



Lecturas de Economía

ISSN: 0120-2596

lecturas@udea.edu.co

Universidad de Antioquia

Colombia

Castaño, Elkin; Gallón, Santiago; Gómez, Karoll; Vásquez, Johanna  
Deserción estudiantil universitaria: una aplicación de modelos de duración  
Lecturas de Economía, núm. 60, enero-junio, 2004, pp. 39-65  
Universidad de Antioquia  
.png, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155217798002>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org



Cartagena de Indias: Castillo de San Fernando

# **Deserción estudiantil universitaria: una aplicación de modelos de duración**

Elkin Castaño  
Santiago Gallón  
Karoll Gómez  
Johanna Vásquez

## ***Deserción estudiantil universitaria: una aplicación de modelos de duración***

*Elkin Castaño, Santiago Gallón, Karoll Gómez y Johanna Vásquez*

*Lecturas de Economía, 60* (enero-junio 2004), pp. 39-65.

**Resumen:** A diferencia de estudios anteriores sobre la deserción universitaria, los cuales han tratado de explicarla sólo a partir de algunos de los factores que teóricamente han sido propuestos, en este artículo se analiza el problema de la deserción estudiantil en la Universidad de Antioquia incorporando conjuntamente factores individuales, académicos, socioeconómicos e institucionales como principales determinantes de la misma. Los resultados obtenidos a partir de la aplicación de modelos de duración, y en particular, de la comparación entre los modelos de riesgo proporcional con y sin heterogeneidad no observable, parecen proporcionar evidencia sobre la importancia conjunta de estos cuatro factores.

**Palabras clave:** deserción estudiantil, modelos de duración, riesgo proporcional, función de riesgo. Clasificación JEL: C41, C13, I21.

**Abstract:** In contrast with previous studies on university drop-out, which have tried to explain it only according to some of the features that theoretically have been proposed, this article analyzes the student's drop-out problem in the University of Antioquia incorporating jointly individual, academical, socioeconomical and institutional factors as the problem's main determinants. The results obtained with the application of duration models and, specifically, the comparison between proportional hazard models with and without unobserved heterogeneity; seem to provide evidence on the joint importance of these four aspects.

**Keywords:** drop-out, duration models, proportional hazard, hazard function. JEL: C41, C13, I21.

**Résumé:** Contrairement aux études précédentes sur la désertion universitaire qui ont essayé de l'expliquer seulement à partir de certains facteurs proposés sur un plan théorique, cet article analyse le problème de la désertion des étudiants à l'Université d'Antioquia, en incorporant conjointement des facteurs individuels, académiques, socioéconomiques et institutionnels comme étant ses principaux déterminants. Les résultats obtenus à partir de l'application des modèles de durée et, en particulier, de la comparaison entre les modèles de risque proportionnel avec et sans hétérogénéité non observable, mettent en évidence l'importance commune de ces quatre aspects.

**Mots-clés:** désertion scolaire, modèle de durée, risque proportionnel, fonction de risque

## **Deserción estudiantil universitaria: una aplicación de modelos de duración**

Elkin Castaño, Santiago Gallón, Karoll Gómez y Johanna Vásquez\*

**-Introducción. -I. Contextualización de la deserción estudiantil. - II. Conceptos básicos en el análisis de duración. - III. Resultados empíricos. -conclusiones. - Anexos.-Bibliografía.**

*Primera versión recibida en diciembre de 2003; versión final aceptada en agosto de 2004 (eds.).*

### **Introducción**

**U**no de los principales problemas que ha venido enfrentando el sistema de educación superior colombiano es el concerniente a los altos niveles de deserción académica a nivel de pregrado. Es así como las directivas de las universidades, tanto públicas como privadas, han venido presentando gran preocupación, debido a que ante el aumento en la demanda de educación superior, que ha caracterizado los

---

\* Elkin Castaño Vélez: Investigador y coordinador del Grupo de Econometría Aplicada –GEA–, Centro de Investigaciones Económicas –CIE–, Universidad de Antioquia. Ciudad Universitaria, Bloque 13, Apartado aéreo 1226, Medellín, Colombia. Dirección electrónica: elkincv@hotmail.com. Santiago Gallón Gómez: asistente de investigación, Centro de Investigaciones Económicas –CIE–, Universidad de Antioquia. Ciudad Universitaria, Bloque 13, Apartado aéreo 1226, Medellín, Colombia. Dirección electrónica: santiagog@agustinianos.udea.edu.co. Karoll Gómez Portilla: asistente de investigación, Centro de Investigaciones Económicas –CIE–, Universidad de Antioquia. Ciudad Universitaria, Bloque 13, Apartado aéreo 1226, Medellín, Colombia. Dirección electrónica: karollg@agustinianos.udea.edu.co. Johanna Vásquez Velásquez: investigadora, Centro de Investigaciones Económicas –CIE–, Universidad de Antioquia. Ciudad Universitaria, Bloque 13, Apartado aéreo 1226, Medellín, Colombia. Dirección electrónica: jovasve@agustinianos.udea.edu.co.

Este artículo es producto de la investigación “Determinantes de la deserción estudiantil en la Universidad de Antioquia” financiada por la Vicerrectoría de Docencia y la Dirección de Bienestar Universitario de la Universidad de Antioquia, a quienes les agradecemos su acompañamiento y apoyo. Se agradecen los comentarios de los evaluadores del artículo. Las ideas y opiniones expresadas en el artículo son responsabilidad de los autores.

recientes años,<sup>1</sup> el número de alumnos que logran culminar sus estudios superiores es mínimo, evidenciándose el abandono de un gran número de estudiantes, principalmente, en los primeros semestres. En consecuencia, la pérdida de estudiantes causa a las universidades serios problemas financieros al producir inestabilidad en la fuente de sus ingresos (Tinto, 1989)<sup>2</sup>; adicionalmente, este fenómeno se torna aún más preocupante cuando el conocimiento científico y tecnológico es uno de los factores determinantes del desarrollo socioeconómico de las diferentes naciones, lo cual, seguramente, compromete el futuro de éstas en el mediano y largo plazo.

Por lo tanto, debido a que la deserción estudiantil ha sido considerada como uno de los factores que más incide en la accesibilidad y cobertura de la educación, su medición y estudio debe de ser parte de los continuos procesos de evaluación de la eficiencia del sistema educativo y de la calidad de los procesos y de los programas que ofrecen las instituciones, de ahí que es obligación de las universidades establecer mecanismos académicos y administrativos para controlar este fenómeno.

No obstante, a pesar de la conciencia que se tiene frente a la importancia de conocer el problema, en Colombia son escasas las investigaciones que han intentado estudiar y cuantificar los diferentes motivos por los cuales un estudiante decide abandonar sus estudios superiores, e igualmente, formular posibles políticas o reformas educativas que permitan la permanencia de los mismos dentro del sistema de educación superior o de la institución universitaria, siendo el común denominador el estudio de las características de la población desertora, la construcción de índices de deserción y la descripción estadística del problema al interior. Por tanto, el objetivo central de esta investigación es cuantificar el impacto de dichas causas sobre la decisión de abandonar los estudios dadas sus características socioeconómicas, académicas, personales e institucionales y, así mismo, calcular el riesgo de desertar a través del tiempo de permanencia del alumno en la universidad.

En este sentido, el artículo se divide en cuatro secciones. En la primera, se hace una contextualización de la deserción estudiantil a nivel internacional y se presenta además, un análisis del problema en la Universidad de Antioquia. En la segunda, se describe la metodología del análisis de modelos de duración. En la tercera, se hace una descripción de la información y se exponen los resultados obtenidos a partir de la estimación. Finalmente, se presentan las conclusiones.

1 Según cifras del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior –Icfes– en la década de los noventa se presenta una expansión de la demanda de educación superior igual a 26,3% lo cual corresponde a 67.829 nuevas solicitudes. Igualmente, se observa un crecimiento de 38,7% en el número de estudiantes matriculados en el primer nivel para este mismo período.

2 Esto es particularmente evidente en el sector privado, donde las matrículas son parte sustancial de los ingresos institucionales, pero no lo es menos en el sector público debido a sus limitaciones presupuestales.

## I. Contextualización de la deserción estudiantil

### A. Marco teórico

Las primeras investigaciones en el tema de deserción estudiantil tomaron como base conceptual la teoría del suicidio de Durkheim (1897) y los análisis costo-beneficio de la educación desde una perspectiva económica. En la primera aproximación se toma la deserción como análoga al suicidio en la sociedad, de ahí que los centros de educación superior se consideren como un sistema que tiene sus propios valores y estructura social (Spady, 1970), donde es razonable esperar que bajos niveles de integración social aumenten la probabilidad de desertar. Sin embargo, estas investigaciones no pasaron de ser estudios longitudinales y cualitativos que abordaron el problema desde una perspectiva individual (integración social), teniendo en cuenta sólo algunos factores externos que pudieran afectarla. Los desarrollos en el tema de la deserción estudiantil se han centrado, principalmente, en la profundización teórica del problema, aunque existen algunos estudios que se han interesado por analizar las causas del fenómeno y obtener evidencia empírica.

