En cuanto a los factores asociados con la deserción y la graduación, se encontró que el sexo, la edad, la jornada y el porcentaje de créditos aprobados estuvieron asociados significativamente con ambos desenlaces. Este hallazgo difiere de lo reportado en una universidad privada de Medellín [11] y en una universidad privada de Cali, Colombia (39), donde el sexo no mostró una asociación estadísticamente significativa. Por otra parte, otros estudios han reportado que los hombres presentan un mayor riesgo de desertar que las mujeres [18,47] y una menor probabilidad de graduarse [35,45], patrón que coincide con los resultados de esta investigación, en la que se estimaron RRR ajustadas de 1,366 para deserción y 0,844 para graduación. Además, se identificó que los hombres presentaron un riesgo relativo de desertar un 36,6 % mayor y un riesgo relativo de graduarse un 15,6 % menor que las mujeres.

Un hallazgo que merece especial atención es el comportamiento de la jornada nocturna. En la medida cruda, esta variable no fue estadísticamente significativa para la deserción (RRR = 1,154; p = 0,062); sin embargo, en el modelo ajustado, la asociación fue significativa y de mayor magnitud (RRR = 2,034; IC del 95 %: 1,652–2,505; p < 0,001). Esta diferencia sugiere un posible efecto de confusión, dado que los estudiantes de jornada nocturna podrían compartir características con otras variables del modelo, como el mecanismo de ingreso por cobertura o el área de conocimiento, cuyo control estadístico modifica la magnitud de la asociación observada. En el contexto de Cúcuta, donde la informalidad laboral es elevada [17], es plausible que la jornada nocturna refleje parcialmente la condición de estudiante trabajador, cuya doble carga académica y laboral podría incrementar la vulnerabilidad al abandono.

En cuanto a las condiciones académicas, las medidas ajustadas mostraron que la procedencia de un colegio público se asoció significativamente con la deserción, pero no con la graduación, mientras que la jornada nocturna estuvo asociada con ambos desenlaces. El semestre de ingreso se asoció con la graduación, pero no con la deserción; de hecho, la tasa de graduación al periodo 14 entre quienes ingresaron en el segundo semestre de 2011 fue del 33 %, inferior a la de quienes ingresaron en el primero. Además, se observó que los estudiantes que aprobaron menos del 100 % de los créditos semestrales presentaron un riesgo relativo de deserción, frente a permanecer matriculados, un 82,0 % mayor, y un riesgo relativo de graduarse un 97,3 % menor respecto a permanecer en la universidad, en comparación con quienes aprobaron la totalidad de los

créditos. Asimismo, un promedio académico inferior a 3,0 se asoció con la deserción. Estos hallazgos son consistentes con lo reportado por otros autores colombianos, quienes identificaron que un mayor número de créditos reprobados influye negativamente en la probabilidad de graduarse [37] y que un menor promedio académico incrementa el riesgo de desertar [39].

Limitaciones del estudio

El presente estudio presenta limitaciones que deben considerarse al interpretar los hallazgos. En primer lugar, al tratarse de una cohorte histórica con datos de fuentes secundarias, no fue posible incluir variables que la literatura identifica como determinantes de la permanencia estudiantil, como el nivel socioeconómico del hogar, el acceso a becas o apoyos económicos, el capital social y las motivaciones personales frente al estudio. La ausencia de estas variables puede generar heterogeneidad inobservada en el modelo. En segundo lugar, los resultados corresponden a una cohorte de ingreso de 2011 en una sola universidad pública de Cúcuta, lo que limita la generalización de los hallazgos a otras instituciones o contextos del país.

CONCLUSIONES

El modelo de riesgos competitivos permitió analizar conjuntamente la deserción y la graduación universitarias, considerando ambos desenlaces en un mismo marco analítico e identificando periodos críticos en la trayectoria académica de los estudiantes.

Las variables sexo, edad, jornada de estudio y porcentaje de créditos aprobados se asociaron significativamente tanto con la deserción como con la graduación, lo que destaca la relevancia de las características individuales y del desempeño académico en las trayectorias estudiantiles.

El tipo de colegio y el promedio académico se asociaron con la deserción, mientras que el semestre de ingreso se relacionó con la graduación.

El comportamiento diferencial del mecanismo de ingreso y del área de conocimiento a lo largo del tiempo pone de manifiesto la importancia de considerar estas características al diseñar estrategias institucionales de permanencia y graduación.

