



ESTADO DE LA NACIÓN



ESTADO DE LA EDUCACIÓN

QUINTO INFORME ESTADO DE LA EDUCACIÓN

**Análisis de la deserción en la Universidad Nacional
desde una perspectiva longitudinal**

Magaly Rodríguez Pineda
José Andrey Zamora Araya
*Departamento de Registro
Universidad Nacional, Heredia*

Setiembre 2014



UNA
UNIVERSIDAD
NACIONAL
COSTA RICA

Nota: Las cifras de las ponencias pueden no coincidir con las consignadas por el Quinto Informe Estado de la Educación (2015) en el tema respectivo, debido a revisiones posteriores. En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	3
2. Justificación	4
3. Referentes teóricos de la deserción estudiantil	4
4. Aspectos Metodológicos	9
5. Resultados	16
5.1. Análisis descriptivo de la cohorte del 2005.	16
5.2. Análisis de matriz de correlaciones de las variables utilizadas.....	18
5.3. Análisis de supervivencia	18
5.3.1. Tabla de vida.....	18
5.3.2. Estimador de Kaplan Meier.....	20
5.3.3. Resultados de los modelos de tiempo discreto	25
5.3.4. Validación del modelo de riesgos proporcionales	27
6. Conclusiones	32
7. Bibliografía	33
ANEXOS	38

1. Introducción

La deserción en la Educación Superior es un fenómeno asociado a múltiples factores, razón por la cual se hace difícil la implementación de políticas efectivas que permitan disminuir su impacto en la sociedad. Su existencia origina problemas sociales, institucionales y personales. Desde el punto de vista social incide negativamente en los índices de pobreza, aumenta el desempleo, disminuye el aporte intelectual e incrementa el costo de la educación debido a la suboptimización de los recursos. En el contexto institucional afecta el cumplimiento de la misión de la organización, baja los índices de eficiencia, calidad e ingreso. En lo personal se percibe la sensación del fracaso, pérdida de oportunidades laborales implicando menor posibilidad de conseguir empleos satisfactorios y el impacto que esto produce en términos individuales y familiares (IESALC, 2006).

La deserción se manifiesta en todos los países del mundo, al respecto Vélez y López (2004) mencionan que en algunas naciones como España, Estados Unidos, Francia y Austria la tasa de deserción universitaria ronda entre el 30% y 50%, en otros países europeos como Alemania (20%-25%), Suiza (7%-30%), Finlandia (10%), Los Países Bajos (20%-30%) las cifras son menores. Por su parte, en América Latina el promedio de la deserción oscila cerca al 55% (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2009).

En el caso de la Universidad Nacional ha existido un esfuerzo por incrementar la matrícula y mejorar la cobertura hacia estudiantes con menor accesibilidad a la educación y de esta manera lograr una mayor equidad; sin embargo, estos esfuerzos deben ir acompañados con un mayor control de la deserción y su compleja problemática, donde intervienen diferentes actores (individuos, familias, Instituciones de Educación Superior y Estado) así como posibles factores explicativos (individuales, socioeconómicos, académicos e institucionales) (MEN, 2008, pág 14).

Uno de los aspectos que dificulta la toma de decisiones para implementar políticas en este ámbito es la falta de información e investigación existente sobre el tema en la Universidad Nacional. Un estudio precedente Rodríguez y Zamora (2014) establecen una aproximación conceptual y metodológica para analizar la permanencia en la Universidad Nacional de Costa Rica de las cohortes del 2005, 2006, 2007, 2008 y 2009, que incluye una tipología que abarca seis tipos de población: graduada en el tiempo establecido, graduada con rezago, población egresada, rezagada activa, desertores tempranos y desertores itinerantes.

No obstante, dicho estudio realiza un análisis transversal que no permite dar seguimiento a los individuos a través del tiempo y poder conocer, entre otras cosas, ¿en cuál ciclo se corre mayor riesgo de que un estudiante deserte? y ¿cuáles podrían ser los factores asociados a la deserción estudiantil? El presente estudio pretende dar respuesta a estas preguntas utilizando un modelo longitudinal, basado en las tablas de vida, el estimador de Kaplan Meier (1958) y los modelos de regresión de riesgo proporcional en tiempo discreto de Prentice

Gloeckler (1978) y Meyer (1990). Con ayuda de estos modelos se pretende evaluar tres aspectos: 1. La función de supervivencia (evolución cronológica de las probabilidades de los estudiantes en diferentes períodos académicos y el riesgo asociado (probabilidad de que ocurra deserción dado que no ha ocurrido), 2. La comparación entre curvas de supervivencia de acuerdo con diferentes criterios de interés (sexo, edad, condición de beca, entre otros) y 3. Determinar el impacto que pueden tener las características individuales, socioeconómicas, académicas e institucionales sobre el riesgo de ocurrencia del evento (deserción).

2. Justificación

La utilización de los modelos de supervivencia en el área educativa es relativamente reciente y en el caso de la Universidad Nacional nula. Un análisis estático como el de la tipología de la población para analizar la permanencia (Rodríguez y Zamora, 2014), no permite captar la evolución del fenómeno en el tiempo y solo mide el efecto o relación de los factores determinantes que se asocian a la probabilidad de que un evento ocurra, para lo cual se utilizan variables sociodemográficas, académicas e institucionales como variables de control y no como factores determinantes de riesgo. El presente análisis, a diferencia del análisis descriptivo, permite observar el tiempo de seguimiento desde un instante inicial de observación (ingreso a la universidad) hasta la ocurrencia de un evento de interés (deserción), el cual puede observarse completa o parcialmente y establecer estrategias para modelar el riesgo de ocurrencia de este evento.

Cabe recalcar, que el concepto central de un modelo de supervivencia no es la probabilidad de que ocurra un cambio de estado (por ejemplo, de que un estudiante deserte) sino más bien la probabilidad condicional de que ocurra un cambio de estado (por ejemplo, que un estudiante deserte dado que en el período anterior no lo había hecho). De tal forma que se pueda estimar el efecto las variables sociodemográficas, académicas o institucionales sobre la probabilidad de desertar en diferentes momentos del tiempo.

3. Referentes teóricos de la deserción estudiantil

Tinto (1975), uno de los autores más reconocidos en el tema de la deserción, aclara que no parece existir un concepto homogéneo y generalizado a cerca de la deserción. La teoría de Tinto (1989) sugiere que los estudiantes ingresan a la universidad con una serie de atributos familiares e individuales, pero una vez admitido, afronta una serie de factores propios del sistema universitario que lo afectan tanto en el ámbito académico como social en su relación con los profesores y sus compañeros de clase.

No obstante, en la literatura existen diferentes formas de definir deserción escolar, por ejemplo, según Himmel (2002) dicho concepto se refiere al abandono prematuro de un programa de estudios académico antes de la obtención de un grado o título académico, donde se considera un tiempo lo suficientemente

extenso como para descartar la posibilidad de que el alumno se reincorpore al programa de estudio. Esta autora, también enfatiza la diferencia entre deserción voluntaria e involuntaria.

Para Fitzpatrick y Yoels (1992), la deserción se da cuando los estudiantes dejan la escuela y no se gradúan, independientemente si se reincorporan u obtienen un título equivalente. Además, autores como Bachman, Green y Wirtanen 1971 definen las deserciones escolares con base en los estudiantes que interrumpieron su asistencia a la escuela por varias semanas por diferentes razones, exceptuando sólo aquellas atribuidas a enfermedad, similar a Morrow 1986 quien asume la deserción en términos del estudiante que estuvo inscrito en la escuela, la deja por mucho tiempo y no se inscribe en otro colegio, también excluye a los estudiantes enfermos o fallecidos (citados por Lavallo y Gallegos ,2005).

Otros como Frankiln y Kochan 2000 definen estudiante desertor como aquel que se inscribió en algún momento del año anterior y no se inscribió a principios del año en curso o actual, dejando inconclusa su preparación y sin haberse transferido a otra escuela. Así mismo, Bunn 2002 define deserción de una forma similar a los anteriores autores, no obstante, advierte que el sistema educativo no es la única manera formal de educarse, también acepta el sistema de tutorías ya sea en forma privada o proporcionada por los padres como sustituto del colegio. (citados por Lavaros y Gallegos, 2005)

Deserción universitaria en Costa Rica

En Costa Rica son pocos los estudios sobre deserción a nivel universitario entre los cuales se encuentra el de Brenes (2005) que realizó un análisis de la deserción de los estudiantes de las Universidades Estatales y Privadas que ingresaron en el año 1996 donde se involucraron variables como graduados en el tiempo esperado, graduados en general, porcentajes de deserción, área de conocimiento de los estudiantes, eficiencia de la titulación, repitencia, beca, sexo, edad, grado de educación de los padres, tipo de colegio, ingreso a la carrera deseada, entre otras. Brenes (2005) menciona que:

la deserción es mayor en estudiantes cuya edad de ingreso a la universidad supera los 24 años el estudiante es casado, proviene de colegios nocturnos, técnicos y oficiales, no ingresó a la carrera deseada, ha realizado estudios universitarios en otra universidad, ha obtenido un grado académico universitario, trabaja, su núcleo familiar es pequeño, los padres tienen bajo nivel educativo y la principal fuente de financiamiento de los estudios no era una beca. (p. 22).

Brenes (2005) concluye en su estudio que cerca de la mitad de los estudiantes que ingresan a una universidad estatal logra graduarse y solo el 10% lo hace en el tiempo esperado. Otro resultado del estudio de Brenes (2005) es que la eficiencia de la titulación es mayor a la encontrada (70%) en general, pues mucha de la deserción en una institución no implica deserción del sistema universitario sino

solo un cambio en la casa de enseñanza elegida para continuar la carrera, aunque se requiere mayor investigación sobre el tema.

Otro estudio referente a la deserción es el de Abarca y Sánchez (2005) quienes realizaron una investigación exploratoria sobre la deserción en la Universidad de Costa Rica (UCR) para las cohortes del año 1993 al año 1998. Al igual que en el estudio anterior se aplicaron cuestionarios, entrevistas dirigidas a los estudiantes desertores y consulta a profesores sobre el fenómeno. En general los investigadores obtienen como resultados, entre otros, que no existe diferencia significativa por sexo y tipo de colegio (público y privado) en cuanto a deserción, pero si existe una mayor proporción de estudiantes desertores provenientes de colegios técnicos y nocturnos; además el no ingresar a la carrera de preferencia podría ser un factor de deserción, sin embargo, no hay suficiente evidencia para nombrarla como una causa de la deserción.

En la Universidad Nacional (UNA), también existen estudios relacionados con el tema, no obstante, se han centrado más en la descripción del fenómeno para una carrera en particular que para el ámbito universitario en su totalidad. Un ejemplo es el estudio de Ramírez (2013), que realiza una breve descripción de la deserción en la UNA a nivel global y profundiza la incidencia del fenómeno en la carrera de psicología durante los años 2007 al 2011, realizando cuestionarios vía telefónica a los desertores donde se abordan características de orden institucional, individual y familiar relacionadas con el fenómeno de la deserción.

La tipología que caracteriza la permanencia en la Universidad Nacional (Rodríguez y Zamora, 2014) da una idea del fenómeno en cierto momento del tiempo (actualización anual) y de la misma se obtiene la caracterización de cada una de las poblaciones en las que se divide, esta representa un gran avance no solo para la Universidad Nacional sino también para las Unidades Académicas, pues les permite conocer el estado de la situación interna.

Modelos de Análisis de la deserción estudiantil

La deserción es un fenómeno multicausal y complejo en el cual intervienen muchos factores. De acuerdo con la literatura consultada, existen teorías acerca de la deserción que enfocan la problemática desde diferentes aspectos. A continuación se describen los modelos más importantes citados en la literatura.