Los modelos sociológicos desarrollados por Bean (1980), Spady (1970) y Tinto (1975), a partir de dos conjuntos de factores, explican los motivos por los cuales los estudiantes deciden abandonar una institución universitaria. El primer modelo argumenta que un estudiante toma la decisión de desertar de acuerdo con factores ajenos a la universidad, mientras que el segundo explica que esta decisión depende del grado de integración del estudiante con el ambiente académico y social de la institución. A partir de estos modelos se han desarrollado trabajos como el de Cabrera et al (1993) en donde se tienen en cuenta tanto los factores institucionales como los personales para explicar la deserción estudiantil.

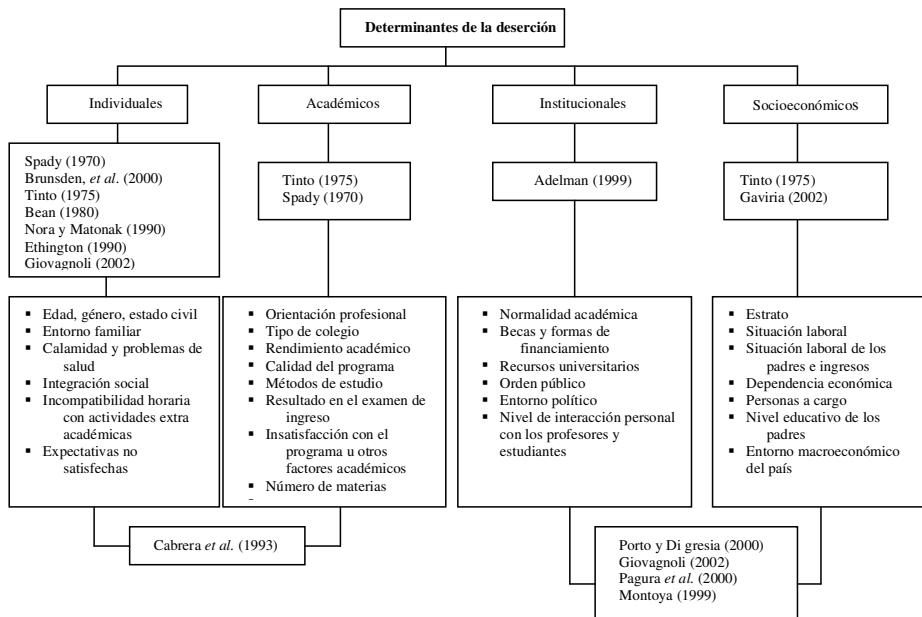
Otras investigaciones han involucrado gran cantidad de variables explicativas relacionadas con las condiciones socioeconómicas y el desempeño académico de los estudiantes, encontrando por ejemplo, que estudiantes con menores ingresos en el momento de iniciar sus estudios tienen mayores probabilidades de desertar (Montoya, 1999) y que la retención de alumnos con padres de menor nivel de educación es muy baja (Porto y Di gresia, 2000).<sup>3</sup> Sin embargo, en términos generales y de acuerdo con la revisión de la literatura, existen más trabajos que

---

3 Algunas de las variables comúnmente utilizadas en los análisis de deserción y que están clasificadas dentro de estos cuatro factores son: nivel de ingresos, educación de los padres, notas académicas, resultados de los exámenes de ingreso, estado civil, situación laboral, recursos académicos ofrecidos por la institución, nivel de interacción personal con profesores y estudiantes, entre otras. Autores como Clotfelter, et. al. (1991), Adelman (1999) y Pagura et al (2000), han tenido en cuenta algunos de estos factores.

destacan la perspectiva institucional y donde los diferentes conjuntos de variables (institucionales, socioeconómicas, académicas y personales) son analizados de manera independiente y no como un conjunto de factores que determinan la decisión de desertar. En el Gráfico 1, se resumen los autores y perspectivas en el análisis de la deserción.

Gráfico 1. *Estado del arte de los determinantes de la deserción estudiantil*



Aunque actualmente la definición de deserción estudiantil está en discusión, existe consenso en definirla como un abandono voluntario que puede ser explicado por las categorías mencionadas anteriormente. No obstante, la forma de operacionalizar las mismas depende del punto de vista desde el cual se haga el análisis; esto es, individual, institucional y estatal o nacional. Sin embargo, no es claro que todos los tipos de abandono requieran la misma atención o exijan similares formas de intervención por parte de la institución, siendo ésta la gran dificultad que enfrentan las instituciones educativas con la deserción. El conocimiento de estas diferencias constituye la base para elaborar políticas universitarias eficaces con el fin de aumentar la retención estudiantil. Autores como Tinto (1989) afirman que el estudio de la deserción de la educación superior es extremadamente complejo, ya

que implica no sólo una variedad de perspectivas sino también una gama de diferentes tipos de abandono. Adicionalmente, afirma que ninguna definición puede captar en su totalidad la complejidad de este fenómeno, quedando en manos de los investigadores la elección de la definición que mejor se ajuste a sus objetivos y al problema a investigar.

Desde el punto de vista institucional, todos los estudiantes que abandonan su educación superior pueden ser clasificados como desertores, por tanto, muchos autores asocian la deserción con los fenómenos de mortalidad académica y retiro forzoso, mientras que a nivel nacional los abandonos que implican transferencias entre instituciones estatales pueden no significar deserciones en el sentido riguroso del término, ya que sólo se trata de cambios efectuados internamente. En este sentido, sólo aquellas formas de abandono universitario que significan a la vez abandono de todo el sistema formal de educación superior son consideradas como deserción y, en contraste, todos los flujos estudiantiles que expresan transferencias interinstitucionales pueden considerarse como migraciones dentro del sistema educativo.

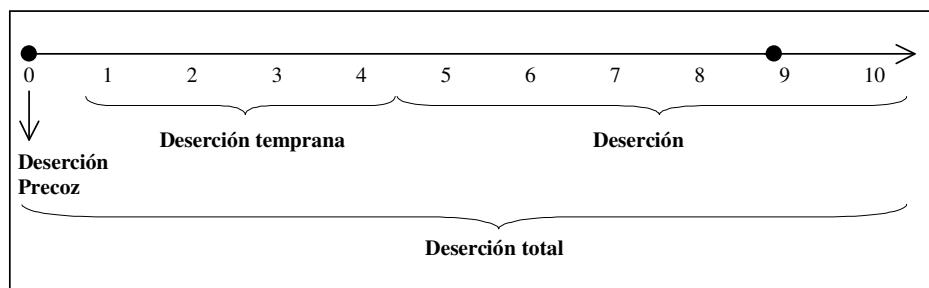
De acuerdo con lo anterior, la presente investigación adopta la perspectiva institucional y conjuga las definiciones de deserción dadas por Tinto (1982) y Giovagnoli (2002). Así, se define deserción como una situación a la que se enfrenta un estudiante cuando aspira y no logra concluir su proyecto educativo, considerándose como desertor a aquel individuo que siendo estudiante de una institución de educación superior no presenta actividad académica durante tres semestres académicos consecutivos. En algunas investigaciones, a este comportamiento se le denomina “primera deserción” (*first drop-out*) ya que no se puede determinar si pasado este período de tiempo el individuo retomará o no sus estudios o si decidirá iniciar otro programa académico.<sup>4</sup>

A partir de esta definición, se pueden diferenciar dos tipos de abandonos en estudiantes universitarios: con respecto al tiempo y al espacio. La deserción con respecto al tiempo se clasifica a su vez en: *i)* deserción precoz: individuo que habiendo sido aceptado por la universidad no se matricula, *ii)* deserción temprana: individuo que abandona sus estudios en los cuatro primeros semestres de la carrera, *iii)* deserción tardía: individuo que abandona los estudios en los últimos seis semestres, es decir, a partir del quinto semestre en adelante (Gráfico 2).