Finalmente, los hallazgos respaldan la importancia de fortalecer las políticas institucionales de permanencia estudiantil mediante sistemas de alerta temprana basados en indicadores académicos, programas de

acompañamiento académico y psicosocial, y estrategias dirigidas a estudiantes con mayor riesgo de abandono, con el propósito de mejorar la permanencia y la graduación en la educación superior.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio se clasificó como una investigación sin riesgo, de acuerdo con el artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, dado que utilizó información procedente de fuentes secundarias (SPADIES y registros académicos). La investigación fue aprobada por el Comité Institucional de Ética de la Universidad Francisco de Paula Santander el 6 de septiembre de 2022. El acceso a los datos fue autorizado institucionalmente por la Vicerrectoría Académica, exclusivamente con fines de investigación. El tratamiento de los datos se realizó conforme a los procedimientos institucionales de protección de datos, bajo los principios de confidencialidad, finalidad, temporalidad y seguridad. La base de datos se limitó a la cohorte del estudio, se almacenó en un entorno institucional protegido, con acceso controlado, y se anonimizó antes del análisis estadístico para garantizar la protección de la identidad de los estudiantes.

FINANCIACIÓN

Proyecto de investigación financiado en el concurso de mediana cuantía FINU de la Universidad Francisco de Paula Santander, 2022.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaramos no tener conflictos de interés.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Castro Montoya, BA: conceptualización, análisis formal, escritura – borrador original y escritura – revisión y edición. **Silva Sánchez, DC:** conceptualización, análisis formal, escritura – borrador original y escritura – revisión y edición. **Bautista Rodríguez, LM**: curación de datos, análisis formal, escritura – borrador original y escritura – revisión y edición. **Parada Rico, DA:** conceptualización, análisis formal, escritura – borrador original y escritura – revisión y edición.

REFERENCIAS

1. **UNESCO.** Reimagining our futures together: a new social contract for education [Internet]. Paris: UNESCO; 2021. Available from: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707
2. **Herreño-Munera ML, Romero-Tenorio JM, Mejía-Ríos J, Román-Santana WM.** Deserción estudiantil en educación superior. Tendencias y oportunidades en la era post pandemia. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía. 2024;9(18):156-177. https://doi.org/10.35381/r.k.v9i18.4201
3. **Gutiérrez A D, Vélez Díaz JF, López M J.** Indicadores de deserción universitaria y factores asociados. EducaT: Educación Virtual, Innovación y Tecnologías. 2021;2(1):15-26. https://doi.org/10.22490/27452115.4738
4. **Chalpartar Nasner LTM, Fernández Guzmán AM, Betancourth Zambrano S, Gómez Delgado YA.** Deserción en la población estudiantil universitaria durante la pandemia, una mirada cualitativa. Revista Virtual Universidad Católica del Norte. 2022;(66):37-62. https://doi.org/10.35575/rvucn.n66a3
5. **Aljohani O.** A comprehensive review of the major studies and theoretical models of student retention in higher education. Higher Education Studies. 2016;6(2):1-18. https://doi.org/10.5539/hes.v6n2p1
6. **Csalódi R, Abonyi J.** Integrated survival analysis and frequent pattern mining for course failure-based prediction of student dropout. Mathematics. 2021;9(5):463. https://doi.org/10.3390/math9050463
7. **Ferreyra MM, Avitabile C, Botero Álvarez J, Haimovich Paz F, Urzúa S.** At a crossroads: higher education in Latin America and the Caribbean [Internet]. Washington, DC: World Bank; 2017. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1014-5
8. **Núñez-Naranjo AF.** Analysis of the determinant factors in university dropout: a case study of Ecuador. Front Educ. 2024;9:1444534. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1444534
9. **Espinosa-Castro JF, Hernández-Lalinde J, Mariño Castro LM.** Estrategias de permanencia universitaria. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica. 2020;39(1):88-97. https://doi.org/10.5281/zenodo.4065045

