

**ESTUDIO DE DESERCIÓN Y ESTRATEGIAS DE RETENCIÓN DE
ESTUDIANTES EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA INGENIERÍA
INDUSTRIAL, UNIVERSIDAD LIBRE SEDE BOGOTÁ**

RICARDO ANDRÉS MANCIPE MUÑOZ

**UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2013**

**ESTUDIO DE DESERCIÓN Y ESTRATEGIAS DE RETENCIÓN DE
ESTUDIANTES EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA INGENIERÍA
INDUSTRIAL, UNIVERSIDAD LIBRE SEDE BOGOTÁ**

**RICARDO ANDRÉS MANCIPE MUÑOZ
CÓDIGO 062052053**

**Documento final del proyecto de grado presentado
para optar al título de ingeniero industrial**

**Director del proyecto
Ingeniero Ramón María Cubaque Mendoza**

**UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2013**

Nota de aceptación:

El trabajo de grado titulado “ESTUDIO DE DESERCIÓN Y ESTRATEGIAS DE RETENCIÓN DE ESTUDIANTES EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL, UNIVERSIDAD LIBRE SEDE BOGOTÁ” realizado por el estudiante RICARDO ANDRÉS MANCIPE MUÑOZ con código 062052053, cumple con todos los requisitos legales exigidos por la Universidad Libre para optar al título de Ingeniero Industrial.

Director de Proyecto

Firma del jurado 1

Firma del jurado 2

Bogotá D.C., febrero de 2014

Agradecimientos

Al ingeniero Ramón María Cubaque Mendoza y el profesor Jairo Romero Torres por la valiosa asesoría y paciencia antes y durante el desarrollo del proyecto.

A los ingenieros y docentes de la facultad de ingeniería de la Universidad Libre que con su ejemplo contribuyeron enormemente, en especial a los ingenieros Éver Ángel Fuentes y Jorge René Silva.

Muchas Gracias

Ricardo Andrés Mancipe Muñoz

ESTUDIO DE DESERCIÓN Y ESTRATEGIAS DE RETENCIÓN DE ESTUDIANTES EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL, UNIVERSIDAD LIBRE SEDE BOGOTÁ

RESUMEN:

El presente documento es un estudio que muestra las estadísticas de deserción por cohorte y las causas que influyen en la deserción de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Libre de Bogotá. Las causas de deserción se han determinado a partir de la caracterización y las guías que ofrece la literatura existente sobre el tema. También se ha formulado un plan para disminuir los niveles de deserción que se vienen presentando en este programa, junto con el respectivo estudio financiero. Se ha procurado establecer estrategias realistas que beneficien al estudiante.

PALABRAS CLAVE:

Deserción, educación, superior, retención, estudiantes

ABSTRACT:

This paper is a study that shows the cohort dropout rate and dropout causes of students from Industrial Engineering in the Libre University of Bogotá. The causes of attrition were determined from the characterization and guides featuring the existing literature on the subject. Also it has formulated a plan to decrease dropout rates that have been presented in this program, along with the respective financial study. It has pursued to establish realistic strategies that benefit the student.

KEY WORDS:

Desertion, higher, education, retention, student

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	11
JUSTIFICACIÓN	12
1. GENERALIDADES	16
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	16
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.3 OBJETIVO GENERAL	21
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
1.5 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO	22
1.6 METODOLOGÍA	23
1.6.1 Tipo de investigación	23
1.6.2 Cuadro metodológico	23
1.6.3 Marco legal	27
1.7 MARCO REFERENCIAL	32
1.7.1 Antecedentes	32
1.7.2 Marco teórico	39
1.7.3 Marco conceptual	51
2. DESARROLLO DEL PROYECTO	57
2.1 ¿CUÁL ES EL PERFIL DEL ESTUDIANTE QUE ABANDONA SUS ESTUDIOS EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD LIBRE?	57
2.2 ¿QUÉ PORCENTAJE DE ESTUDIANTES HAN DESERTADO?	66
2.3 CAUSAS DE DESERCIÓN	68