---

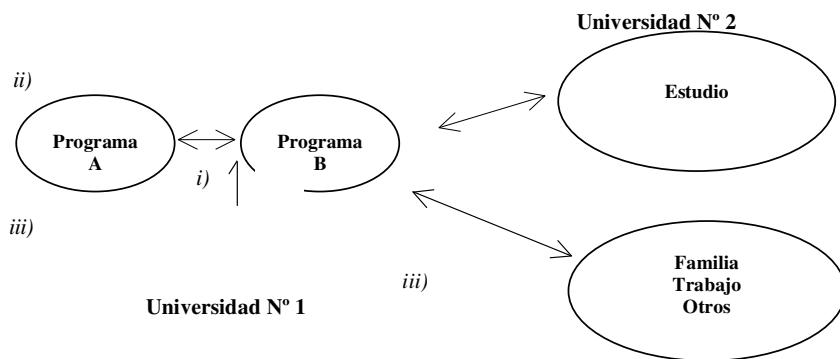
4 El abandono por motivos estrictamente académicos no se considera como deserción, ya que éste es de carácter forzoso o no voluntario y es determinado por el bajo rendimiento académico del estudiante, siendo este fenómeno conocido comúnmente como mortalidad académica.

Gráfico 2. Clasificación de la deserción de acuerdo con el tiempo



Por su parte, la deserción con respecto al espacio de divide en: *i)* deserción interna o del programa académico: se refiere al alumno que decide cambiar su programa académico por otro que ofrece la misma institución universitaria, *ii)* deserción institucional: caso en el cual el estudiante abandona la universidad, y *iii)* la deserción del sistema educativo (Gráfico 3).

Gráfico 3. Clasificación de la deserción de acuerdo con el espacio



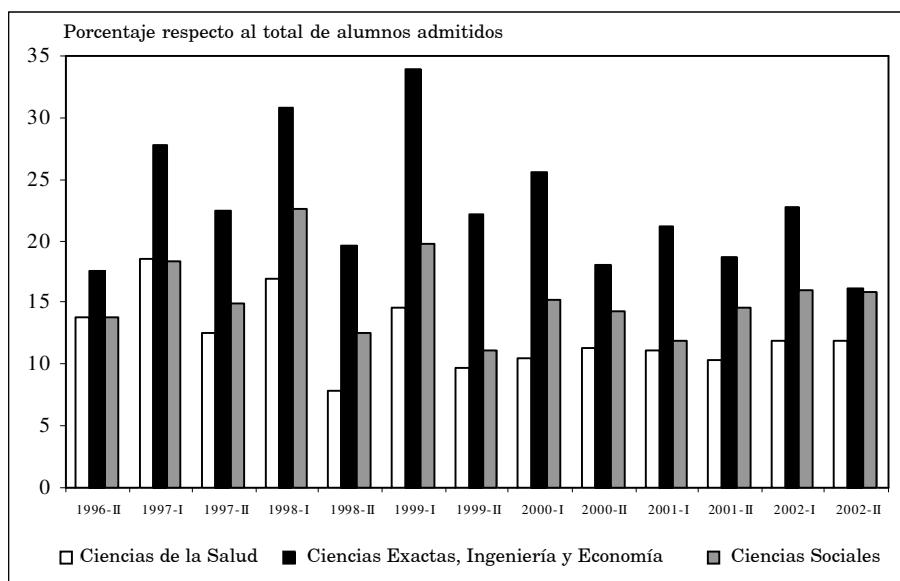
### B. Panorama general de la deserción en la Universidad de Antioquia<sup>5</sup>

En particular las características de la deserción en la Universidad de Antioquia son variadas, debido a la diversidad de la población de estudiantes que acoge esta

<sup>5</sup> Se realizó un análisis de la deserción precoz, temprana y tardía en las diferentes áreas académicas en las que se agrupan los programas presenciales de la Universidad de Antioquia para 12 cohortes, desde 1996-II hasta 2002-I. Esto con el fin de observar las diferencias entre los tipos de deserción y analizar su comportamiento.

institución de educación superior, e irregulares de acuerdo con el tiempo en la que ésta se presenta. En este sentido, la deserción varía durante el transcurso de la carrera y se identifican dos períodos críticos en los que se hace más persistente. El primero, se da durante el proceso de admisión cuando el estudiante tiene un primer contacto con la Universidad. En este período el estudiante se forma las primeras impresiones sobre las características de la institución, donde la transmisión de información adecuada y veraz por parte de la misma podría disminuir la deserción precoz (Tinto, 1989). Ahora, al hacer el análisis por áreas académicas de la deserción precoz en la Universidad de Antioquia, es claro que el porcentaje de desertores es mayor en el área de ciencias exactas, ingeniería y ciencias económicas, con un promedio para todas las cohortes de 21%, seguido por ciencias sociales con 14,85% y finalmente el área de ciencias de la salud con 10,95% (Gráfico 4).

Gráfico 4. Universidad de Antioquia: indicador de deserción precoz por áreas académicas, 1996-II;2002-II<sup>6</sup>

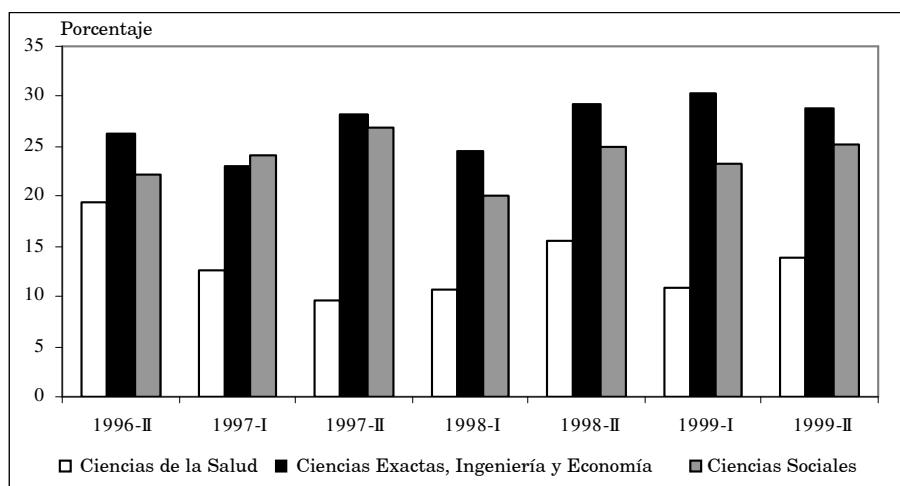


Fuente: Universidad de Antioquia, Sistema de Información Mares. Cálculo de los autores.

6 Este indicador se calcula como: número de matriculados / número de admitidos.

El segundo período crítico en el recorrido académico es el período de transición que se presenta al ingresar a la institución universitaria. La formación de expectativas equivocadas sobre las condiciones de vida académica y estudiantil en el medio universitario, la falta de adaptación por parte del estudiante al ambiente institucional, la ausencia de compatibilidad entre los intereses o preferencias del estudiante y las exigencias académicas, o simplemente la decisión de que completar estudios universitarios no constituye una meta deseable, pueden conducir a decepciones que llevan a la deserción temprana (Tinto, 1989). Por tanto, no son sorprendentes los altos índices de abandono en los primeros semestres de estudio donde la que presenta los niveles más altos de deserción temprana es el área de ciencias exactas, ingeniería y ciencias económicas con un promedio para el período 1996-2002 de 27,1%.<sup>7</sup> (Gráfico 5)

Gráfico 5. Universidad de Antioquia: deserción temprana promedio según áreas académicas, 1996-II - 1999-II

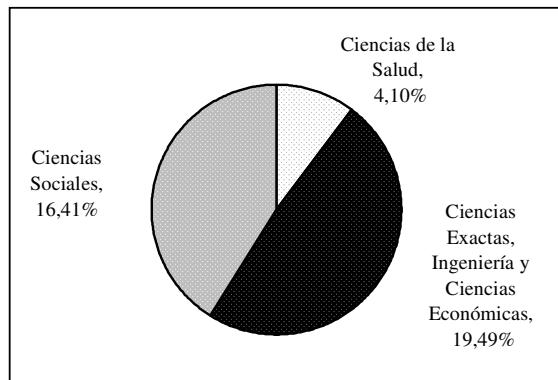


Fuente: Universidad de Antioquia, Sistema de Información Mares. Cálculo de los autores.

7 Es importante tener en cuenta que las cifras de deserción temprana y tardía tienen en cuenta también los estudiantes que se retiran de la universidad a causas de su bajo rendimiento académico, ya que la información con la que cuenta la Universidad de Antioquia no permite diferenciar entre mortalidad académica y deserción temprana.

En el período académico restante, es decir en los últimos tres años de la carrera, la deserción tiende a disminuir, ya que abandonar puede representar un costo muy alto en términos del conjunto de inversiones que el estudiante ha realizado hasta ese momento. Sin embargo, siempre habrá algunos estudiantes cuyas metas educativas son más limitadas o más amplias que las de la universidad. Por tanto, la deserción tardía en la Universidad de Antioquia es menor a la deserción temprana e incluso a la deserción precoz, con un promedio, para las tres áreas académicas en el período 1996-I - 1999-II, igual a 12,8%. (Gráfico 6)

Gráfico 6. *Universidad de Antioquia: deserción tardía promedio por áreas, 1996-II; 1999-I*



Fuente: Universidad de Antioquia, Sistema de Información Mares. Cálculo de los autores.