10. **Aljohani O.** A review of the contemporary international literature on student retention in higher education. International Journal of Education and Literacy Studies. 2016;4(1):40-52. https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.4n.1p.40
11. **Castro-Montoya BA, Lopera-Gómez CM, Manrique-Hernández RD, Gonzalez-Gómez D.** A competing dropout and graduation risk survival analysis of undergraduate students at a private university in Medellín (Colombia). Formación Universitaria. 2021;14(1):81-98. https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000100081
12. **OECD.** How many students complete tertiary education? In: Education at a Glance 2019: OECD Indicators. Paris: OECD Publishing; 2019. p. 208-227. https://doi.org/10.1787/f8d7880d-en
13. **Pérez F, Aldás-Manzano J, Aragón R, Pantoja A, Zaera I.** U-Ranking 2022: Indicadores sintéticos de las universidades españolas [Internet]. 10a ed. Bilbao: Fundación BBVA; València: Ivie; 2022. Available from: https://www.ivie.es/es_ES/ptproyecto/u-ranking-2022-indicadores-sinteticos-las-universidades-espanolas/
14. **Ministerio de Educación Nacional.** Deserción estudiantil en la educación superior colombiana: metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención [Internet]. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia; 2009. 156 p. Available from: https://www.mineducacion.gov.co/sistemasinfo/spadies/secciones/Documentos/
15. **García Botero L, Aguilar Barreto AJ, Parada Trujillo AE.** Deserción universitaria en el contexto colombiano: recorrido diacrónico entre el 2018 y 2022. Revista Senderos Pedagógicos. 2022;13(1):97-111. https://doi.org/10.53995/rsp.v13i13.1200
16. **Gamboa-Suárez AA, Urbina-Cárdenas JE, Prada-Núñez R.** Conflicto armado, vulnerabilidad y desescolaridad: determinantes del abandono escolar en la región del Catatumbo. Saber, Ciencia y Libertad. 2019;14(2):222-231. https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2019v14n2.5891
17. **Peláez Henao OA, Gallego Henao AM, Arroyave Taborda LM, Gaviria Pérez JL.** Migración como fenómeno social que afecta la educación, la economía y el bienestar integral. Revista de Ciencias Sociales. 2021;27(4):149-159. https://doi.org/10.31876/rcs.v27i4.37239

18. **Guerrero SC.** Caracterización de la deserción en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia durante el período 2008-2015. Revista Lasallista de Investigación. 2018;15(1):16-28. https://doi.org/10.22507/rli.v15n1a2
19. **Paura L, Arhipova I, Vitols G, Sproge S.** Analysis of student dropout risk in higher education using proportional hazards model and based on entry characteristics. Data. 2025;10(7):110. https://doi.org/10.3390/data10070110
20. **Vergara Morales JR, Boj del Val E, Barriga OA, Díaz Larenas C.** Factores explicativos de la deserción de estudiantes de pedagogía. Revista Complutense de Educación. 2017;28(2):609-630. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2017.v28.n2.50009
21. **Fishbein M, Ajzen I.** Belief, attitude, intention, and behavior: an introduction to theory and research [Internet]. Reading (MA): Addison-Wesley; 1975. 578 p. Available from: https://www.loc.gov/item/74021455/
22. **Spady WG.** Dropouts from higher education: toward an empirical model. Interchange. 1971;2(3):38-62. https://doi.org/10.1007/BF02282469
23. **Tinto V.** Dropout from higher education: a theoretical synthesis of recent research. Review of Educational Research. 1975;45(1):89-125. https://doi.org/10.3102/00346543045001089
24. **Tinto V.** Leaving college: rethinking the causes and cures of student attrition. 2nd ed. Chicago (IL): University of Chicago Press; 1994. 312 p. https://doi.org/10.7208/chicago/9780226922461.001.0001
25. **Rafael Villegas B, Núñez Lira LA.** Factores asociados a la deserción estudiantil en el ámbito universitario. Una revisión sistemática 2018-2023. RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. 2024;14(28):e671. https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1923
26. **Barragán Moreno SP, González Támara L.** Complexities of student dropout in higher education: a multidimensional analysis. Frontiers in Education. 2024;9:1461650. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1461650
27. **Rodríguez Urrego M.** La investigación sobre deserción universitaria en Colombia 2006-2016. Tendencias y resultados. Pedagogía y Saberes. 2019;(51):49-66. https://doi.org/10.17227/pys.num51-8664