2.4	PLAN ESTRATÉGICO DE RETENCIÓN	70
2.4.1	Oficina Asesora de Estudiantes	71
2.5	ESTUDIO FINANCIERO	77
	CONCLUSIONES	95
	RECOMENDACIONES	98
	BIBLIOGRAFÍA	99
	CIBERGRAFÍA	100
	ANEXOS	101

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Cuadro metodológico	24
Tabla 2. Supervivencia según número de semestre con apoyo financiero de la institución de educación superior	36
Tabla 3. Supervivencia según número de semestre con apoyo financiero otorgados por el ICETEX	37
Tabla 4. Ficha técnica de la encuesta	58
Tabla 5. Causas de deserción clasificadas tipología temprana y tardía	70
Tabla 6. Plan estratégico	74
Tabla 7. Deserción por cohorte y período en que desertó	78
Tabla 8. Ingresos por semestre si los desertores hubieren culminado estudios exitosamente	79
Tabla 9. Ingresos si se lograra retener a los desertores del primer período en cada cohorte	81
Tabla 10. Ingresos si se lograra retener al estudiante un semestre adicional	82
Tabla 11. Presupuesto Oficina Asesora de Estudiantes	84
Tabla 12. Simulación desertores proyectados	85
Tabla 13. Simulación ingresos proyectados en 17 cohortes al retener al estudiante un período más	86
Tabla 14. Flujo de efectivo proyecto Oficina Asesora de Estudiantes	88
Tabla 15. Flujo de efectivo Oficina Asesora de Estudiantes año 2014	90
Tabla 16. Análisis del proyecto Oficina Asesora de Estudiantes con variación en la tasa de retención	94

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Panorama internacional de la deserción en la educación superior en países seleccionados	13
Figura 2. Tasa de deserción por nivel de formación	17
Figura 3. Tasa de deserción acumulada por área de conocimiento	18
Figura 4. Tasa de deserción por cohorte de los programas de Ingeniería en la Universidad Libre sede Bogotá	19
Figura 5. Variables más relevantes que influyen en la deserción universitaria	20
Figura 6. Deserción Educación Terciaria Tipo A países OECD	35
Figura 7. Modelo de Tinto	42
Figura 8. El diseño de un plan de retención estudiantil	50
Figura 9. Tipo de deserción	56
Figura 10. Estudiantes que desertaron por estrato socioeconómico	60
Figura 11. Ciudad de finalización del bachillerato en estudiantes que desertaron	61
Figura 12. Ciudad de domicilio actual en estudiantes que han desertado	62
Figura 13. Situación actual del estudiante que ha desertado	63
Figura 14. Tasa de deserción por cohorte en Programa Ingeniería Industrial	68
Figura 15. Comparación de deserción temprana y tardía en las cohortes estudiadas	69
Figura 16. Estrategia divisiones administrativas encargadas de la deserción	73
Figura 17. Ingresos que se han perdido por causa de la deserción	80

LISTA DE ANEXOS

- Anexo A. Encuesta estudiantes desertores
- Anexo B. Código en Visual Basic para Aplicaciones que automatiza búsqueda de evento
- Anexo C. Ingreso por período que se habría podido percibir en caso de retener a todos los estudiantes
- Anexo D. Suavización exponencial de matrículas
- Anexo E. Cálculo pronóstico de nuevas matrículas
- Anexo F. Modelos de deserción porcentual acumulada por período
- Anexo G. Presupuesto para la construcción de los programas de retención

INTRODUCCIÓN

El estudio de mecanismos que permitan mejorar la calidad en las instituciones de educación superior es una prioridad. El presente trabajo es una investigación que se llevó a cabo con el fin de disminuir la tasa de deserción en el Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre. Se realiza análisis de las causas que inciden en la decisión de los estudiantes de no continuar con sus estudios. Esto permitirá tener bases sólidas para la formulación de estrategias y programas que beneficien al estudiante.