## II. Conceptos básicos en el análisis de duración

En esta sección, se describe la metodología del análisis de modelos de duración o de supervivencia aplicada al fenómeno de la deserción estudiantil. Esta metodología permite calcular tanto la probabilidad de que el individuo deserte sujeto al tiempo que ha permanecido vinculado a la universidad, como los principales factores que llevan a tomar la decisión de abandonar los estudios y, adicionalmente, permite al investigador obtener más conocimiento sobre la dinámica del fenómeno de la deserción. Por ejemplo, aplicada al problema de la deserción permite conocer cuando los estudiantes presentan mayor riesgo de desertar, cual es la probabilidad de que un estudiante, con ciertas características, deserte en el semestre actual dado que no lo ha hecho hasta ese momento, como también es posible determinar el riesgo de abandonar la universidad

en los primeros semestres de la carrera, y de este modo, observar si éste es diferente con respecto al riesgo de desertar en los semestres finales.

Aunque existe una gran variedad de libros de texto y artículos que tratan con rigurosidad el tema de los modelos de duración,<sup>8</sup> a continuación se presentan algunos conceptos básicos que permitan comprender e interpretar adecuadamente los resultados hallados en este análisis.

La variable dependiente de interés es una variable aleatoria no negativa  $T$ , la cual denota el tiempo de duración hasta la ocurrencia de algún evento (por ejemplo la duración de un circuito eléctrico, el tiempo de vida de un organismo, la duración de los estudios, la duración del desempleo, etcétera). Esta variable con función de densidad de probabilidad  $f(t)$  y función de distribución acumulativa  $F(t) = P(T \leq t)$  puede caracterizarse de manera única por su función de supervivencia,  $S(t)$ ,

$$S(t) = 1 - F(t) = P(T > t) \quad (1)$$

la cual indica la probabilidad de que el tiempo de duración de ocurrencia del evento sea mayor o igual que  $t$ .

Otra función de gran importancia, considerada como el corazón del análisis de duración, es la función de riesgo o tasa de riesgo la cual expresa la probabilidad de que el evento ocurra en el período  $t$  condicionado a lo que ha sobrevivido hasta  $t$ ; esta función se formaliza como:<sup>9</sup>

$$h(t) = P(t \leq T < \Delta t | T \geq t) = f(t | T \geq t) = f(t)/S(t) \geq \quad (2)$$

En términos del fenómeno de la deserción estudiantil,  $h(t)$  se puede interpretar como la probabilidad de que un estudiante abandone los estudios en el momento  $t$  sujeto a lo que ha permanecido activo hasta el momento  $t$ .

En muchas aplicaciones el interés central es analizar la tasa de riesgo  $h(t)$ , la cual se supone que es explicada por un conjunto de características observadas y relacionadas con el individuo (población heterogénea). En nuestro caso, interesa estimar el riesgo de que el  $i$ -ésimo estudiante deserte en el  $t$ -ésimo momento, sujeto a un conjunto de variables de tipo socioeconómico, académico, individual e institucional, lo cual se puede expresar como:

$$h(t|x_{kit}, \beta_k) = f(T = t|x_{kit}, \beta_k)/S(T \geq t|x_{kit}, \beta_k) \quad (3)$$

8 Véase especialmente Lancaster (1992) y Hosmer y Lemeshow (1999).

9 Nótese que con el conocimiento de  $F(t)$  se puede determinar  $h(t)$ .

donde los  $\beta_k$  son parámetros desconocidos a ser estimados. Análogamente a lo que se hace en el análisis de regresión convencional, se busca determinar el efecto de los regresores  $x_{kit}$  sobre el riesgo de desertar, a partir de la estimación de dichos parámetros.

Una manera popular y flexible de incluir el efecto de las variables sobre la función de riesgo es asumir que las funciones de riesgo para todos los individuos difieren solamente por un factor de proporcionalidad, y donde el efecto de  $x_{kit}$  se produce de manera multiplicativa. Este tipo de modelo es generalmente conocido como el modelo de riesgo proporcional de Cox (1972). En este caso la tasa de riesgo proporcional individual es,

$$h_i(t|x_{kit}) = h_0(t) \exp(\mathbf{x}'_{it}\boldsymbol{\beta}) \quad (4)$$

donde  $h_0(t) > 0$  es la función de riesgo base (el riesgo común que tienen todos los individuos), y la cual se obtiene cuando el vector de variables,  $\mathbf{x}_{it}$ , para cada individuo es nulo. Este modelo tiene las ventajas de no requerir una especificación paramétrica *a priori* sobre el factor de proporcionalidad,  $h_0(t)$ , de no requerir una especificación paramétrica sobre la distribución de los tiempos de duración, de permitir una interpretación sencilla del efecto de las variables explicativas sobre el riesgo de ocurrencia del evento, y de que su cálculo es relativamente fácil desde el punto de vista computacional.<sup>10</sup> Debido a que la tasa de riesgo base varía con el tiempo pero no entre individuos, es decir  $h_0(t)$  es igual para cada uno de ellos, la razón entre las funciones de riesgo de los individuos  $i$  y  $l$  es constante en el tiempo y se conoce como la función de riesgo proporcional relativo:

$$h(t|\mathbf{x}_{it}, \boldsymbol{\beta})/h(t|\mathbf{x}_{lt}, \boldsymbol{\beta}) = \exp[(\mathbf{x}_{it} - \mathbf{x}_{lt})'\boldsymbol{\beta}] \quad (5)$$

Es importante anotar que cuando se viola el supuesto de riesgo proporcional los estimadores son sesgados e ineficientes (Box-Steffensmeier y Zorn, 2001).<sup>11</sup>

A diferencia de los datos encontrados en el análisis de regresión tradicional, una característica casi universal de los datos de duración es el *censuramiento*. La

10 Es importante anotar que la estimación de modelos como el de la ecuación (5) cuando se viola el supuesto de riesgo proporcional conduce a obtener coeficientes estimados sesgados e ineficientes. Véase Box-Steffensmeier y Zorn, 2001 para un explicación sencilla sobre los modelos de riesgo proporcional y las diferentes pruebas para contrastar el supuesto de proporcionalidad relativa.

11 Véase Box-Steffensmeier y Zorn, 2001 para una explicación sencilla sobre los modelos de riesgo proporcional y las diferentes pruebas para contrastar el supuesto de proporcionalidad relativa.

forma más conocida de esta característica es el *censuramiento a la derecha*: significa que el período de observación termina, o un individuo es removido del estudio, antes de que el evento ocurra. En nuestro caso, los estudiantes aún activos al momento de realizar el estudio, tendrán tiempos censurados. El censuramiento complica la función de verosimilitud y por tanto la estimación de los modelos de duración.

Aunque los modelos de riesgo proporcional se dan comúnmente en períodos de tiempo continuo, algunas veces el evento de interés (desertar) es observable en un intervalo de tiempo discreto específico (semestre), debido a que no se conoce con total precisión el momento en que el estudiante deserta de la universidad. En este caso la duración se considera como intrínsecamente discreta (Jenkins, 1995a).<sup>12</sup> Bajo esta característica, la contrapartida en tiempo discreto de la función de riesgo para el modelo de riesgo proporcional en tiempo continuo, se puede expresar como:

$$h_t(\mathbf{x}_{it}) = 1 - \exp\{-\exp[\mathbf{x}'_{it} \boldsymbol{\beta} + \gamma_t]\} \quad (6)$$

donde  $h_t(\mathbf{x}_{it})$  son las tasas de riesgo para el individuo  $i$  en el intervalo de duración discreto  $t=1, \dots, t_i$  y  $\gamma_t$  es la función de riesgo base no paramétrica que describe la duración. Este tipo de modelación para la tasa de riesgo es conocido como el modelo de Prentice-Gloeckler (1978).