28. **Chiarino N, Rodríguez Enríquez C, Curione K, Machado A, Bonilla M, Aspirot L, et al.** Abandono y permanencia estudiantil en universidades de Latinoamérica y el Caribe: una revisión sistemática mixta. Actualidades Investigativas en Educación. 2024;24(2):123-161. https://doi.org/10.15517/aie.v24i2.57306
29. **Arias A, Linares-Vásquez M, Héndez-Puerto NR.** Undergraduate dropout in Colombia: a systematic literature review of causes and solutions. Journal of Latinos and Education. 2024;23(2):612-627. https://doi.org/10.1080/15348431.2023.2171042
30. **Scott MA, Kennedy BB.** Pitfalls in pathways: some perspectives on competing risks event history analysis in education research. Journal of Educational and Behavioral Statistics. 2005;30(4):413-442. https://doi.org/10.3102/10769986030004413
31. **Declercq K, Verboven F.** Enrollment and degree completion in higher education without admission standards. Economics of Education Review. 2018;66:223-244. https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2018.08.008
32. **Jaksztat S, Neugebauer M, Brandt G.** Back out or hang on? An event history analysis of withdrawal from doctoral education in Germany. Higher Education. 2021;82(5):937-958. https://doi.org/10.1007/s10734-021-00683-x
33. **Mphekgwana PM, Mabila TE, Tirivangasi HM, Makgopa HM.** Analysis of survival rates among postgraduate students at a historically disadvantaged university in South Africa. Gender and Behaviour. 2021;18(3):16208-16221. Available from: https://www.ajol.info/index.php/gab/article/view/203333
34. **Reisel L, Brekke I.** Minority dropout in higher education: a comparison of the United States and Norway using competing risk event history analysis. European Sociological Review. 2010;26(6):691-712. https://doi.org/10.1093/esr/jcp045
35. **Carreira P, Lopes AS.** Drivers of academic pathways in higher education: traditional vs. non-traditional students. Studies in Higher Education. 2021;46(7):1340-1355. https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1675621

36. **Shea P, Bidjerano T.** A national study of differences between distance and non-distance community college students in time to first associate degree attainment, transfer, and dropout. Online Learning. 2016;20(3):14-25. https://doi.org/10.24059/olj.v20i3.984
37. **Castaño Vélez E, Gallón Gómez S, Gómez Portilla K, Vásquez Velásquez J.** Análisis de los factores asociados a la deserción y graduación estudiantil universitaria. Lecturas de Economía. 2006;(65):9-36. https://doi.org/10.17533/udea.le.n65a2639
38. **Meyer BD.** Unemployment insurance and unemployment spells. Econometrica. 1990;58(4):757-782. https://doi.org/10.2307/2938349
39. **Osorio AM, Bolancé C, Castillo Caicedo M.** Deserción y graduación estudiantil universitaria: una aplicación de los modelos de supervivencia. Revista Iberoamericana de Educación Superior. 2012;3(6):31-57. https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2012.6.55
40. **Prentice RL, Gloeckler LA.** Regression analysis of grouped survival data with application to breast cancer data. Biometrics. 1978;34(1):57-67. https://doi.org/10.2307/2529588
41. **Heublein U.** Student drop-out from German higher education institutions. European Journal of Education. 2014;49(4):497-513. https://doi.org/10.1111/ejed.12097
42. **Ahrens W, Pigeot I, editors.** Handbook of Epidemiology. 2nd ed. New York: Springer; 2014. 2498 p. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09834-0
43. **Porta M, editor.** A Dictionary of Epidemiology. 6th ed. Oxford: Oxford University Press; 2014. 376 p.
44. **Singer JD, Willett JB.** It's about time: using discrete-time survival analysis to study duration and the timing of events. Journal of Educational Statistics. 1993;18(2):155-195. https://doi.org/10.3102/10769986018002155
45. **Arias Ortiz E, Dehon C.** Roads to success in the Belgian French Community's higher education system: predictors of dropout and degree completion at the Université Libre de Bruxelles. Research in Higher Education. 2013;54(6):693-723. https://doi.org/10.1007/s11162-013-9290-y
46. **Clerici R, Giraldo A, Meggiolaro S.** The determinants of academic outcomes in a competing risks approach: evidence from Italy. Studies in Higher Education. 2015;40(9):1535-1549. https://doi.org/10.1080/03075079.2013.878835

47. **Gartner Isaza L, Dussán Lubert C, Montoya DM.** Caracterización de la deserción estudiantil en la Universidad de Caldas en el período 2009-2013. Análisis a partir del Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior –SPADIES–. Latinoamericana de Estudios Educativos. 2016;12(1):132-158. Available from: https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/latinoamericana/article/view/4041