Modelos psicológicos: Establecen que los rasgos de personalidad son los que determinan si un estudiante deserta o no. Fishbein y Ajzen (1977) mediante su teoría de la acción razonada analizan las actitudes de las personas basándose en sus creencias, sean éstas conductuales (individual) o normativas (por la sociedad), donde la teoría trata de explicar por medio de un índice de probabilidad subjetiva la intención hacia la conducta que relaciona la actitud con las creencias del individuo. Aplicada al ámbito educativo la teoría de Fishbein y Ajzen (1977) explica la decisión de desertar o permanecer en una institución mediante las conductas

previas, actitud acerca de la deserción o permanencia y normas subjetivas acerca de estas acciones.

Las normas subjetivas son función de las creencias normativas porque nacen de la influencia (norma) de los individuos o grupos relativamente importantes o significativos para el que realiza la acción, por lo que la norma subjetiva de una persona con respecto a un comportamiento dado es función de las creencias normativas predominantes (Reyes, 2007).

En el mismo sentido, Ethington (1990) analizó el modelo de elección académica propuesto por Eccles, Adler y Meece (1984) basado en la toma de decisiones, motivación al logro y teorías de la atribución, y presenta una teoría más general mediante un diagrama de sendero sobre las conductas del logro. Ethington (1990) utiliza como variables exógenas el nivel socioeconómico y el rendimiento previo del estudiantado y como variables endógenas los estímulos familiares, el auto-concepto académico, percepción de dificultad de los cursos, valores, metas y expectativas de éxito para explicar la permanencia de los estudiantes en la universidad.

Por otra parte, Bean y Eaton (2001) plantean un modelo que explica como diferentes teorías psicológicas (teoría de actitud y comportamiento, teoría del comportamiento de copia, teoría de la autoeficacia y teoría de la atribución) ayudan a explicar la integración académica y social. Dicha integración puede llevarse a cabo con la ayuda de programas tendientes a la mejora de la autoeficacia de los estudiantes, de aprovechamiento académico, de asistencia a clases, grupos de interés del estudiante de primer año como seminarios de orientación profesional y programas de tutorías para potenciar el éxito de los estudiantes.

Modelos sociológicos: Se caracterizan por dar importancia a factores externos al individuo en la decisión de desertar, adicionales a los aspectos psicológicos. Uno de los primeros autores en brindar esta perspectiva es Spady (1970), quien hace un recuento de la literatura sobre deserción y apunta la falta de una coherencia tanto teórica como empírica en los estudios previos. Spady (170) señala como algunas características familiares e individuales son compartidas tanto por los desertores como por aquellos que permanecen en la universidad y basado en el modelo suicida de Durkheim (1951), que plantea el suicidio como el resultado de la ruptura del individuo con el sistema social por su imposibilidad de integración con ella, plantea sus ideas.

Análogamente, Spady (1970) manifiesta que la deserción aumenta en la medida en que no se logra estos mismos tipos de integración social, pues generan un bajo rendimiento y poco compromiso con la institución. Además reconoce posibles predictores del abandono escolar de los estudios preuniversitarios estadounidenses: integración académica, integración social, estado socioeconómico, género, calidad de la carrera y el promedio de notas semestral.

Modelos económicos: Estos modelos explican la deserción mediante un análisis de costo – beneficio basado en la teoría del capital humano, la cual fundamenta que una persona dedicará tiempo, esfuerzo y dinero en educación; solo si los beneficios que obtiene son suficientes para cubrir los costos de dicha educación, y si la educación universitaria es al menos tan rentable como otros usos alternativos de esos mismos recursos, como lo puede ser conseguir un empleo (Cabrera et al, 2006, Schultz, 1961; Becker, 1962; Thurow, 1973).

En este sentido, la dotación de subsidios como becas, rebajas en la matrícula o créditos a intereses bajos dirigidos a los grupos más necesitados, tratan de influir en la decisión del estudiantado a favor de la permanencia en la universidad (Cabrera et al, 2006). De este modo se da un impacto efectivo de los beneficios sobre la deserción, dejando de lado las percepciones sobre lo adecuado de estos incentivos o el grado de ajuste de éstos a los costos de estudio (Himmel, 2002).

Modelo organizacional: Dichos modelos enfatizan la deserción desde las características de las instituciones de educación superior en lo que se refiere a los servicios ofrecidos a la población estudiantil como lo son la calidad de los docentes, calidad de las experiencias de aula por parte de los estudiantes, actividades complementarias (culturales, deportivas de salud, etc), recursos bibliográficos, laboratorios, apoyos académicos e indicadores como la cantidad de alumnos por profesor (Braxton et al 2000, Himmel, 2002). En este modelo la deserción depende de las cualidades de la institución en la integración social, y más particularmente en el abandono de los estudiantes que ingresan a ella (Berger 2002; Kuh 2002).

Modelo de interacción: En cuanto a la integración y adaptación del estudiante a la institución, es notable los estudios de Tinto (1975) quien extiende el modelo de Spady (1970), al incluir la teoría del intercambio de Nye (1976) que establece que las personas tienden a evitar aquellas conductas que representan algún tipo de costo y buscan aquellas que impliquen recompensas en las relaciones, interacciones y estados de ánimo. Tinto (1975) menciona que los estudiantes se comportan como establece la teoría del intercambio a la hora de construir su integración social y académica, donde las áreas de integración son consideradas en términos de niveles y metas de compromiso institucional.

Si los beneficios de permanecer en la universidad son percibidos como superiores a los costos personales en términos de esfuerzo y dedicación, la decisión del estudiante será permanecer en la institución, caso contrario desertará. Según este modelo, la deserción puede entenderse como el resultado de un proceso longitudinal de interacciones con el sistema académico y social de la universidad (Himmel, 2002).

Tinto (1987) presenta a la integración como uno de los principales aspectos para determinar la permanencia de un estudiante, a su vez esta integración se relaciona con las experiencias vividas en la universidad y las previas a su ingreso,

así como las características individuales del alumnado que sean susceptibles a las prácticas y políticas adoptadas por la institución.

Por otra parte, si bien es cierto que muchos estudios han confirmado la capacidad predictiva del modelo de Tinto sobre la deserción a nivel universitario (Balmori, De la Garza y Reyes, 2011; Cabrera et al 2006), también existen estudios que cuestionan el modelo en cuanto a su aplicabilidad a la totalidad de estudiantes y centros de educación superior, sobre todo los no tradicionales. En este sentido, aunque se reconoce a la integración social y académica como significativa en la permanencia, no tienen la misma importancia en todos los estudiantes, por ejemplo Braxton, Vesper y Hossler (1995), Pascarella y Chapman (1983) y Pascarella et al. (1986), Pascarella y Terenzini (1980) mencionan que la integración académica es más fuerte que los compromisos o metas institucionales; por consecuencia, los compromisos institucionales tienen un efecto indirecto sobre la permanencia a través de la integración social.

En resumen, el modelo de Tinto es muy utilizado para comprender el fenómeno de la deserción estudiantil a nivel universitario, aunque es cierto que dicha problemática es multicausal y debe valorarse a la luz del contexto respectivo donde será estudiada.

Debido a las particularidades que presenta la UNA como instancia de educación superior, se decide adoptar el modelo de Tinto en el presente estudio para entender el fenómeno de la deserción.

4. Aspectos Metodológicos

Objetivo General:

Mostrar el uso de las técnicas de análisis de supervivencia para medir el impacto de la deserción y los factores que determinan la misma en los estudiantes de la Universidad Nacional.

Objetivos específicos:

- a. Aplicar el modelo longitudinal conocido como Función de Supervivencia a los estudiantes de la Universidad Nacional, cohorte del 2005.
- b. Determinar si existen diferencias entre curvas de supervivencia de acuerdo a los grupos de edad, sexo, condición de becado, área de conocimiento, etc.)
- c. Establecer los factores asociados a la deserción estudiantil universitaria.

Población de estudio:

Se consideran la cohorte del 2005, estableciendo como fecha de corte de la información el II ciclo del 2013. La razón de su escogencia es que es una cohorte

que recoge en forma más exacta el comportamiento de la permanencia, por contar con una cantidad de 18 ciclos lectivos.

Definición de las variables de estudio: De acuerdo con la literatura los factores que afectan la deserción de un estudiante en la universidad se pueden clasificar principalmente en cuatro grupos: variables relacionadas con la situación académica, variables institucionales, características institucionales y variables sociales (Ver Anexo 1). La información se obtuvo de la base de datos del Sistema BANNER de la Universidad Nacional y proporcionada por el Área de Informática del Departamento de Registro. Se consideran las siguientes variables: sexo, edad promedio de ingreso, Índice de Desarrollo Social (IDS) del distrito de Residencia del Estudiante categorizado como bajo, medio y alto, zona de residencia (urbano, rural); rendimiento en la admisión, rendimiento en la universidad, tipo de colegio, área de conocimiento de la carrera en la que está empadronado y condición de becado.

Dos variables necesarias para llevar a cabo el análisis de supervivencia son la *duración o tiempo* y el *estado* del estudiante. La primera se calcula como la diferencia entre el último período matriculado y el año de ingreso (cohorte) ya sea para establecer la ocurrencia del evento que se quiera medir (deserción) y la segunda está brindada por la tipología.

Limitaciones del estudio

La principal limitación de este estudio es la falta de información referente a variables sociodemográficas que la literatura consultada muestra como útiles para el análisis, como por ejemplo, el nivel de instrucción del padre y la madre, condición laboral del estudiante, nivel de satisfacción por la carrera, percepción del estudiante sobre la universidad y los profesores, entre otras. De contar con esta información, se podrían caracterizar aún más el comportamiento de la permanencia en la universidad.

Otra limitación es la falta de disponibilidad del número de títulos obtenidos por los estudiantes con respecto al grado de aquellas carreras que presentan diferentes salidas laterales (profesorado, diplomado, bachillerato y licenciatura). Por lo que se incluye como graduado aquel que logra la primera titulación sin importar la salida lateral.

Definición operativa de deserción:

Se consideran en esta definición los desertores tempranos y los desertores itinerantes. Los primeros son aquellos que matriculan en el primer ciclo y/o segundo ciclo del año de ingreso y no han vuelto a matricular hasta la fecha de corte de este estudio y los segundos son estudiantes que han presentado una matrícula irregular y además presentan inactividad académica en el último año (se considera 2013 como fecha de corte).

Programas informáticos utilizados:

Para el procesamiento de la información se utilizan los paquetes estadísticos SPSS, STATA 13 y R 13.1.

Método estadísticos utilizados

En el análisis longitudinal se desarrollan dos aspectos para modelar la deserción: la función de riesgo y supervivencia junto con la comparación entre curvas de supervivencia, para ello se utilizarán dos métodos no paramétricos (no suponen una distribución conocida sobre los datos observados): las tablas de vida y el uso del estimador de Kaplan Meier (1958). Además, se utilizarán los modelos de tiempo discreto para determinar los factores asociados a la deserción. A continuación se describen cada una de estas técnicas:

Modelos de supervivencia

En este tipo de modelos la variable respuesta es el tiempo que transcurre entre un evento inicial (ingreso del estudiante a la universidad o cohorte) y un evento final que ocurre cuando el individuo presenta la característica bajo estudio (en este caso deserción). En los estudios por cohorte suele suceder que algún individuo presenta una característica diferente que la que se quiere estudiar, por ejemplo si estamos hablando de deserción, la característica de interés son los estudiantes que abandonan, pero en este grupo existen estudiantes que siguen activos, que están egresados o que se salieron de la universidad, no por deserción sino porque se graduaron. El objetivo principal del análisis de supervivencia es incorporar esta información parcial que proporcionan estos grupos llamados *censurados* mediante métodos desarrollados para este fin. Por otra parte, si la característica que interesa es graduación, los estudiantes censurados serán desertores, estudiantes rezagados activos y los egresados. Otros estudios de tipo descriptivo o modelos transversales desconocen esta información parcial que pueden aportar estos grupos. Por lo tanto, los casos censurados son los estudiantes que, finalizado el período de estudio, no presentan el evento objeto de análisis, (Klein y Moeschberger, 2003).