Con el fin de tener en cuenta la heterogeneidad no observable entre individuos no captada en las variables  $\mathbf{x}_i$ , Meyer (1990) incorpora en el modelo de Prentice-Gloeckler (1978) una variable aleatoria gamma,  $g$ , con media uno y varianza  $\sigma^2$ ,<sup>13</sup>

$$h_t(\mathbf{x}_{it}) = 1 - \exp\{-\exp[\mathbf{x}'_{it} \boldsymbol{\beta} + \gamma_t + \ln(g_i)]\} \quad (7)$$

### III. Resultados empíricos

#### A. Descripción de la información

De acuerdo con el problema que interesa estudiar y con la metodología estadística propuesta, se eligió la cohorte 1996-II de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia. En principio, la elección tanto de la cohorte como de la Facultad se debió a la mayor disponibilidad de información y a la necesidad de realizar un seguimiento académico al conjunto de estudiantes con el fin de detectar su estado de desertor, graduado o activo, y a la transición de un estado a otro, ya que esta

12 La ocurrencia del evento es observable en el intervalo de tiempo discreto  $(t_0, t]$ .

13 La incorporación del término de error alternativamente puede interpretarse como errores de medición en los datos.

Facultad que presenta los niveles más altos de deserción. Los datos fueron tomados del Sistema de Información de Matrícula y Registro –Mares–, del Módulo de Inscripción y Selección Sistemática –Moisés– y de una encuesta aplicada a todos los estudiantes nuevos que ingresaron a esta Facultad en el segundo semestre de 1996.

Para el semestre 1996-II se aceptaron un total de 438 estudiantes nuevos, de los cuales 173 permanecen activos en sus estudios, 17 se graduaron y 248 son desertores. De estos últimos, 75 estudiantes desertaron antes de iniciar actividades académicas, lo cual corresponde a una deserción precoz del 17,12%; 116 desertaron entre el primer y el cuarto semestre presentándose una deserción temprana del 26,48% y, los 57 restantes, lo hicieron a partir del quinto semestre en adelante representando una deserción tardía del 13,01%. En general, el 56,62% del total de estudiantes de esta cohorte abandonó la Universidad. En la siguiente Tabla se muestra la frecuencia absoluta, el porcentaje con respecto al total de alumnos en cada situación y el porcentaje respecto al total de estudiantes de la cohorte, desagregada por semestre y según la situación académica.

Tabla 1. *Universidad de Antioquia, Facultad de Ingeniería: distribución de frecuencia de la situación académica del estudiante y duración de los estudios, cohorte 1996-II<sup>14</sup>*

Semestres	96-II	97-I	97-II	98-I	99-I	99-II	00-I	00-II	01-I	02-I	02-II	Total
Activos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Frecuencia*	0	363	305	291	266	247	227	212	206	200	192	174
Activos (%)	0											100
Total (%)	0	82,8	69,6	66,7	60,7	56,3	51,8	48,4	47,0	45,6	43,8	39,5
Graduados	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Frecuencia	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	11	1
Graduados (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	5,88	23,5	64,7	5,8
Total (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23	0,91	2,51	0,23
Desertores	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Frecuencia	75	58	14	25	19	20	15	5	5	4	8	0
Desertores (%)	30,24	23,39	5,65	10,1	7,66	8,06	6,05	2,02	2,02	1,61	3,23	0
Total (%)	17,12	13,24	3,20	4,34	4,34	4,57	3,42	1,14	1,14	0,91	1,83	0
Total												438

\* Estudiantes de la cohorte = estudiantes de la cohorte<sub>t-1</sub> – desertores<sub>t-1</sub> – graduados<sub>t-1</sub>

Fuente: Universidad de Antioquia, Sistema de Información Mares. Cálculo de los autores.

<sup>14</sup> Los semestres 1998-II y 2001-II no se incluyen en el estudio debido a la inactividad académica causada por problemas de paros en la Facultad de Ingeniería.

De la Tabla anterior se obtienen las siguientes conclusiones: (i) sólo el 39,5% del total de alumnos admitidos en la Facultad de Ingeniería continúa activo en algún programa académico dentro de la Universidad; (ii) el mayor porcentaje de graduados se concentra en el décimo semestre 64%; sin embargo, al comparar el número de graduados con el total de estudiantes que ingresaron a la cohorte de 1996-II, se tiene que sólo el 3,65% finalizaron los estudios según la duración teórica de 10 semestres, lo cual evidencia una demora en la graduación; (iii) la deserción temprana es superior a la deserción precoz y tardía, se destaca la disminución del porcentaje de desertores a partir del séptimo semestre. Es importante anotar que para la realización del modelo estadístico sólo se contó con información completa para 144 estudiantes, de los cuales 11 se eliminaron por ser desertores precoces, quedando con un conjunto de 133 estudiantes.

#### ***B. Descripción de las variables***

De acuerdo con los diferentes enfoques teóricos que se han desarrollado en torno al problema de la deserción estudiantil, es posible identificar cuatro conjuntos de factores que determinan, principalmente, la decisión de desertar. Estos son: institucionales, socioeconómicos, académicos e individuales. Los factores individuales incluidos en el análisis son características demográficas del estudiante como: edad, género, estado civil, vivienda y calamidad doméstica. En cuanto a los factores académicos se consideran aquellas variables sobre educación y orientación previa, así como el desempeño académico dentro de la institución. Los factores socioeconómicos son indicativos de la situación laboral tanto del estudiante como de su familia y del nivel económico de los mismos, la dependencia económica además, de la inclusión del crecimiento del producto interno bruto –PIB– como principal indicador de la situación económica del país y, por último, los factores institucionales relacionan variables que indican la adaptación del estudiante al ambiente universitario.<sup>15</sup>

#### ***C. Resultados de la estimación***

Los resultados de la estimación de los modelos de duración de riesgo proporcional en tiempo discreto de Prentice-Gloeckler (1978) y Meyer (1990), descritos en la sección III.A, para los cuales se consideraron como censurados a los estudiantes activos y los graduados, se reportan en la Tabla 2. Cuando el signo del coeficiente es positivo (negativo) significa que la variable asociada a éste, controlando para las

---

<sup>15</sup> Para una descripción detallada de cada una de las variables incluidas en el modelo se presenta en el Anexo 1.

demás variables, influye positivamente (negativamente) sobre el riesgo de desertar, mientras que los coeficientes expresados en la forma de riesgo relativo,  $\exp(\mathbf{b})$ , indican cuántas veces crece (decrece) el riesgo ante un aumento en una unidad de la variable regresora. De otro lado, si en la base de datos se tienen variables categóricas (variables en las cuales diferentes valores representan la afiliación a diferentes grupos, por ejemplo, el estrato), la interpretación entonces sería cuánto más riesgoso es el grupo de estudiantes con respecto a la categoría base, controlando, igualmente, para las demás variables.

Para validar el modelo, se realizaron pruebas de diagnóstico (Cleves, Gould y Gutiérrez, 2002), referentes al ajuste del modelo, la presencia de observaciones influenciales que pudieran distorsionar los efectos de las variables explicativas, la significancia de las variables y la validación del supuesto de proporcionalidad (Anexo 2). De igual modo, se intentó probar el efecto de interacciones entre algunos conjuntos de variables, por ejemplo entre la edad y el sexo, entre el estado civil y el sexo, entre el sexo y el trabajo, entre otras; sin embargo éstas resultaron ser no significativas.

Como puede apreciarse en la Tabla 2, la estimación de la varianza de la distribución gamma sugiere que la heterogeneidad no observable del modelo de Meyer (1990) no es estadísticamente significativa, lo cual indica que el modelo de Prentice-Gloekler (1978) parece ajustar mejor los datos. La prueba de razón de verosimilitud para contrastar el modelo 1 contra el modelo 2 también sugiere la misma conclusión, por tanto el conjunto de variables incluidas en el modelo 1 parece captar adecuadamente las diferencias entre los estudiantes.<sup>16</sup>

Los resultados para las variables personales indican que la edad de los alumnos parece incidir en el riesgo de desertar, y que este riesgo decrece marginalmente al aumentar la edad. En cuanto a la variable sexo, los estudiantes de sexo masculino parecen tener un riesgo 8,8 veces mayor de desertar que los de sexo femenino, esto puede deberse a que las mujeres poseen un sentido de responsabilidad y perseverancia mayor que el de los hombres.

Para la variable estado civil, como lo argumenta Giovagnoli (2002), podrían estar interactuando dos efectos contrapuestos, ya que por un lado se esperaría que los estudiantes solteros, al no tener responsabilidades familiares, tendrían mayor disponibilidad de tiempo para dedicarse al estudio (lo cual no implica que el riesgo

---

16 Se utilizó como criterio de selección de variables dejar en el modelo aquellas cuyos coeficientes tuvieran un estadístico  $z$  tal que su valor absoluto fuera mayor que uno, y el signo esperado de su coeficiente fuera el correcto.

de desertar sea menor); por el otro, los alumnos casados valorarían más poseer un título profesional dado que éste significaría una oportunidad de mejores condiciones económicas. Este último sería el efecto que estaría actuando dado que el coeficiente asociado presenta un signo positivo, es decir, al parecer los estudiantes solteros tienen 268,5 veces más riesgo de desertar que los casados. Los alumnos que viven de manera independiente parecen tener 18,5 veces mayor riesgo de abandonar los estudios que quienes residen con su familia y, a los que les sucedió algún tipo de calamidad (muerte de un familiar o enfermedad grave del estudiante o de algún miembro de la familia) su riesgo de desertar parece ser 13,6 veces mayor que aquellos que no la sufrieron.