Es la educación de calidad un punto fundamental para el mejoramiento de la calidad de vida de los individuos. En un país con profundas desigualdades en distintos aspectos, la educación surge como un mecanismo que permite la promoción social de sus ciudadanos. La calidad de la formación debe entenderse como un punto crítico, para que las políticas públicas en materia de educación realmente tengan el efecto deseado.

Esta efectividad está estrechamente relacionada con la productividad de una nación, no solo a nivel económico. Se necesitan profesionales competentes, calificados y con valores. Profesionales que promuevan el mejoramiento de las condiciones de vida de la sociedad. Profesionales que formulen soluciones a los problemas, tanto inmediatos como futuros, que plantea una nación y un mundo en constante cambio.

Sin duda este trabajo es un gran avance en el estudio del fenómeno de la deserción. Se pretende generar soluciones que sirvan para un mejor uso de los recursos que se destinan para formar ingenieros calificados.

JUSTIFICACIÓN

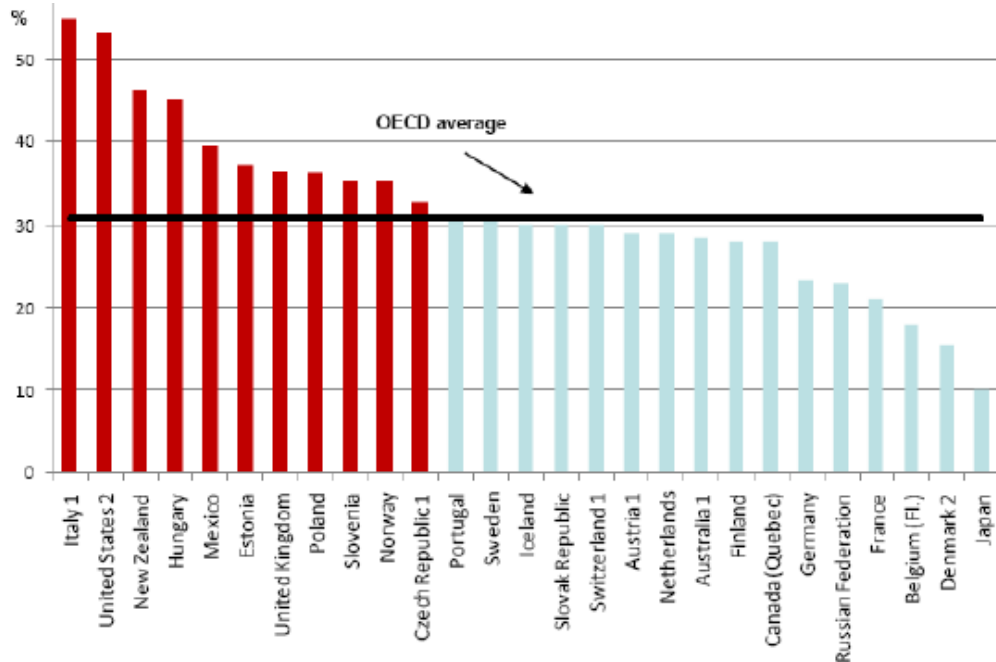
La deserción universitaria plantea un problema en la asignación eficiente de recursos. Las familias invierten recursos en la educación superior del estudiante, buscando que concluya su proyecto académico. Cuando el estudiante se retira; pierde o retrasa la posibilidad de acceder a un mejor ingreso, se desperdicia el tiempo que invirtió en su educación y los recursos físicos que destinó para poder asistir a clases —como el dinero de la matrícula, los transportes y la alimentación—. Recursos que pudo haber empleado en otra actividad. El retiro ocasiona que retrase o anule su ingreso al mercado laboral calificado.