El tipo de censura tipo I, la cual se considera en esta investigación, donde se determina un máximo de 18 ciclos lectivos como período máximo de observación para que ocurra la deserción, por tanto aquellos estudiantes que no desertan al finalizar el período representan una censura. A este tipo de censura se le conoce como censura por la derecha, ya que en el registro no se han podido seguir a todos los sujetos hasta la ocurrencia del evento de interés, en este caso la deserción.

La supervivencia incorpora el concepto dinámico del tiempo y por lo tanto está compuesta por dos elementos: respuesta y tiempo. La primera corresponde a la ocurrencia del evento y es una variable dicotómica (1 deserción sucede, 0 no sucede). La segunda es una variable numérica que indica cuánto tiempo ha tardado en llegarse a ese desenlace.

Aspectos teóricos del modelo

Función de supervivencia

Según Pollock et al (1989) la función de supervivencia denotada por $S(t)$ representa la probabilidad de que un sujeto en una población sobreviva (no deserte) t unidades de tiempo desde el inicio del estudio (ingreso a la Universidad). Un estimador de la función de supervivencia puede obtenerse si se restringe a los puntos discretos donde ocurre el fenómeno a_1, a_2, \dots, a_n . Si se define a r_1, \dots, r_n como el número de sujetos expuestos al riesgo y d_1, \dots, d_n el número de desertores en esos puntos entonces la probabilidad de sobrevivir de 0 al punto a_1 se estima por

$$\hat{S}(a_1) = 1 - \frac{d_1}{r_1} \text{ donde } \frac{d_1}{r_1} \text{ es la proporción estimada de desertores en ese intervalo.}$$

Análogamente la probabilidad de sobrevivir del punto a_1 al punto a_2 está dada por $1 - \frac{d_2}{r_2}$.

Así la función estimada de supervivencia para cualquier tiempo t está dada por

$$\hat{S}(t) = \prod_{i=1}^n \left(1 - \frac{d_i}{r_i} \right) \text{ con } i | a_i < t, \text{ es decir, se considera el producto de todos los}$$

términos i para los cuáles a_i es menor que t

En general se puede expresar la función de supervivencia en el tiempo t como la probabilidad de que el estudiante deserte posterior al tiempo t . Por lo que es el complemento a 1 de la función de distribución acumulada, es decir, $S(t) = 1 - F(t)$.

Función de riesgo o función de Hazard

Esta función ofrece información sobre la probabilidad de que el evento, ocurra dado que no ha ocurrido hasta el momento del corte en que se obtienen los datos. Y está definida de la siguiente forma:

$$h(t) = \lim_{Dt \rightarrow 0^+} \frac{P(t \leq X < t + Dt | X \geq t)}{Dt}$$

donde X es el tiempo hasta que ocurra el evento, dado que no ha ocurrido antes del tiempo t . La función de riesgo, para el caso continuo, cumple con la siguiente propiedad

$$h(t) = \frac{f(t)}{S(t)} = \frac{f(t)}{1 - F(t)}$$

Además la función de riesgo acumulado se define como

$$H(t) = \int_0^t h(u) du = -\ln[S(t)], \text{ lo cual significa que } S(t) = e^{-H(t)}$$

La función de riesgo $h(t)$, está definida como la probabilidad condicional de que un estudiante seleccionado de forma aleatoria, deserte en un ciclo t , dado que él o ella no ha desertado en los ciclos (años) anteriores al ciclo (año) t .

Comparación entre curvas de supervivencia

Dos o más funciones de supervivencia pueden ser explicadas, o no, por el azar; para llegar a esta conclusión debe realizarse un test estadístico. La comparación entre variables se verifica de acuerdo con la información suministrada por los test Log Rank (Mantel, 1966;Cox, 1972), cuando las curvas son aproximadamente paralelas (no se cruzan). Cuando las curvas se cruzan (al principio hay mayor supervivencia en un grupo y luego en otro) es más indicado utilizar otro test de comparación de curvas de supervivencia llamado test de Breslow (Breslow, 1970). Otro test utilizado en estos casos es el de Tarone –Ware (Tarone y Ware, 1977) que hace una ponderación y da un peso distinto a las diferencias según ocurran temprana o más tardíamente. Estas pruebas comparan en esencia el número de eventos (desertores) en cada grupo, con el número de fracasos que podría esperarse de las pérdidas en los grupos combinados. Se emplea la prueba de *chi-cuadrado* para analizar las pérdidas observadas y esperadas con una hipótesis nula y alternativa que se plantea de la siguiente forma:

H_0 : Los grupos que se comparan tienen una función de supervivencia similar.

H_1 : Los grupos que se comparan no tienen una función de supervivencia similar.

Al no aceptar la hipótesis nula se puede concluir que existen diferencias significativas en la supervivencia entre las comparaciones realizadas.

Tablas de vida

El método actuarial o tablas de vida (Berkson y Cage, 1950; Cutler y Ederer, 1958; Gehan, 1969), consiste en agrupar el tiempo de participación de cada sujeto en intervalos de tiempo predeterminados y, como en el método de Kaplan-Meier, calcular las probabilidades de supervivencia mediante el producto de las estimaciones de las probabilidades condicionadas de supervivencia correspondientes a cada uno de los diferentes intervalos de tiempo. Tiene la ventaja de presentar una curva de supervivencia muy clara y una tabla de fácil

interpretación que sintetiza muy bien la evolución de la supervivencia de la cohorte estudiada.

Para construir esta tabla se definen intervalos de tiempo, generalmente regulares, y para cada intervalo $[t_i, t_{i+1}[$ se registran los siguientes datos

N_i : sujetos vivos (sin desertar) al inicio del intervalo

d_i : sujetos que desertan en el intervalo

C_i : sujetos con tiempos incompletos (Censurados)

Si se supone que los C_i sujetos con tiempos incompletos (censura) se distribuyen uniformemente dentro del intervalo, en promedio estarán expuestos hasta la mitad del intervalo. Así pues, el número de sujetos expuestos (n_i) teóricamente al riesgo serán

$$n_i = N_i - \frac{C_i}{2}$$

Teniendo en cuenta que la estimación de la *probabilidad de desertar* en el intervalo $[t_i, t_{i+1}[$ condicionada al hecho de no haber desertado al inicio del mismo

es $\frac{d_i}{n_i}$, la estimación de la probabilidad condicionada de sobrevivir hasta el final

del intervalo será:

$$\hat{S}(t_{i+1} | t_i) = 1 - \frac{d_i}{n_i} = \frac{n_i - d_i}{n_i}$$

Supuestos

En el caso del análisis de supervivencia se presentan los siguientes supuestos:

- Las probabilidades de supervivencia deben ser las mismas para los individuos seleccionados.
- Los sujetos censurados siguen teniendo la misma probabilidad de supervivencia que los que siguen en el estudio.

Modelos de tiempo discreto

El evento de la deserción puede presentarse en cualquier momento del tiempo, sin embargo es común que la duración sea medida en unidades de tiempo discreto (ciclos lectivos); esta situación obliga a utilizar modelos de tiempo discreto, lo cual permitirá obtener estimadores de los parámetros insesgados y eficientes. Al

medirse la duración del fenómeno por medio de ciclos lectivos, el evento ocurre durante un mismo intervalo de tiempo, conocido este aspecto como empates en los tiempos de duración (Rincón,Q.C., *et al*, 2011), estos empates suelen tener una frecuencia alta por lo que es conveniente la utilización de este tipo de modelos. Se utilizarán para este análisis dos modelos de riesgo proporcional en tiempo discreto: el modelo de Prentice Gloecker y el modelo de Meyer (1990).

Modelo de Heterogeneidad¹ (Prentice Gloecker, 1978): Estos autores desarrollan una función para tiempos de duración discretos a partir del modelo de regresión semiparamétrico de riesgo proporcional de tiempo continuo propuesto por Cox (1972,1978), con el objetivo de obtener estimadores computacionalmente factibles de la función de supervivencia asociada a presencia de muchos empates. La función de supervivencia en tiempo discreto se define como:

$$s(X_{ij}) = 1 - e^{-e^{(X_{ij}b_k + g_t)}}$$

Donde $s(X_{ij})$ es la función de riesgo, es decir, es la probabilidad de desertar en un ciclo cualquiera para la persona i en cada intervalo de duración de $j=1, \dots, t$. Cada elemento del vector X_{ij} representa una característica para el individuo i en el momento j y el vector de coeficientes β_k son los parámetros a estimar y de interés con k características individuales.

Por otra parte γ_t es la función de riesgo base (para el cual el valor de todas las variables explicativas que se encuentran en el vector X_{ij} son iguales a “cero”), la cual describe la duración y puede ser estimada en forma no paramétrica. La estimación se realiza por medio de la función de máxima verosimilitud (Rincón,Q.C., *et al*, 2011).

Modelo heterogeneidad no observada² (Meyer, 1990): A partir del modelo anterior se incluye la posibilidad de existencia de heterogeneidad no observada, es decir, se puede presumir que en algunas aplicaciones no se puede observar todos los factores de ocurrencia de un evento, estos factores pueden ser características no observables o no disponibles en los datos. Para capturar esta heterogeneidad, el modelo incorpora una variable aleatoria (Meyer ,1990) que resume el impacto de estos factores no observables y la introduce de una forma multiplicativa en la función de riesgo de la siguiente forma:

¹ La heterogeneidad surge cuando individuos homogéneos en las variables explicativas que son observables tienen diferente riesgo de sufrir el evento sujeto de estudio, las razones más conocidas de la heterogeneidad se refieren a la falta de covariables no observables y observaciones que nunca experimentan el evento bajo estudio (Box-Steffensmeier y Zorn, 1999).

² Las derivaciones más conocidas de la heterogeneidad no observable se refieren a la tendencia de la función de riesgo de mostrar dependencia negativa de la duración producto de que las observaciones de individuos con un mayor riesgo abandonan el conjunto de riesgo relativamente antes que aquellos con un riesgo menor, provocando la aparición de funciones de riesgo agregadas en la que éste se reducen con el tiempo (Box-Steffensmeier y Zorn, 1999; Pettersen, 1995 Box-Steffensmeier y Zorn, 1999).

$$s(X_{ij}) = 1 - e^{-e^{(X_{ij}b_k + g_t + \ln(g_t))}}$$

Donde g_t es una variable aleatoria con media 1 y varianza σ^2 que asume la heterogeneidad individual no observada.

Supuesto de riesgo proporcional

Dado que estos modelos se basan en el modelo de Regresión de Cox (Cox, 1972), deben de cumplir el supuesto de riesgo proporcional que establece lo siguiente:

- La razón de riesgos, para cualquier variable, es constante en el tiempo.
- De acuerdo con las probabilidades de supervivencia, las curvas de un grupo deben de estar siempre por encima de la curva de supervivencia del otro grupo, en otras palabras, estas no se pueden cruzar.

5. Resultados

El análisis de los resultados se realizará de la siguiente forma:

1. Un análisis descriptivo de la cohorte del 2005 en general y de la población desertora según las variables individuales, sociodemográficas, académicas e institucionales.
2. Análisis de la matriz de correlación de las variables utilizadas.
3. Análisis de supervivencia
 - 3.1. Tabla de mortalidad
 - 3.2. Estimador de Kaplan y Meier
 - 3.3. Estimación de los modelos de tiempo discreto
 - 3.4. Verificación de los supuestos de del modelo de riesgo proporcional.