En cuanto al conjunto de variables académicas, los estudiantes que no tuvieron ningún tipo de orientación profesional antes de ingresar a la universidad parecen tener un riesgo mayor de desertar con respecto a quienes sí la tuvieron. Un resultado similar se obtuvo para la variable tipo de colegio, ya que aquellos alumnos egresados de colegios privados, al parecer, presentan 17,09 veces más riesgo de desertar que los de colegios públicos.

Tabla 2. *Estimación del modelo de riesgo proporcional para la deserción estudiantil en la Universidad de Antioquia*

Variables	Prentice-Gloeckler: modelo (1)			Meyer: modelo (2)		
	coef.	exp( $\beta$ )	z	coef.	exp( $\beta$ )	z
Edad	2,047	7,74	2,20	2,045	7,739	3,68
Edad <sup>2</sup>	-0,024	0,975	-1,80	-0,024	0,975	-2,54
Sexo (masculino)	2,185	8,894	1,71	2,196	8,990	1,79
Estado civil (soltero)	5,593	268,55	2,45	5,610	2,7335	2,88
Vivienda (independiente)	2,917	18,503	1,60	2,922	18,585	1,77
Calamidad (sí)	2,610	13,605	2,13	2,612	13,63	2,49
Estrato medio	0,875	2,401	1,10	0,879	2,409	1,13
Dependencia eca. (propia)	4,931	138,56	3,08	4,942	140,15	4,05
Personas a cargo (sí)	2,602	13,49	2,06	2,615	13,675	2,00
Trabajo último año (no)	7,165	1.293,8	4,06	7,182	1.316,3	5,19
Tipo colegio (no oficial)	2,838	17,095	2,51	2,845	17,21	3,11
Orientación (no)	6,017	410,6	3,31	6,040	420,0	4,23
Semillero (no)						
Inicio inmediato (sí)						
Calificación total examen	0,112	1,118	1,76	0,112	1,119	1,91
Primera opción (sí)	3,834	46,28	2,78	3,835	46,312	3,05
Primera vez	3,865	47,74	1,76	3,894	49,152	1,83

Continúa...

Tabla 2. *Continuación*

Variables	Prentice-Gloekler: modelo (1)			Meyer: modelo (2)		
	coef.	exp( $\beta$ )	z	coef.	exp( $\beta$ )	z
Adic. otra carrera	0,938	2,556	0,45	0,957	2,605	0,45
Abandono. otra carrera	9,417	12304	3,63	9,448	12.694,6	4,90
No. de créditos	-0,280	0,755	-2,76	-0,280	0,755	-2,99
Promedio por semestre	-6,459	0,001	-5,01	-6,470	0,0015	-5,52
Edu. baja padre	0,949	2,583	1,12	0,950	2,586	1,07
Edu. media padre	3,262	26,10	2,22	3,261	26,09	2,50
Edu. baja madre	1,53	4,61	1,43	1,532	4,630	1,42
Edu. media madre	2,041	7,70	1,46	2,044	7,7726	1,77
Rel. Profesores (mala)	3,815	45,40	2,15	3,829	46,05	2,61
Rel. Compañeros (buena)	11,53	101.843	3,19	11,559	104.806	3,80
Orden público (bueno)						
Ritmo académico (bueno)						
PIB (1=1999-I, 1999-II)	1,80	5,991	1,81	1,793	6,007	1,99
Constante	-31,48		-1,98	-74,41		-2,99
Gamma var. exp(ln(varg))				0,00009	0,00009	0,0209
Log-L				-32,145		
Log-L (-0.5*Deviance)		-32,145				
Estadístico $X^2$ (0) vs. (1)		235,782				
LR test (1) vs. (2)				-0,001203		
No. observaciones		1.049				

Para la variable concerniente a los estudiantes que desertaron anteriormente de una universidad, se halló que éstos, al parecer, tienen un riesgo de desertar muy superior en comparación con aquellos alumnos que terminaron sus estudios superiores en otra universidad (categoría base). Adicionalmente, no contar con experiencia académica anterior, al parecer, aumenta 47,74 veces más el riesgo de deserción con respecto a aquellos alumnos que ya la tienen al haber obtenido un título universitario anteriormente. Las variables que indican el desempeño académico del estudiante en la universidad arrojaron los resultados esperados; en efecto, a mayor número de créditos cursados por el estudiante menor su riesgo de desertar, obteniéndose un resultado similar en el caso de la variable promedio crédito por semestre.

Los resultados correspondientes a las variables socioeconómicas, muestran que los estudiantes que dependen económicamente de ellos mismos tienen posiblemente mayor riesgo de abandonar con respecto a quienes dependen de otras personas, al igual que aquellos que no trabajaron en el último año con respecto a quienes sí lo

hicieron. Los estudiantes de estrato socioeconómico medio al parecer tienen 2,4 veces más riesgo de desertar con respecto a los de estrato bajo, lo cual podría indicar que los alumnos de estrato bajo (categoría base) valoran más la oportunidad de estudiar. Igualmente, los que tienen a cargo la responsabilidad de sostenimiento de al menos una persona (hijos, padres, entre otras), parecen tener 13,49 veces mayor riesgo de desertar que aquellos que no tienen ninguna persona a cargo.

La variable PIB correspondiente al período de crisis económica del año 1999, año de peor desempeño económico de la década de los noventa con una tasa de crecimiento promedio del PIB negativa del 6,76%, muestra que durante este período el entorno económico del país pudo afectar negativamente la permanencia de los estudiantes en la universidad. Los resultados indican que en período de crisis, al parecer, el riesgo de deserción es 5,99 veces mayor que en períodos de no crisis. Esto confirma que la crisis económica podría tener efectos permanentes sobre el nivel de escolaridad y que la educación pública no garantizaría la permanencia de los estudiantes en la institución, ya que los costos de oportunidad adquieren una importancia inusitada en momentos de dificultades económicas (Gaviria, 2002).

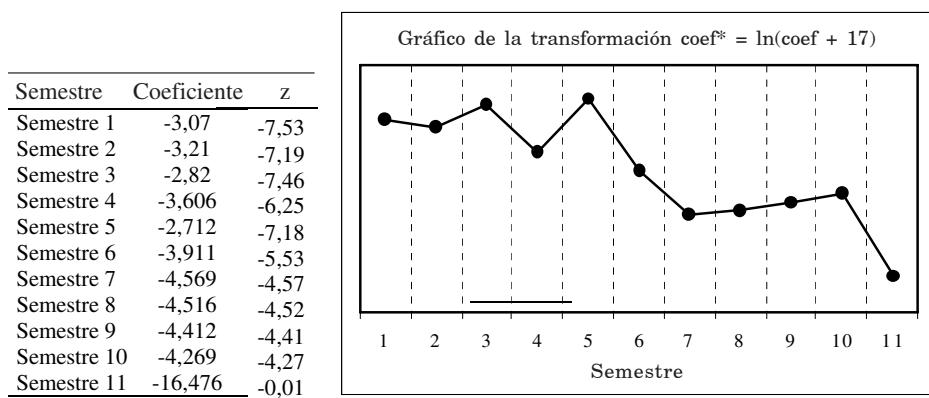
En cuanto a las características educativas de los padres, se encontró que aquellos alumnos cuyo padre tiene un nivel de educación medio (bachillerato completo o universidad incompleta), al parecer, poseen un riesgo 26,10 veces mayor de desertar con respecto a los que tienen un padre con universidad completa o posgrado (categoría base), esto puede deberse a que los padres con mejor nivel de educación tienden a valorar mucho más los años de estudio, situación que se la transmiten a sus hijos (Giovagnoli, 2002). Para los alumnos cuyos padres caen en las demás categorías educativas su riesgo es igual a los de la categoría base.

Por último, con respecto a las variables institucionales que indagan por la adaptación del estudiante al ambiente universitario, se encontró que al parecer los estudiantes con malas relaciones con los profesores tienen 45,5 veces más riesgo de desertar con respecto a aquellos que mantienen una buena relación; adicionalmente, los alumnos con buenas relaciones sociales con sus compañeros al parecer son más proclives a abandonar con respecto a quienes tienen malas relaciones, lo cual posiblemente puede estar relacionado con la ausencia de objetivos claros por parte de los estudiantes.