5.1. Análisis descriptivo de la cohorte del 2005.

Los estudiantes que ingresaron en la cohorte del 2005 suman en total 2586, las características demográficas o individuales que presenta esta cohorte son las siguientes: un 55,8% son hombre y el 44,2% son mujeres, una de las razones por las cuales se muestra esta diferencia porcentual es al hecho de que en el 60% de las carreras de la UNA ingresan más mujeres que hombres. El 75,8% tenían 20 años o menos al ingresar a la universidad, el 75,1% proviene de zona urbana y el resto (24,9%) de zona rural. Un 36% proviene de un distrito cuyo Índice de Desarrollo Social (IDS)³ es bajo y muy bajo; un 37,9% es medio y un 26,1% es

³ Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), Índice de Desarrollo Social (2007).

alto. El tipo de colegio de procedencia es principalmente público (81,2%), en segundo lugar el privado (12,6%), el 5,6% es subvencionado y un 0,5% es extranjero.

En cuanto a los antecedentes académicos de estos estudiantes sobresalen: una nota de colegio promedio de 83,8%, una nota del examen de admisión media de 59,1% y un promedio de admisión general de 69%. En cuanto al rendimiento en la universidad, el promedio de créditos aprobados es de 74,68% y específicamente en las mujeres es de 78,61% y en los hombres de 69,65%. El promedio ponderado que registran los estudiantes es de 6,82 (en escala 10), siendo nuevamente mayor en las mujeres (7,11) que en los hombres (6,46).

Como característica institucional se incluye la condición de estudiante becado o no becado (no se incluye el tipo de beca), en este sentido el 56,1% de la población de nuevo ingreso fue becada. El rendimiento en el porcentaje de créditos ganados, en los becados es superior (81,6%) al de los no becados (65,8%), lo mismo ocurre con el promedio ponderado cuyos valores son de 7,4 y 6,1 respectivamente.

La permanencia de esta población al 2013 presenta la siguiente condición: un 32,1% se graduó en el tiempo establecido, un 16,7% lo hizo con rezago (la mayoría de un año), un 1,7% es población egresada, un 2,9% presenta rezago y todavía está activa; el 23% es un desertor temprano (se matriculó el I ciclo y no volvió más en la universidad) y el 23,7% representa el desertor itinerante (ha tenido matrícula intermitente y no ha matriculado en el último año de corte de la información, año 2013).

Análisis descriptivo de la población desertora de la cohorte del 2005.

El 46,6% de la cohorte del 2005 son desertores tempranos e itinerantes, están en una relación de 50% hombres y 50% mujeres. Sin embargo, si se analiza la población desertora por sexo según los respectivos totales, se nota una mayor probabilidad de que los hombres deserten (52,4%) en relación con las mujeres (42,1%). Los estudiantes provienen principalmente de zona urbana (77,3%) y realizando el análisis en cada uno de los grupos se nota una mayor probabilidad de desertar en las zonas urbanas (48%) que en las rurales (42,6%). El 33,4% proviene de distritos cuyo Índice de Desarrollo (IDS) es bajo, el 39,1 del medio y el 27,4% del alto. Asimismo, la mayoría se egresó de un colegio público (79,8%), el 13,8% de colegio privado, el 5,6% de colegio subvencionado y 0,7% es estudiante extranjero. Si se analiza la población desertora en cada una de estas categorías, los estudiantes de colegios privados (51,4%) son los que muestran una mayor probabilidad de desertar que el resto (públicos 45,8% y subvencionados 46,6%).

Por otro lado, el área de conocimiento que presenta mayores porcentajes de deserción es Ciencias (57,7%), en contraste el área de salud y servicios es la que presenta menores porcentajes de deserción (24,6%). El estudiante desertor ha matriculado alrededor de 41 créditos en total; de los cuales aprueba un 53%, reprueba un 16% y desertan un 31% en promedio. Su record académico refleja un promedio ponderado de 5,1 en una escala de 10.

Finalmente, un 44,3% de la población desertora contaba con algún tipo de beca y se le mantuvo la misma durante 4 años, de acuerdo con la normativa vigente en la UNA.

5.2. Análisis de matriz de correlaciones de las variables utilizadas.

Uno de los problemas más frecuentes a la hora de elegir las variables para un análisis es el de la multicolinealidad, éste puede subsanarse realizando un análisis de la matriz de correlaciones, que permite identificar aquellas variables que están altamente correlacionadas; de tal forma que permita obtener resultados más eficientes en el análisis de supervivencia. La interpretación de los resultados de la matriz de correlaciones es la siguiente: cada valor representa el nivel de asociación para cada par de variables; mientras más cercanos estén los valores a -1 o 1, mayor grado de correlación.

Forman parte de la matriz de correlaciones en el presente estudio las variables académicas como el promedio ponderado y el porcentaje de créditos aprobados, las cuales presentan un grado de correlación muy alto ($r=0,969$) lo que implica que a medida que incrementa el porcentaje de créditos aprobados lo hace también el promedio ponderado. Igualmente el logro académico y el promedio ponderado presentan una correlación significativa con un $r= 0,701$, de manera similar el logro académico correlaciona con el porcentaje de créditos aprobados ($r=0,701$). Lo anterior indica que las tres variables son semejantes, lo cual se esperaba dado que su cálculo se deriva de componentes similares: créditos aprobados y nota del curso.

En el caso de las variables asociadas al rendimiento en la admisión como la nota del examen de admisión y la nota de admisión ambas correlacionan con un $r=0,929$, es decir, son variables prácticamente equivalentes ya que la segunda representa un 60% del valor de la primera. En el caso de la nota de colegio y la nota de admisión presentan una correlación del 0,35, aunque forma parte del cálculo de la nota de admisión esta se pondera con el 40%.

En el caso de las variables zona de residencia (urbano y rural) e IDS (Índice de Desarrollo Social del Distrito de Residencia) correlacionaron con un $r= 0,54$; lo cual implica una correlación moderadamente alta.

Para evitar el problema de multicolinealidad se decide excluir del análisis las siguientes variables: la nota de admisión, el logro académico, el promedio ponderado y el IDS.

5.3. Análisis de supervivencia

5.3.1. Tabla de vida

En este caso el análisis longitudinal analiza la deserción a través de los 18 ciclos de vida o historia disponible que tiene la cohorte 2005, brindando un panorama

bastante ilustrativo de cuál es el comportamiento de la misma en el evento de interés, en este caso, la deserción.

El cuadro 1 muestra la Tabla de Vida de la cohorte del 2005. Según se observa la mayoría de los estudiantes desertan en los tres primeros ciclos, correspondiendo en más de un 60% del total de desertores del período analizado, lo que da como resultado que la probabilidad de sobrevivir se reduzca durante esos tres ciclos en un 28%, cifras bastante altas comparadas con la deserción presentada en la mitad del período analizado (9 ciclos concluidos) que es del 42% y que en términos relativos representa un 66,7%.

Cuadro 1

Universidad Nacional: Tabla de Vida de los estudiantes que ingresaron en la cohorte del 2005.

Ciclo lectivo	Número de estudiantes en el intervalo	Número expuesto a riesgo	Número de eventos terminales (desertores)	Proporción de desertores	Proporción acumulada que sobrevive al final del intervalo	Tasa de riesgo o impacto
1	2586	2586	380	,15	,85	,16
2	2206	2206	214	,10	,77	,10
3	1992	1992	127	,06	,72	,07
4	1865	1865	110	,06	,68	,06
5	1754	1754	62	,04	,65	,04
6	1692	1590	58	,04	,63	,04
7	1429	1429	50	,04	,61	,04
8	1378	1320	32	,02	,59	,02
9	1230	1230	24	,02	,58	,02
10	1206	957	23	,02	,57	,02
11	685	683	26	,04	,55	,04
12	655	548	24	,04	,52	,04
13	417	414	21	,05	,50	,05
14	390	325	15	,05	,47	,05
15	244	243	13	,05	,45	,06
16	228	195	21	,11	,40	,11
17	141	131	0	0,00	,40	0,00
18	120	60	0	0,00	,40	0,00

Este comportamiento, se ve reforzado por el hecho de que en este período se tienen las tasas de riesgo o impacto más altas. Situación que ocurre a nivel mundial de acuerdo con la literatura revisada. La figura 2 incluye la representación gráfica de las tasas de impacto.

Las incidencias son más altas en el primero y segundo ciclo y vuelven a repercutir en el décimo donde incrementan hasta el ciclo dieciséis, producto del corte de la

información, en este sentido, las unidades académicas deben plantear un seguimiento más exhaustivo de los estudiantes para revertir esta situación.

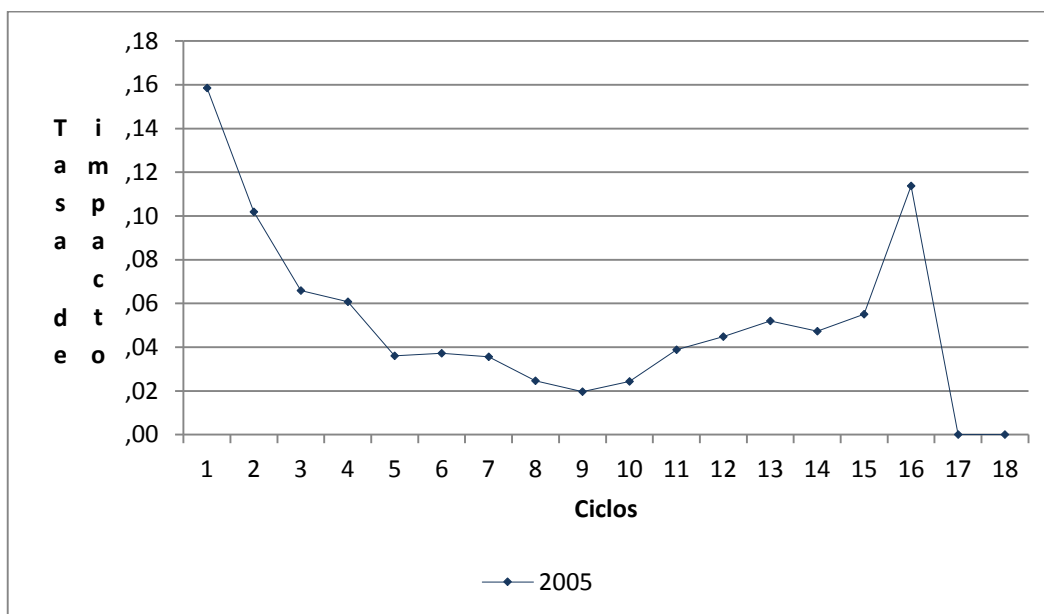


Figura1. Universidad Nacional Función de Impacto o riesgo

5.3.2. Estimador de Kaplan Meier

La estimación de Kaplan Meier arroja los siguientes resultados:

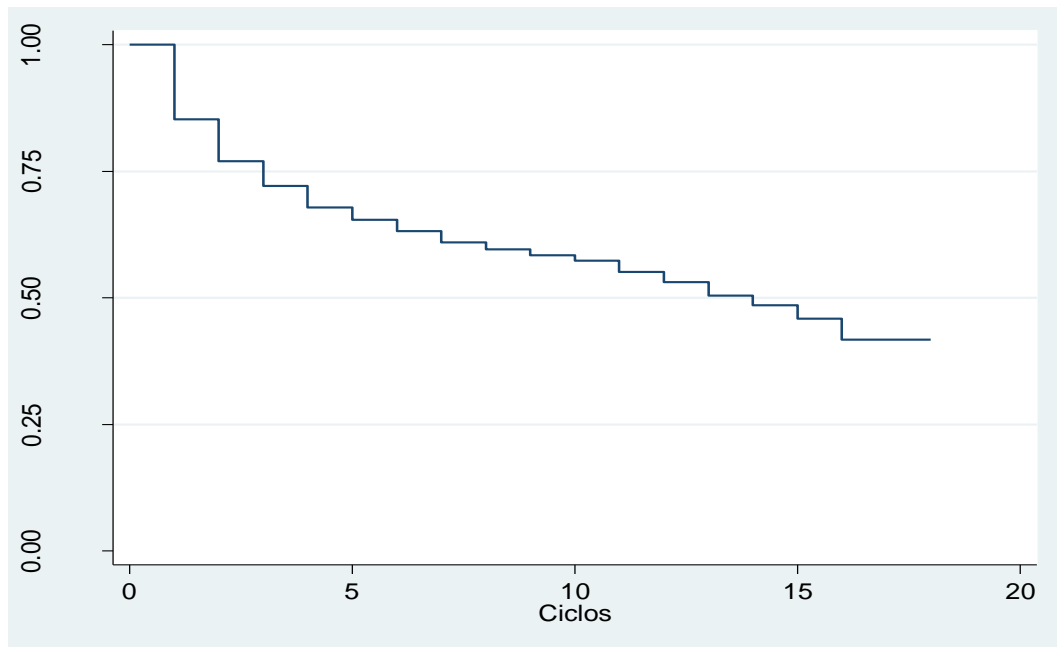
Cuadro 2
Estimación de Kaplan Meier

N	Desertores	Mediana	0,95Li	0,95Ls
2586	1200	14	13,1	14,9

La población de la cohorte del 2005 la componen 2586 estudiantes, entre el año 2005 y el año 2013 (18 ciclos en total) desertaron un total de 1200 estudiantes, la mediana para el tiempo de supervivencia de la cohorte analizada fue de 14 ciclos a partir del 2005, esto significa que para el año 2011 el 50% de los estudiantes ya habían desertado.

La figura 2 muestra la gráfica del estimador de Kaplan Meier, donde se observa la evolución cronológica de las probabilidades de supervivencia de los estudiantes en diferentes períodos, en el eje de las ordenadas se representa la supervivencia acumulada en términos de probabilidad (0,1) y en el eje de las abscisas se ubica el tiempo de supervivencia (en ciclos).

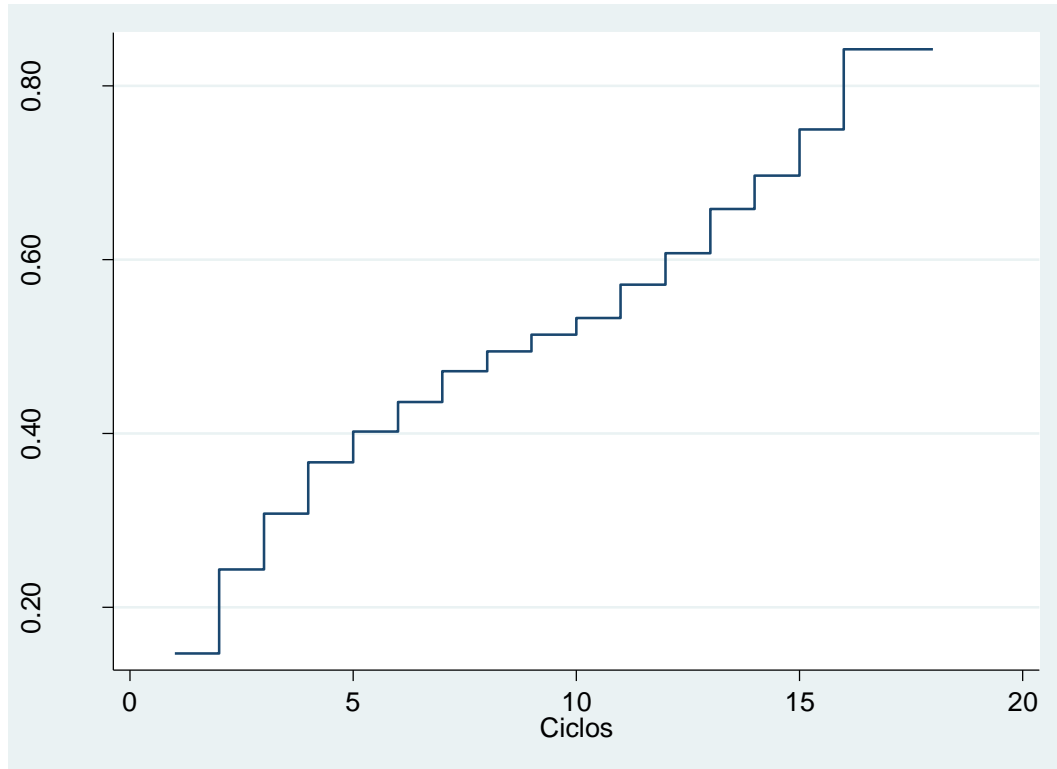
Figura 2: Universidad Nacional. Estimador de Kaplan Meier, curva de supervivencia de la cohorte de primer ingreso de 2005.



Se puede observar que hasta el ciclo 3 el 70% de los estudiantes no había desertado y hasta el ciclo 16 un 40% no lo había hecho.

Lo anterior se puede constatar con la función de riesgo e impacto acumulada (se obtienen escasas diferencias con la obtenida en la Tabla de Mortalidad) que establece la probabilidad de desertar en un ciclo específico, condicionado al tiempo que ha durado el estudiante en la universidad. En la figura 3 se muestra esta función, en el eje de las abscisas se incluye el tiempo de supervivencia por ciclos académicos y en el eje de las ordenadas el riesgo acumulado de desertar en términos de probabilidad.

Figura 3
Universidad Nacional. Función de Impacto o Riesgo de los estudiantes provenientes de la cohorte del 2005.



Es importante indicar que el evento de deserción muestra incidencia o riesgo en todos los ciclos lectivos siendo más fuerte en los primeros ciclos, se exhibe alguna constante entre el sexto y el décimo ciclo, a partir del cual vuelve a incrementar, tal y como se demostró en la figura 1.

El cuadro 2 resume los datos de supervivencia estimados según características analizadas, los principales resultados de la comparación de las curvas de supervivencia se presentan a continuación (ver Anexo 2 para más detalle):

En cuanto al género, las mujeres tienen una supervivencia que es estadísticamente superior a la de los hombres, la mediana para los hombres es de 12 y la de las mujeres de 16 (las pruebas de log Rank mostraron diferencias significativas en las curvas, $p < 0,05$).

Respecto a la edad al ingresar, es un factor significativo para permanecer en la universidad. Los estudiantes que ingresaron con 20 años o menos tienen una tasa de supervivencia más alta. La mediana para este grupo es de 15 ciclos y para edades mayores de 9.

Por su parte, el lugar de residencia del estudiante muestra una diferencia significativa entre las curvas de supervivencia de los estudiantes provenientes de zonas urbanas y rurales, los segundos tienen una mayor supervivencia, la mediana es de 15 ciclos para rural y 13 para urbano. Además, la curva de supervivencia de los estudiantes provenientes de la cohorte del 2005, se muestra similar si estos residen en un distrito cuyo nivel de desarrollo es alto, medio o bajo.

Por otro lado, la tenencia de beca es un condicionante para la permanencia en la universidad. Los estudiantes becados muestran tasas de supervivencia superiores. La mediana para los no becados es de 7 ciclos y para los becados es de 16 ciclos. Los estudiantes de colegio público muestran una curva de supervivencia mayor (mediana 14) que aquellos que provienen de los colegios privados o subvencionados. (mediana 13).

Respecto a las variables relacionadas con los antecedentes académicos y rendimiento universitario, se obtuvo el promedio del examen de admisión para la cohorte (59%) y se dividió la población en estudiantes que habían obtenido una nota igual o superior al promedio y los estudiantes que contaban con una calificación inferior y se compararon para determinar si los estudiantes que habían obtenido una nota superior al promedio evidenciaban mayores tasas de supervivencia. Los resultados muestran que los estudiantes con menor nota que el promedio (59%) obtienen una tasa de supervivencia mayor que los que tienen una mayor nota. La mediana para los primeros es de 15 y para los segundos de 13.

En el caso de la nota de colegio se dividió la población en estudiantes con notas menores a 80 y superiores o iguales a este promedio. Los segundos mantienen una curva de supervivencia mayor con una mediana de 15 ciclos mientras que los primeros cuentan con una mediana menor de 13 ciclos.

Respecto a las áreas de conocimiento, los estudiantes de Artes, Humanidades, Ciencias Sociales y Servicios tienen una mayor probabilidad de mantenerse en la universidad que los de Ciencias, Agricultura e Ingenierías.

Cuadro 3
Supervivencia de los estudiantes de la Universidad Nacional provenientes de la cohorte del 2005

Variables	Prueba estadística utilizada	Chi cuadrado	Valor- <i>p</i>	Valor de la mediana	Decisión
<i>Variables individuales</i>					
Sexo	Log-rank	14,25	0	12 hombres, 16 mujeres	La mujeres tienen mayor probabilidad de permanecer en la universidad que los hombres.
Edad de Ingreso	Log-rank	35,08	0	15 para las personas que ingresaron con 20 años o menos y 9 para 21 años y más	Los estudiantes que ingresaron con 20 años o menos tienen mayor probabilidad de mantenerse en la universidad
<i>Académicas</i>					

Área de conocimiento	Log-rank	8,69	0,003	15 estudiantes de Artes, Humanidades, Ciencias Sociales, Servicios y 11 para estudiantes de Ciencias, Agricultura e Ingenierías	Los estudiantes del Área de las Artes, Humanidades, Ciencias Sociales, y Servicios tienen mayor probabilidad de mantenerse en la universidad que los de Ciencias, Agricultura e Ingenierías.
Tipo de colegio	Breslow (Wilcoxon)	6,741	0,009	14 estudiantes colegios públicos, 13 estudiantes de colegios privados, subvencionados y extranjeros	Los estudiantes de colegios públicos tienen mayor probabilidad de permanecer en la universidad que los estudiantes de colegios privados, subvencionados o extranjeros.
Sede	Breslow (Wilcoxon)	2,409	0,3	14 es la mediana para la Sede Omar Dengo y Chorotega y 12 para la Sede Brunca	No existe diferencias estadísticamente significativas y por lo tanto no existe tendencia diferenciada entre la permanencia entre Sedes.

Rendimiento en la admisión

Nota de examen de Admisión	Log-rank	6,9	0,009	15 para las personas que ingresaron con nota en el examen menores a 59 y 13 para los estudiantes que ingresaron con notas superiores o iguales	Los estudiantes con promedios inferiores a 59 en el examen de admisión tienen mayor probabilidad de mantenerse.
Nota de colegio	Log-rank	4,647	0,031	13 para las personas que ingresaron con nota de colegio inferior a 83 y 15 con nota superior o igual a 83	Los estudiantes con notas superiores o iguales a 83 tienen una mayor probabilidad de mantenerse en la universidad.

Socioeconómicas

Zona de residencia	Log-rank	4,743	0,03	15 rural, 13 urbano	Los estudiantes provenientes de zona rural tienen mayor probabilidad de mantenerse en la universidad que los
--------------------	----------	-------	------	---------------------	--

de zona urbana.

IDS del distrito de procedencia	Log-rank	2,855	0,091	15 para los que viven en distritos de nivel bajo y muy bajo, 13 para los que viven en distritos de nivel alto y medio	No existe diferencias estadísticamente significativas y por lo tanto no existe tendencia diferenciada entre la permanencia entre el nivel de los distritos de procedencia
Institucionales					
Becados en la año de ingreso	Log-rank	133,8	0	7 estudiantes no becados, 16 estudiantes becados	Los estudiantes becados tienen mayor probabilidad de permanencia que los estudiantes no becados

5.3.3. Resultados de los modelos de tiempo discreto

Los resultados se presentan para la cohorte del 2005. La interpretación de los coeficientes β en el modelo utilizado es el siguiente: si una variable explicativa es continua y el signo β es positivo (negativo) representa un incremento (o disminución) en la probabilidad de desertar del estudiante, cuando se incrementa en una unidad la variable explicativa manteniendo todas las demás constantes. Cuando la variable es dicotómica, el parámetro representa la variación en el riesgo de deserción cuando un individuo se encuentra en una categoría con respecto a la categoría base.

En el cuadro 4 se muestran los resultados para el modelo de Prentice-Gloeckler (1978) y el de Meyer (1990). Primero se contrasta la hipótesis de existencia de heterogeneidad observada⁴, planteándose esta como la hipótesis nula o modelo 1. Por otra parte la hipótesis alternativa, plantea el supuesto de heterogeneidad no observada y que se incluye como modelo 2.

Al 5% de significancia, la distribución de la variancia de Gamma es estadísticamente significativa, por lo que el modelo de Meyer parece ajustar mejor los datos. Asimismo la prueba de razón de verosimilitud para contrastar el modelo 1 contra el modelo 2, también establece la misma conclusión; por tanto, el conjunto de variables incluidas en el modelo de Meyer (1990) parece lograr explicar de mejor manera las diferencias entre los estudiantes; esto implica que existen covariables no observables que influyen sobre la función de riesgo y que se comportan de acuerdo a una distribución conocida, en este caso la distribución

⁴ Toda la heterogeneidad presente en los estudiantes se recoge en las variables explicativas.

Gamma. Lo anterior confirma la falta de variables que explican la diferencia en la deserción en los estudiantes, no obstante, la ventaja de este modelo es que se puede obtener la estimación de las variables de las cuales si se dispone.

Cuadro 4
Estimación de los modelos de supervivencia para la deserción

Variables	Modelo de Prentice & Gloeckler				Modelo de Meyer			
	Coef.	Exp (β)	Z	P>z	Coef.	Exp (β)	z	P>z
Sexo	-0.1054284	0.899939	-1.3100	0.1890	-0.1998212	0.818877	-1.4400	0.1510
Zona residencia	0.0569525	1.058606	0.6200	0.5350	0.2445522	1.277049	1.5000	0.1340
Beca	-0.3529513	0.702611	-4.6200	0.0000	-0.7590605	0.468106	-4.8400	0.0000
Edad	0.0405069	1.041338	3.5000	0.0000	0.0816618	1.085089	3.6100	0.0000
Porcentaje cursos aprobados	-0.0456604	0.955366	-29.2800	0.0000	-0.1185415	0.888215	-9.6100	0.0000
Nota examen admisión	0.0041093	1.004118	1.2600	0.2070	0.0122135	1.012288	2.0900	0.0360
Nota colegio	0.0185141	1.018687	2.8300	0.0050	0.0398521	1.040657	3.3900	0.0010
constante	0.6297944	1.877225	0.9500	0.3410	4.515107	91.387344	3.2700	0.0010
ln_varg_cons					0.5942303		3.08	0.002
Gamma var.					1.811636		5.19	0

LR test of Gamma var. = 0: $\chi^2(01) = 140.775$ Prob.>= $\chi^2 = 9.0e-33$

En cuanto a las características personales, la edad de ingreso de los estudiantes influye positivamente en la posibilidad de desertar, es decir a mayor edad de ingreso mayor deserción, así al aumentar la edad en 1 año, el riesgo de deserción aumenta en 8,2%.

Aunque el análisis previo realizado muestra que los hombres presentan un mayor riesgo de desertar, esa diferencia no es significativa ($p > 0,05$), es decir, el ser hombre o mujer no representa un riesgo para tomar la decisión de desertar; a pesar de que la literatura muestre que el segundo grupo es más persistente. De la misma forma, la zona de residencia (urbano o rural) no presenta diferencias significativas, es decir, vivir en una de estas zonas no es un determinante para que el estudiante deserte.

Por su parte, la variable de tipo académico, el porcentaje de créditos aprobados, muestra que a mayor porcentaje de créditos ganados menor deserción, es decir, al

augmentar el porcentaje de créditos aprobados en 1% el riesgo de deserción disminuye en 11%. Además, la variable de tipo institucional, condición de becado, es significativa y deduce que los estudiantes becados tienen un riesgo 0,47 veces menor a desertar que la población no becada.

En cuanto a las variables que incluyen antecedentes del estudiante desde el punto de vista del rendimiento, la nota del examen de admisión y la nota colegio, las dos variables muestran diferencias significativas, implicando que entre mayor nota de examen y la nota de colegio mayor será el riesgo de deserción. Este resultado es contradictorio, por la validez predictiva que debería tener tanto la nota de colegio como el examen de admisión, sin embargo, puede ser atribuible a la necesidad de contar con más variables que se deben incluir en el modelo o a la accesibilidad de la beca, la cual conlleva una serie de requerimientos académicos para mantenerla.

5.3.4. Validación del modelo de riesgos proporcionales

Debido a que se realizó una estimación paramétrica del modelo bajo el supuesto de riesgo proporcional, se realizó el contraste de la hipótesis con el fin de validar este supuesto. Este riesgo indica que si un estudiante ingresa con un riesgo proporcional igual a 3 veces el riesgo de otro individuo, este será el mismo para cualquier tiempo t durante el período de estudio.

En el Cuadro 5 se presenta tanto la evaluación global del supuesto de riesgos proporcionales, como los resultados para cada covariable dentro del modelo (utilizando los residuos de Schoenfeld). La hipótesis nula establece que los riesgos son proporcionales contra la alternativa de que al menos uno no lo es. En general se cumple el supuesto ($p > 0,05$) y todas las variables sustentan el supuesto.

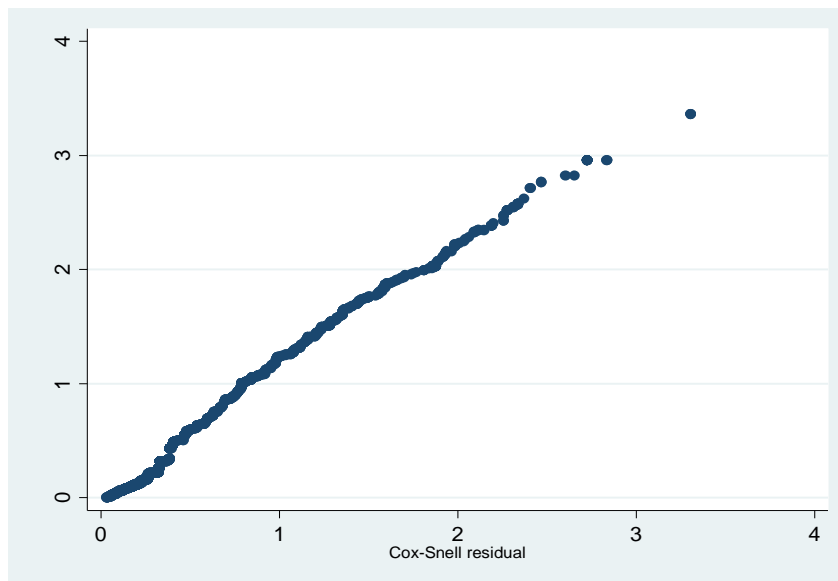
Cuadro 5

Evaluación global y por covariable del supuesto de riesgos proporcionales, modelo de Kaplan – Meier en la cohorte del 2005.

Variable	rho	Chi2	GI	Prob>chi2
Sexo	0,03000	1,10	1	0,2942
Zona	-0,02704	0,90	1	0,3425
Condición de beca	0,05184	3,43	1	0,0639
Edad	0,03675	1,66	1	0,1976
Porcentaje de créditos aprobados	0,01246	0,17	1	0,6826
Nota del examen de admisión	-0,01881	0,45	1	0,5020
Nota del colegio	-0,05170	3,05	1	0,0809
Test global		13,28	7	0,0656

La figura 4 muestra los residuos de Cox-Snell contra su función de riesgo acumulada, los cuales exhiben una línea recta que pasa por el origen con una pendiente aproximadamente de 1 que indica un buen ajuste del modelo

Figura 4
Evaluación del ajuste del modelo de riesgos proporcionales, en la cohorte del 2005.



Gráficamente se puede comprobar si una de las variables nominales (condición de becado, sexo y zona de residencia) están cumpliendo el riesgo de proporcionalidad, consiste en graficar una transformación del estimador de Kaplan Meir contra una transformación del tiempo de supervivencia en cada una de las poblaciones (método de Cox), si las líneas son aproximadamente paralelas el supuesto de riesgo proporcional se estaría cumpliendo. En la figura 6 se muestra el gráfico de la población becada y no becada, en el muestran curvas estadísticamente diferentes (como ya se probó en el apartado del análisis de Supervivencia de Kaplan Meir) y proporcionales, en el caso del sexo y la zona de residencia (Figura 5 y 6) se comprueba proporcionalidad de las curvas y la curva de predicción no se aleja de la curva observada, sin embargo estas dos variables no mostraron ser significativas dentro del modelo ($p > 0,05$).

Figura 5
Riesgos proporcionales por sexo, en la cohorte del 2005.

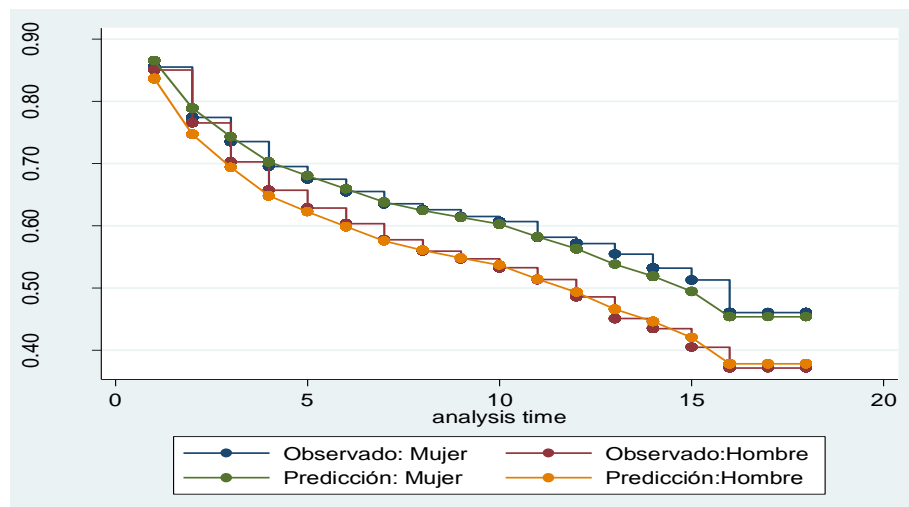


Figura 6
Riesgos proporcionales por zona, en la cohorte del 2005.