Como se describió anteriormente, la metodología del análisis de duración aplicada al fenómeno de la deserción permite, tanto estimar sus principales factores, como calcular el riesgo de desertar a través de los diferentes semestres. En la Tabla 3 se ilustran los resultados de la estimación no paramétrica de los coeficientes de la función de riesgo base específicos a cada intervalo (semestre), los cuales pueden

identificarse solamente para aquellos intervalos durante los cuales ocurrió el evento (deserción). A partir de los resultados, puede observarse que la probabilidad de desertar durante un semestre específico, condicionado al tiempo que ha durado el estudiante en la universidad, varía a lo largo del tiempo. Valores más grandes de los coeficientes (valores menos negativos) se asocian con riesgos mayores. Como se esperaba, el riesgo de desertar es mayor en los primeros cinco semestres (deserción temprana), para ir decreciendo a medida que se avanza la carrera.

Tabla 3. *Estimación y gráfica de la función de riesgo base*



### Conclusiones

El interés por la deserción estudiantil en la educación superior ha sido relativamente reciente, ya que sólo a partir de 1970 se comenzaron a desarrollar las bases conceptuales para estudiar este problema y a finales de la década de los noventa se iniciaron los primeros análisis estadísticos en este campo. En general, la metodología empleada para abordar el problema sólo ha permitido realizar el análisis en un marco estático y no se ha considerado el conjunto completo de factores que teóricamente determinan la decisión de desertar de un estudiante.

Sin embargo, esta investigación muestra que el empleo de los modelos de duración permite realizar un análisis dinámico sobre el fenómeno y, así mismo, extraer conclusiones sobre la dinámica del problema. Adicionalmente, el rechazo del modelo de Meyer (1990), el cual considera el supuesto de heterogeneidad no observada, arroja evidencia a favor de la inclusión de los cuatro conjuntos de factores: individuales, académicos, socioeconómicos e institucionales como deter-

minantes de la deserción estudiantil, ya que las variables incluidas en cada uno de éstos parecen explicar fundamentalmente las diferencias entre los estudiantes. Esto significa que considerar factores aislados o la combinación de algunos de ellos no permite obtener conclusiones robustas sobre los determinantes de la deserción. En este sentido, la decisión de los alumnos de desertar no sólo está determinada por la ausencia de interés o capacidad ante las exigencias del trabajo académico, sino también por un amplio conjunto de factores extra académicos.

Los resultados de la estimación del modelo de duración de riesgo proporcional en tiempo discreto de Prentice-Gloekler (1978) sugieren que los estudiantes de sexo masculino, los solteros, los que viven independientemente y los que sufrieron algún tipo de calamidad doméstica, al parecer, tienen un mayor riesgo de deserción. En cuanto a las variables académicas: no recibir orientación profesional previa, egresar de un colegio privado, haber desertado anteriormente de otra universidad y no contar con experiencia académica anterior, parece incidir positivamente sobre el riesgo de deserción. Asimismo, tomar un mayor número de créditos y obtener un mayor promedio crédito por semestre, parece disminuir el riesgo de deserción.

Por otro lado, el riesgo de desertar parece ser mayor para los estudiantes de estrato medio, los que dependen económicamente de ellos mismos, los que tienen al menos una persona a cargo y los que no trabajaron durante el último año. Similarmente, en período de crisis, al parecer, el riesgo de deserción es mayor. Por último, al parecer se aumenta el riesgo de deserción para los estudiantes que mantienen malas relaciones con los profesores y los que mantienen amplias relaciones sociales con sus compañeros.

Por último, las instituciones de educación superior pueden manipular algunos factores con el fin de diseñar políticas que disminuyan los índices de deserción, principalmente, en los períodos en los que la evidencia empírica mostró que ésta se hace más crítica. Variables como la orientación profesional previo ingreso a la universidad, estudiantes admitidos a la primera opción, calificación total en el examen de admisión, entre otras, pueden ser manipuladas por la institución con el fin de diseñar políticas educativas que contribuyan a la mejor adaptación de los estudiantes al ritmo académico del programa académico al que ingresaron, como también a una mejor integración del mismo con el ambiente universitario. Adicionalmente, el impacto de las crisis económicas sobre la deserción, sugiere la implementación de políticas por parte del gobierno y las universidades, que permitan mitigar este efecto.

*Anexo 1. Descripción detallada de las variables incluidas en el modelo*

Características personales	
Edad	Edad del estudiante
Edad <sup>2</sup>	
Sexo	Masculino =1
Estado civil	Soltero =1
Vivienda	Independiente =1
Calamidad	Si tuvo alguna calamidad doméstica =1
Características académicas	
Tipo de colegio	Si se graduó de un colegio privado =1
Orientación profesional	Si no recibió orientación antes de ingresar a la universidad =1
Semillero	Si no realizó algún programa de semillero ofrecido por la universidad =1
Inicio inmediato	Si inició la universidad inmediatamente después de graduarse del colegio =1
Calificación total	Calificación del examen de admisión para ingresar a la universidad
Primera opción	Si ingresó al programa de primera opción =1
Experiencia académica anterior:	Con cuatro categorías:
Primera vez que cursaba una carrera	No =1
Adicionalmente cursaba otra carrera	No =1
Terminó otra carrera en otra universidad	No =1
Abandono otra carrera en otra universidad	No =1 (base)
Número de créditos por semestre	
Promedio por semestre	
Características socioeconómicas	
Estrato:	Con tres categorías:
Estrato Bajo	Si pertenece a estrato 1 ó 2 =1 (base)
Estrato Medio	Si pertenece a estrato 3 ó 4 =1
Estrato Alto	Si pertenece a estrato 5 ó 6 =1
Dependencia económica	Si depende de otros =1 ó Usted mismo =0
Personas a cargo	Si tiene personas a cargo =1
Empleo del estudiante	Si el estudiante trabajó durante el último año de permanencia en la universidad =1
Educación de los padres:	Con seis categorías:
Padre Baja	Si el nivel educativo del parente es ninguno, primaria incompleta o completa, bachillerato incompleto =1

Continúa...

**Anexo 1. Continuación**

Características socioeconómicas	
Padre Media	Si el padre tiene un nivel educativo es bachillerato completo, tecnología o universidad incompleta =1
Padre Alta	Si el nivel educativo del padre es universidad completa o postgrado =1 (base)
Madre Baja	Si el nivel educativo de la madre es ninguno, primaria incompleta o completa, bachillerato incompleto =1
Madre Media	Si el nivel educativo de la madre es bachillerato completo, tecnología o universidad incompleta =1
Madre Alta	Si el nivel educativo de la madre es universidad completa o postgrado =1 (base)
Crecimiento del PIB	Si el crecimiento del producto interno bruto fue inferior a la mediana (1999-I, 1999-II) = 1
Características institucionales	
Profesores	Si se tiene una mala relación con los profesores=1
Compañeros	Si se tiene una buena relación con los compañeros =1
Orden público	Si el orden público dentro de la universidad es considerado como bueno por el estudiante =1
Ritmo académico	Si el estudiante considera que el ritmo académico es bueno =1

**Anexo 2. Prueba individual y conjunta del supuesto de proporcionalidad**

Variable	$\rho$	$P > X^2$
Edad	0,116	0,471
Edad <sup>2</sup>	-0,112	0,491
Sexo	-0,006	0,974
Estado civil	0,096	0,580
Vivienda	-0,035	0,877
Calamidad	0,072	0,703
Estrato medio	0,040	0,797
Dependencia eca,	-0,221	0,237
Personas a cargo	0,099	0,603
Trabajo	-0,219	0,216
Tipo de colegio	-0,102	0,487

Continúa...