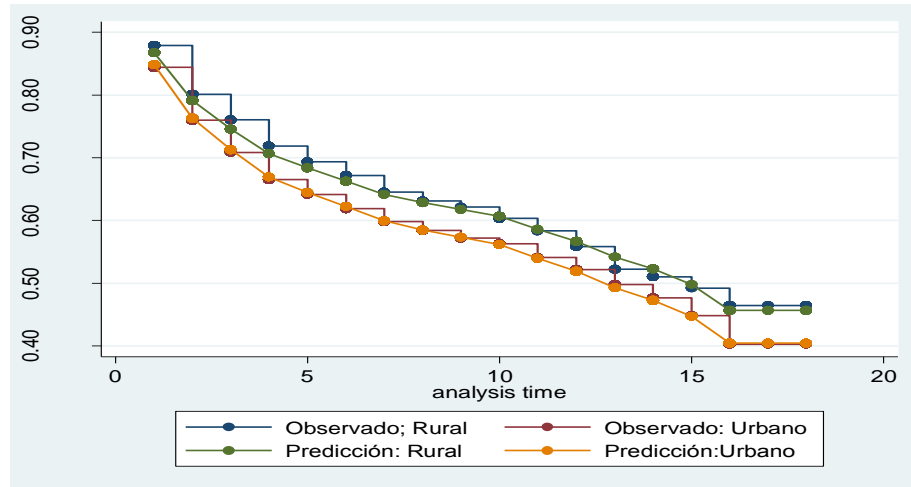
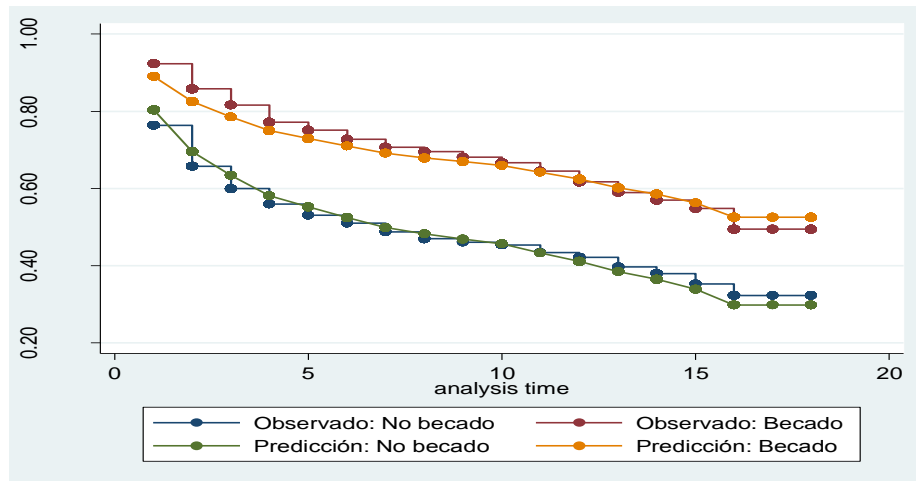
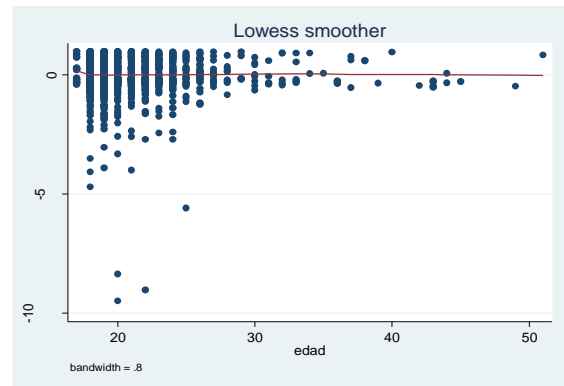
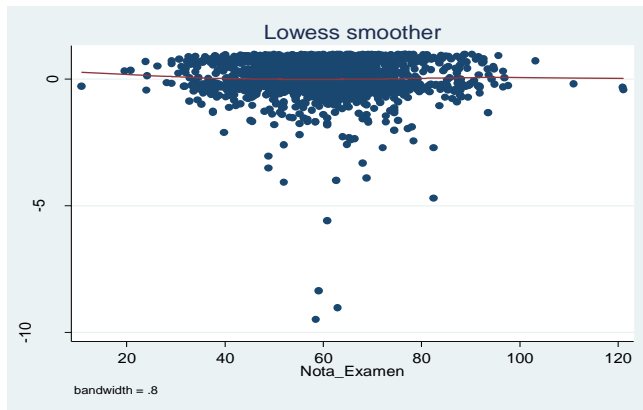
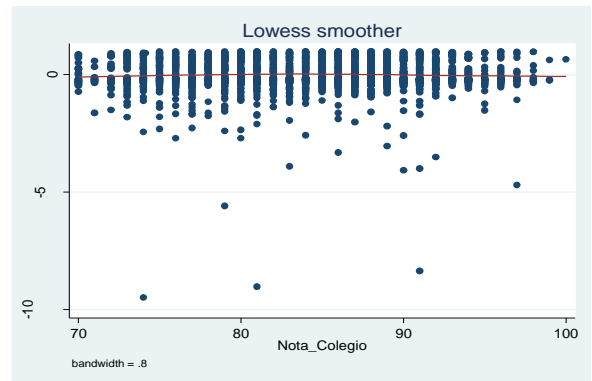
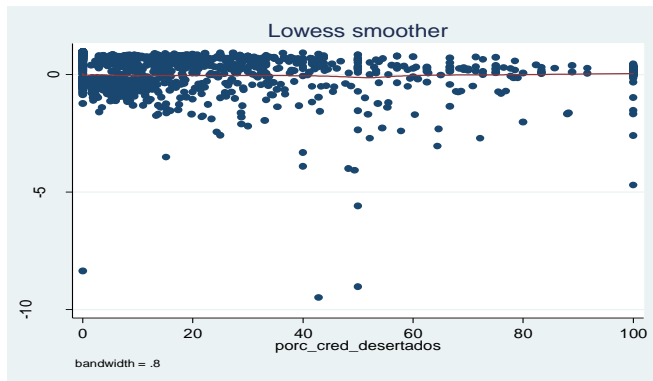


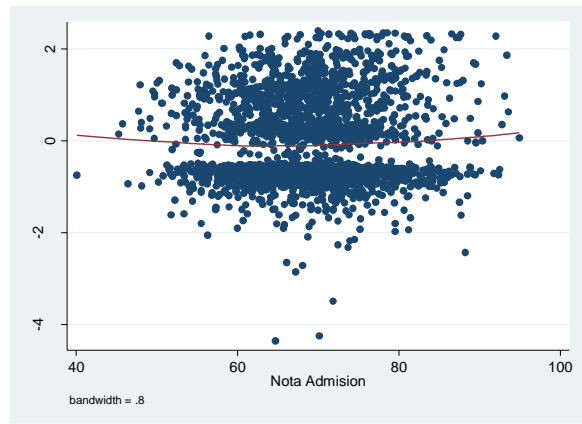
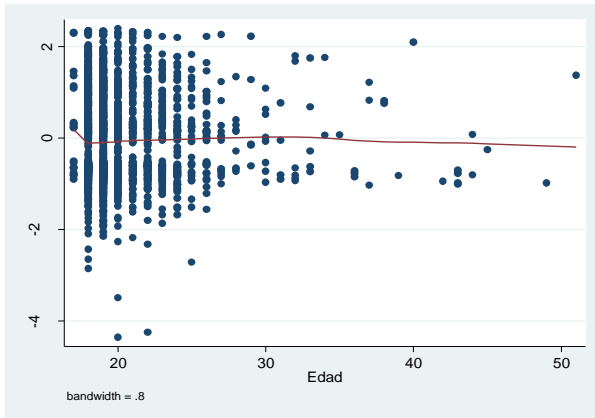
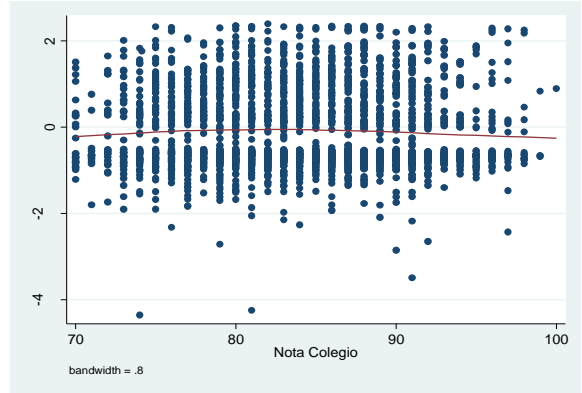
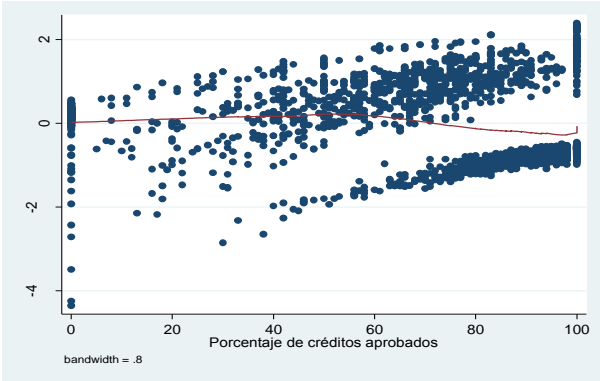
Figura 7
Riesgos proporcionales por condición de becado en la cohorte del 2005.



Por su parte, los gráficos de residuos de martingala muestran una tendencia lineal para cada covariable continua; los cuales indican que el efecto de las covariables influye linealmente en la función de riesgo, por lo tanto es correcto el supuesto de incluir de forma lineal las variables en el modelo.



Así mismo, los residuos de devianza muestran que se cumplen los supuestos de homogeneidad de varianza y no correlación de residuos, es decir, que no existen valores influyentes sobre la estimación del modelo. En los gráficos siguientes puede verificarse que no se observan valores atípicos.



6. Conclusiones

El análisis de supervivencia ofrece una metodología sólida para la detección de variables indicadoras de riesgo de la deserción. Estos métodos incorporan las observaciones censuradas en su construcción lo que permite tener una descripción más adecuada de los estudiantes que ingresan a la Universidad Nacional, así como aquellos factores que determinan su permanencia (supervivencia) en la universidad. Con las pruebas de log-rank y Wilcoxon (Breslow) se valoró el efecto que en forma individual poseían cada uno de los factores o covariables que se tenían a disposición en el Sistema Informático de la Universidad Nacional.

No obstante, estas pruebas no permiten valorar en forma conjunta todos las variables que fueron significativas para la supervivencia, razón por la cual se utilizaron los modelos de tiempo discreto de Prentice Gloeckler y Meyer, basados en el Modelo de Riesgos Proporcionales de Cox que permiten precisamente valorar el impacto de una covariable, considerando la intromisión de otras en forma simultánea. Comparando la información individual y conjunta, se observó en el análisis que algunas covariables fueron significativas en la valoración individual pero no en la conjunta, tal es el caso del análisis por sexo: en la primera los resultados de las curva de supervivencia fueron significativas, es decir, mostraron diferencias y se concluyó que las mujeres tenían una mayor permanencia en la universidad que los hombres, por otra parte en el modelo de tiempo discreto se registró también una mayor permanencia en las mujeres pero la diferencia no fue significativa.

La elección del modelo de tiempo discreto de Meyer permitió determinar que pueden existir covariables, no observables, que son necesarias para explicar de una mejor forma la deserción en la universidad; evidenciando la principal limitación del estudio. Sin embargo, a pesar de ello, se logra determinar que la permanencia en la universidad está determinada por cuatro factores principalmente: la beca, el porcentaje de créditos aprobados, la edad, la nota del examen de admisión y la nota de colegio.

La comprobación de los supuestos del modelo es importantes para lograr una mayor credibilidad en el modelo utilizado. Al respecto las pruebas realizadas mostraron un buen ajuste del modelo y los supuestos se cumplen.

Finalmente, es importante considerar la posibilidad de incluir más variables personales (nivel de instrucción del padre y la madre, número de hijos, si trabaja, entre otros) e institucionales (satisfacción por la carrera, los profesores, la infraestructura, los planes de estudio, etc.) que permitan incluir más variables al modelo y determinar si estas influyen sobre la deserción. Para lograrlo, será necesario implementar una estrategia de actualización de datos estudiantiles, que permitan a realizar este tipo de análisis.