Anexo 2. *Continuación*

Variable	$\rho$	$P > X^2$
Orientación	-0,159	0,441
Calificación total	0,069	0,673
Primera opción	0,021	0,897
Primera vez	-0,074	0,727
Adicional otra carrera	0,027	0,889
Abandono otra carrera	-0,185	0,322
No. de créditos	-0,063	0,768
Promedio por semestre	-0,334	0,035
Edu, baja padre	-0,013	0,934
Edu, media padre	0,116	0,545
Edu, baja madre	0,015	0,913
Edu, media madre	0,071	0,650
Rel, con profesores	-0,089	0,633
Rel, con compañeros	0,170	0,447
PIB(1=1999-I, 1999-II)	-0,025	0,887
Prueba global		0,994

## Bibliografía

- ADELMAN, Clifford, 1999. "Answer in the Toll Box: Academic Intensity, Attendance Patterns and bachelor's Degree Attainment Jessup", *MD, Department of Education*.
- ALUN, Robert Jones, 1986. *Emile Durkheim: An Introduction to Four Major Works*. Beverly Hills, CA: Sage Publications, Inc., 1986.
- BEAN, John P., 1980. "Student Attrition, Intentions and Confidence", *Research in Higher Education*, Vol. 17, 291-320.
- BOX-STEFFENSMEIER, Janet ZORN, Christopher J. W., 2001. "Duration Models and Proportional Hazards in Political Science", *American Journal of Political Science*, Vol. 45, No. 4, 972-988.
- BRUNSDEN, Vivienne, DAVIES, Mark, SHEVLIN, Mark y BRACKEN, Maeve, 2000. "Why do HE Students Drop Out? A Test of Tinto's Model", *Journal of Further and Higher Education*, Vol. 24, No. 3, 301-310
- CABRERA, Alberto, NORA, Amaury y CASTAÑEDA, María, 1993. "College Persistence: Structural Equations Modelling Test of Integrated Model of Student Retention", *Journal of Higher Education*, Vol. 64, No. 2, 123-320.
- CASTAÑO, Elkin, GALLÓN, Santiago, GÓMEZ, Karoll y VÁSQUEZ, Johanna, 2003. "Determinantes de la deserción estudiantil en la Universidad de Antioquia", *Borradores del CIE*, No. 4, Centro de Investigaciones Económicas, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Antioquia.

- CLEVES, Mario, GOULD, William y GUTIÉRREZ, Roberto, 2002. *An Introduction to Survival Analysis Using Stata*, Stata Press, Texas.
- CLOTFELTER, Charles, ENRENBERG, Ronald y GES, Malcolm, 1991. *Economic Challenges in Higher Education*, University Chicago Press.
- Cox, David. R., 1972. "Regression Models and Life-Tables", *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. B34, No. 2, 187-220.
- DURKHEIM, Emile, 1897. *Le Suicide: étude de sociologie*. Paris: Alcan. Tr. 1951a.
- ETHINGTON, Corinna A. 1990. "A Psychological Model of Student Persistence", *Research in Higher Education*, Vol. 31, No. 3, 279-293.
- GAVIRIA, Alejandro, 2002. *Los que suben y los que bajan: educación y movilidad social en Colombia*, Fedesarrollo, Alfaomega, Santafé de Bogotá.
- GIOVAGNOLI, Paula, 2002. "Determinantes de la deserción y graduación universitaria: una aplicación utilizando modelos de duración", Documento de Trabajo 37, Universidad Nacional de la Plata.
- HECKMAN, James y SINGER, Burton, 1984. "Econometric Duration Analysis", *Journal of Econometrics*, Vol. 24, 63-132.
- HOSMER, David y LEMESHOW, Stanley, 1999. *Applied Survival Analysis: Regression Modeling of Time to Event Data*, John Wiley & Sons.
- INSTITUTO Colombiano para el Fomento de la Educación Superior—Icfes—, 2000. "Educación superior en la década 1990-1999: resumen estadístico", <http://www.icfes.gov.co/es/monitoreo/estadistica/decada.pdf>. (Octubre 11 de 2002)
- JENKINS, Stephen, 1995a. "Easy Estimation Methods for Discrete-Time Duration Models", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 57, No. 1, 129-138.
- \_\_\_\_\_, 1995b. "Discrete Time Proportional Hazards Regression", *Stata Technical Bulletin*, STB-39, sbe17.
- KIEFER, Nicholas, 1988. "Economic Duration Data and Hazard Function", *Journal of Economic Literature*, Vol. 26, 646-679.
- LANCASTER, Tony, 1979. "Econometric Methods for the Duration of Unemployment", *Econometrica*, Vol. 47, No. 4, 939-956.
- \_\_\_\_\_, 1992. *The Econometric Analysis of Transition Data*, Cambridge University Press.
- MEYER, Bruce, 1990. "Unemployment Insurance and Unemployment Spells", *Econometrica*, Vol. 58, No. 4, 757-782.
- MONTOYA, María Dolores, 1999. "Extended Stay at University: An Application of Multinomial Logit and Duration Models", *Applied Economics*, Vol. 31, No. 11, 1411-1422.
- NORA, Attinasi y MATONAK, A., 1990. "Testing Qualitative Indicators of Precollege Factors in Tinto's Attrition Model: A Community College Student Population", *Review of Higher Education*, Vol. 13, No. 3, 337-355.
- PAGURO, José Alberto, QUAGLINO, Marta Beatriz y ITURBIDE, Diego, 2000. "Un modelo estadístico para evaluar tiempos medios empleados en culminar etapas en la universidad", *Revista IRICE*, No. 14, 129-141.

- PORTO, Alberto y DI GRESIA, Luciano, 2000. "Características y rendimiento de estudiantes universitarios.: el caso de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Plata", Documento de Trabajo No 24, Departamento de Economía, Universidad Nacional de la Plata.
- \_\_\_\_\_, 2001. "Rendimiento de estudiantes universitarios y sus determinantes", Extensión del Documento de Trabajo No. 24, Departamento de Economía, Universidad Nacional de la Plata.
- PRENTICE, Ross y GLOECKLER, Lynn., 1978. "Regression Analysis of Grouped Survival Data with Application to Breast Cancer Data", *Biometrics*, Vol. 34, 57-67.
- ROBINSON, Tracy, 1990. "Understanding the Gap Between Entry and Exit: A Cohort Analysis of African American Students Persistence", *Journal of Negro Education*, Vol. 59, No. 2, 207-218.
- SPADY, William, 1970. "Dropout from Higher Education: An Interdisciplinary Review and Synthesis", *Interchange*, Vol. 1, 64-85.
- Stata Reference Manual, 2001. Release 7, Volume 3 Q-St, Stata Press, Texas.
- TINTO, Vincet, 1975. "Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research", *Review of Education Research*, Vol. 45, 89-125.
- \_\_\_\_\_, 1982. "Limits of Theory and Practice of Student Attrition" *Journal of Higher Education*, Vol. 53, No. 6, 687-700.
- \_\_\_\_\_, Vincet, 1983. "Defining Dropout: A Matter of Perspective", In E. Pascarella (Ed), *Studying Student Retention*. San Francisco: Jossey-Bass Inc.
- WILLET, John and SINGER, Judith, 1991. "From Whether to When: New Methods for Studying Student Dropout and Teacher Attrition", *Review of Education Research*, Vol. 61, No. 4, 407-450.

# RegionEs

REVISTA DE:

CENTRO DE ESTUDIOS REGIONALES CAFETEROS Y EMPRESARIALES—CRECE—  
INSTITUTO DE ESTUDIOS REGIONALES—INER—, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
OBSERVATORIO DEL CARIBE COLOMBIANO—OCC—

Número 2      Primer semestre 2004      ISSN 1692-939X

## TABLA DE CONTENIDO

### Artículos de investigación

Los condicionantes del espacio/tiempo en la orientación de las respuestas civiles  
a la guerra en Colombia

*Clara Inés García*

Identidades nacionales y regionales en contextos migratorios diferentes  
Inmigrantes bolivianos en dos ciudades argentinas

*Sergio Caggiano*

Una visión regional de la competitividad colombiana

*Oscar Alberto Ortiz González y Bernardo Andrés Taborda Figueroa*

Transferencias intersectoriales de capital en las regiones colombianas, 1980-1996

*Aarón Eduardo Espinosa y Ericka María Duncan*

Conflictos y territorio: visos de un caleidoscopio

*Elsa Blair*

### Ensayos

Sostenibilidad y capital social: una visión de largo plazo

*César Vallejo Mejía*

Los estudios socioespaciales: hacia una agenda de investigación transdisciplinaria

*Carlo Emilio Piazzini Suárez*



### Debates

Culturas, territorios y Mercosur

*Alejandro Grimson*

Seguridad democrática versus planes de desarrollo

*Pablo Emilio Angarita Cañas*

### Información institucional

Centro de Estudios Regionales y Cafeteros —CRECE—

Instituto de Estudios Regionales —INER—, Universidad de Antioquia

Observatorio del Caribe Colombiano —OCC—

### Para correspondencia, canje y suscripciones dirigirse a:

Mauricio Perfetti del Corral. Apartado aéreo 1129, Manizales, Colombia.

Dirección electrónica: [creceinv@epm.net.co](mailto:creceinv@epm.net.co)

Diego Herrera Gómez. Apartado aéreo 1226, Medellín, Colombia.

Dirección electrónica: [dhiego@iner.udea.edu.co](mailto:dhiego@iner.udea.edu.co)

Alberto Abello Vives. Apartado aéreo 1549, Cartagena, Colombia.

Dirección electrónica: [proyectos@ocaribe.org](mailto:proyectos@ocaribe.org)