7. Bibliografía

Abarca, A; Sánchez, M.A (2005). La **deserción estudiantil en la educación superior: El caso de la Universidad de Costa Rica**. Actualidades investigativas en educación. 5, (4), 1-22. Recuperado de <http://revista.inie.ucr.ac.cr/ediciones/controlador/Article/accion/show/articulo/la-desercion-estudiantil-en-la-educacion-superior-el-caso-de-la-universidad-de-costa-rica.html>

Balmori, E.E, De la Garza, M.T y Reyes,E. (2011). **Planeación institucional: El de dos instituciones de educación superior tecnológica. XI Congreso Nacional de Investigación Educativa / 16. Sujetos de la Educación / Ponencia**. Recuperado de www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/.../1799.pdf

Bean, J., & Eaton, S. B. (2001). **The psychology underlying successful retention practices. Journal of college student retention**, 3(1), 73-89. doi 10.2190/6R55-4B30-28XG-L8U0

Becker, G. S. (1962). **Investment in human capital: a theoretical analysis**. Journal of Political Economy.. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/1829103>

Berkson,J & Gage, R.R. (1950). Calculation of survival rates for cancer. **Proceedings of Staff Meetings, Mayo Clinic, 25, 270-286.**

Berger, J. (2002). **Understanding the organizational Nature of student Persistence: Empirically- based recommendations for Practice**. Journal of College Student Retention: Research, Theory and Practice. Vol. 3, N° 1: 3-21. Doi 10.2190/3K6A-2REC-GJU5-8280

Braxton, J. M., Milem, J. F., & Sullivan, A. S. (2000). **The influence of active learning on the college student departure process: Toward a revision of Tinto's theory**. Journal of Higher Education, 569-590. recuperado de <http://www.jstor.org/discover/10.2307/2649260?uid=3737816&uid=2134&uid=2478426343&uid=2&uid=70&uid=3&uid=2478426333&uid=60&sid=21103369095483>

Braxton, J.M.; Vesper, N. y Hossler, D. (October,1995) **Expectations for College and Student Persistence. Research in Higher Education** 36, (15). pp. 595-612. Published by: Springer. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/40196256>

Breslow,N.E. (1970). A Generalized Fruskal-Wallis test for comparing K samples subject to unequal partens of censorship, **Biometrika, 57, 579-594.**

Brenes, M. I. (octubre, 2005). **Deserción y repitencia en la Educación Superior Universitaria en Costa Rica**. Informe del Consejo Nacional de Rectores, CONARE. Oficina de Planificación de la Educación Superior. Recuperado de <http://proyectos.conare.ac.cr/doctextcomp/opes/2005/INFORMEFINALDESERCIO NYREPITENCIACOSTARICA.pdf>

Cabrera, L., Tomás, J., Álvarez, P. y González, M. (2006). **El problema del abandono de los estudios universitarios**. RELIEVE, v. 12, n. 2, p. 171-203. http://www.uv.es/RELIEVE/v12n2/RELIEVEv12n2_1.htm

Cox, D. R. (1972). **Regression Models and Life Tables** , Journal of the Royal Statistical Society, B34, 187-220.

Cutler, S.J. & Ederer,F.(1958). Maximun utilization of the life tables method in analizing survival. **Journal of Chronic Diseases, 8, 699-712.**

Eccles, J.P.; Adler, T; Meece, J. L. (1984) **Sex differences in achievement: A test of alternate theories**.Journal of Personality and Social Psychology, Vol 46(1), Jan 1984, 26-43. doi: 10.1037/0022-3514.46.1.26

Ethington, C. A. (1990). **A psychological model of student persistence**. **Research in higher Education, 31(3), 279-293**. Recuperado de <http://rhartshorne.com/fall-2012/eme6507-rh/cdisturco/eme6507-eportfolio/documents/ethington.pdf>

Fishbein y Ajzen (1977). **Attitude-behavior relations: A theoretical analysis and review of empirical research**. Doi: 10.1037/0033-2909.84.5.888

Fitzpatrick, K. M., & Yoels, W. C. (1992). **Policy, School Structure, and Sociodemographic Effects on Statewide High School Dropout Rates**. *Sociology Of Education, 65(1), 76-93*.http://content.ebscohost.com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/pdf17_20/pdf/1992/SOO/01Jan92/12549506.pdf?T=P&P=AN&K=12549506&S=R&D=ehh&EbscoContent=dGJyMNxb4kSeqLA4yNfsOLCmr0yep65Ss664S7CWxWXS&ContentCustomer=dGJyMPGttVC2p7dRuePfgex44Dt6fIA

Gehan, E.A. (1969). Estimating survival functions from the life table. **Journal of Chonic Diseases, 21, 629-644.**

Himmel, E (2002). **Modelos de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior**. Revista Calidad en la Educación. N°17, 91-108.

Recuperado de http://www.cned.cl/public/secciones/seccionpublicaciones/doc/35/cse_articulo141.pdf

Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y El Caribe (IESALC) (2006), **Informe sobre la Educación Superior en América Latina y el Caribe 2000-2005: la metamorfosis de la educación superior**, Caracas, IESALC. (Pag 155-167)

Kaplan, E. L. y Meier, P. (1958). **Nonparametric Estimation from Incomplete Observations**, Journal of the American Statistical Association, 53, 457-481.

Klein, J.P y Moeschberger, M.L (2003). *Survival Analysis Techniques for Censored and Truncated Data*. Second edition. Springer, New York.

Kuh, G. (2002). **Organizational culture and student persistence: prospects and puzzles**. Journal of College Student Retention. Vol. 3, N° 1: 23-39. Doi: 10.2190/U1RN-C0UU-WXRV-0E3M

Mantel, N. (1966). Evaluation of survival data and two new rank order statistics arising in its consideration. ***Cancer Chemotherapy Reports*, 50, 162-170.**

Meyer, B. (1990). Unemployment Insurance and Unemployment Spells, ***Econometrica*, 58, 757-782.**

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2009). **Deserción estudiantil en la educación superior colombiana**. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702_libro_desercion.pdf

Nye, J.S (1976). **Independence and Interdependence**. Foreign Policy, No. 22 (Spring, 1976), pp. 130-161. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/1148075>.

Pascarella, E y Chapman, D (1983). **Validation of a theoretical model of college withdrawal: Interaction effects in a multi-institutional sample**. Research in Higher Education. 19, (1). p 25-48. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1007/BF00977337#page-1>

Pascarella, E. y Terenzini, P (1980). **Predicting freshman persistence and voluntary dropout decisions from a theoretical model**. Journal of Higher Education. 51, (1): 60-75. DOI: 10.2307/1981125

Pascarella, E., Smart J. y Ethington, C. (1986). **Long-term persistence of two-year college students. research in higher Education**. 24, (1). pp. 47-71. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1007/BF00973742#page-1>.

Pollock, K. H., Winterstein, S. R., Bunck, C. M., & Curtis, P. D. (1989). Survival analysis in telemetry studies: the staggered entry design. *The Journal of Wildlife Management*, 7-15.

Prentice, R. y Gloeckler, L. (1978). **Regression Analysis of Grouped Survival Data with Application to Breast Cancer Data**, *Biometrics*, 34, 57-67.

Ramírez, C (2013). **Deserción del estudiantado de la carrera de Psicología de la Universidad Nacional, durante el período 2007 al 2011 y análisis de factores que inciden en esa deserción, como sustento para el diseño de una propuesta de mejoramiento**. Proyecto de Graduación para optar el grado de Maestría en Educación.

Rincón, Q.C; Puerto,M.J; Gallardo;E.A. (2011). **Retención de Estudiantes. Universidad Distrital Francisco José de Caldas**. Recuperado de <http://comunidad.udistrital.edu.co/planeacion/files/2011/10/Estudio-de-Retenci%C3%B3n-en-la-UD.pdf>

Rodríguez,P.M.; Zamora;A.J.A (2014). **Permanencia Estudiantil en las carreras de pregrado y grado de la Universidad Nacional**. III Congreso internacional de educación superior, Heredia: Costa Rica.

Tarone, R.E. & Ware,J. (1977). On distribution-free tests for equality of survival distributions. *Biometrika*, 64, 156-160.

Thurow, L. (1973). **The political economy of income redistribution**. *Annals of the American academy of political and social science*, 409, 146-155. doi: 10.1177/000271627340900116

Tinto, V (1975). **Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research**. *Review of Educational Research*. Vol. 45, No. 1 (Winter, 1975), pp. 89-125. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/1170024>

Tinto, V. (1987). **Leaving college**. University of Chicago Press.

Tinto, V (1989). **Definir la deserción: una cuestión de perspectiva**. Editorial Jossey-Bass Inc. Publishers. Recuperado de http://www.alfaguia.org/alfaguia/files/1342823160_52.pdf

Spady, W. G. (1970). **Dropouts from higher education: An interdisciplinary review and synthesis**. *Interchange*, 1(1), 64-85. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1007/BF02214313#page-1>

Schultz, T.W. (1961). **Investment in human capital**. *American Economic Review*, 1, 89 - 98. Recuperado de

<https://webspace.utexas.edu/hcleaver/www/330T/350kPEESchultzInvestmentHumanCapital.pdf>

Vélez, A y López, D.F (2004) **Estrategias para vencer la deserción universitaria**. Educación y Educadores,7, pp 177-2003. Recuperado de <http://www.alfaguia.org/alfaguia/files/1319735698estrategias%20para%20vencer%20la%20desercion%20universitaria%202004.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1

Descripción de las variables incluidas en el análisis

Variables	Variables
<p>1. Variables individuales y sociodemográficas</p> <p>Sexo: Mujer (0) Hombre (1)</p> <p>Edad promedio de ingreso</p> <p>Zona de residencia Urbana (1) Rural (0)</p> <p>Índice de Desarrollo Social</p> <p>2. Académicas</p> <p>Rendimiento en la Admisión Puntaje de Aptitud Académica (PAA) Puntaje Nota de Colegio</p> <p>Rendimiento en la Universidad</p> <p>Porcentaje de créditos aprobados Promedio ponderado (anual) Logro académico</p>	<p>Tipo colegio</p> <p>Otros (1) Público (0)</p> <p>Área de Conocimiento Educación Artes y Humanidades Ciencias Sociales, Educación Comercial Ciencias Ingeniería Agricultura Servicios</p> <p>3. Insitucionales</p> <p>Becado (1) No Becado (0)</p>

ANEXO 2

Correlaciones

		porc_cred_aprobados	logro_academico	promedio_ponderado	Nota_Examen	Nota_Admission	Nota_Colegio	zona_rec	IDS	
		ados		erado						
porc_cred_aprobados	Correlación de Pearson	1	.700**	.969**	-.028	.008	.095**	-.028	-.042*	
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.152	.668	.000	.162	.032	
logro_academico	Correlación de Pearson	.700**	1	.701**	-.046*	-.015	.075**	-.053**	-.062**	
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.020	.448	.000	.007	.002	
promedio_ponderado	Correlación de Pearson	.969**	.701**	1	-.009	.025	.089**	-.018	-.023	
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.664	.203	.000	.365	.239	
Nota_Examen	Correlación de Pearson	-.028	-.046*	-.009	1	.929**	-.020	.161**	.275**	
	Sig. (bilateral)	.152	.020	.664		.000	.300	.000	.000	
Nota_Admission	Correlación de Pearson	.008	-.015	.025	.929**	1	.350**	.099**	.214**	
	Sig. (bilateral)	.668	.448	.203	.000		.000	.000	.000	
Nota_Colegio	Correlación de Pearson	.095**	.075**	.089**	-.020	.350**	1	-.140**	-.116**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.300	.000		.000	.000	
zona_rec	Correlación de Pearson	-.028	-.053**	-.018	.161**	.099**	-.140**	1	.540**	
	Sig. (bilateral)	.162	.007	.365	.000	.000	.000		.000	
IDS	Correlación de Pearson	-.042*	-.062**	-.023	.275**	.214**	-.116**	.540**	1	
	Sig. (bilateral)	.032	.002	.239	.000	.000	.000	.000		

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

ANEXO 3