A nivel mundial la disminución de los índices de deserción en la educación se ha planteado como un reto. Esto debido a la importancia que representa para una nación el poseer una mano de obra cualificada y que los recursos que se destinen para esta actividad se utilicen eficientemente. Por ejemplo, en los países que integran la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OECD por sus siglas en inglés, en promedio el 31% de quienes ingresan a la educación terciaria nunca se gradúan (Véase figura 1). México, tiene tasas de deserción a nivel de pregrado, de poco más del 41% según otros estudios¹. Por otra parte, en Chile, la tasa de deserción global en pregrado para el año 2004, era cercana al 53,7%².

¹ ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO. Education at a Glance. En: How Many Students Finish Tertiary Education?. París. 2011. p. 61.

² DÍAZ, Christian. Modelo Conceptual para la Deserción Universitaria Chilena. Estudios pedagógicos [en línea]. Santiago: Universidad Austral de Chile. Facultad de Filosofía y Humanidades, 2008, v. 34, no. 2 [Citado en 2 marzo de 2012], pp. 65-86. Disponible en línea: <http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052008000200004&script=sci_arttext>. ISSN 0718-0705

Figura 1. Panorama internacional de la deserción en la educación superior en países seleccionados



1. Solo programas de educación terciaria tipo A
2. Solo estudiantes de tiempo completo

Fuente: Cooper, M.A. Citado por Torres. 2010

La deserción en la educación terciaria en Colombia se estima, según datos del Ministerio de Educación³ en cerca de un 50%, es decir que tan solo la mitad de los que iniciaron sus carreras logró culminar sus estudios superiores.

El desafío de la deserción universitaria ha sido abordado por distintas universidades como el principal reto a afrontar. Debido a que es un factor asociado principalmente a las profundas desigualdades existentes en el país a nivel político, económico y cultural, hace de esta problemática uno de los principales puntos en la discusión pública.

³ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Deserción estudiantil en la Educación Superior Colombiana: Elementos para su diagnóstico y tratamiento. Bogotá D.C.: 2008. p. 7

El retiro temprano de los estudiantes, puede también ocasionar problemas financieros a las instituciones, esto dado que la fuente de sus ingresos se va, dejando así una vacante que pudo haber sido ocupada por otro individuo.

Los estudiantes con mayor riesgo de desertar son aquellos que cuentan con escasos recursos. Los datos alojados en la plataforma SPADIES⁴ del Ministerio de Educación Nacional de Colombia indican que la tasa de deserción por cohorte entre quienes tienen un puntaje alto en la prueba Saber 11 es de 35,8% al corte del 2012. En los que tienen puntaje bajo es mayor a la mitad, 57,5% al corte del 2012. Esto contrasta con el reciente informe de la Revista Dinero⁵, en el que elabora el *Ranking* de los mejores colegios. La participación de los colegios oficiales es escasa –el mejor colegio público se encuentra en el puesto 67– entre los demás colegios.

Aún hay camino por recorrer para que la educación en realidad contribuya a generar equidad y mayores oportunidades para la población juvenil.

No se puede pensar en tasas altas de cobertura, sin tener en cuenta los aspectos económicos que ello ocasionan y sin tener en claro la fuente del problema de la deserción, que sin duda ocasiona una fuga de recursos. Ocasionando al fin y al cabo una disminución en la productividad del sistema educativo y a su vez generando graves fallas a nivel económico.

⁴ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. SPADIES [en línea]. Edición vía Internet [Bogotá, Colombia]: SNIES, 2002, actualizado 30 junio de 2011 [citado 20 febrero de 2012]. Disponible en Internet: <http://spadies.mineduacion.gov.co/spadies/consultas_predefinidas.html?2>.

⁵ DINERO. Los mejores colegios 2011. *En*: Carátula. Noviembre, 2011. no. 386, p. 90-94.

Por último es importante resaltar que la calidad educativa en la Universidad Libre se halla directamente relacionada con la disminución de la deserción académica. Ignorar esta problemática podría, como ya se mencionó anteriormente, impactar financieramente a la Institución. De igual forma, altas tasas de deserción implican una falla en el sistema de formación, descuidar estas alertas podría ocasionar pérdidas irreparables a nivel económico y social.

1. GENERALIDADES

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

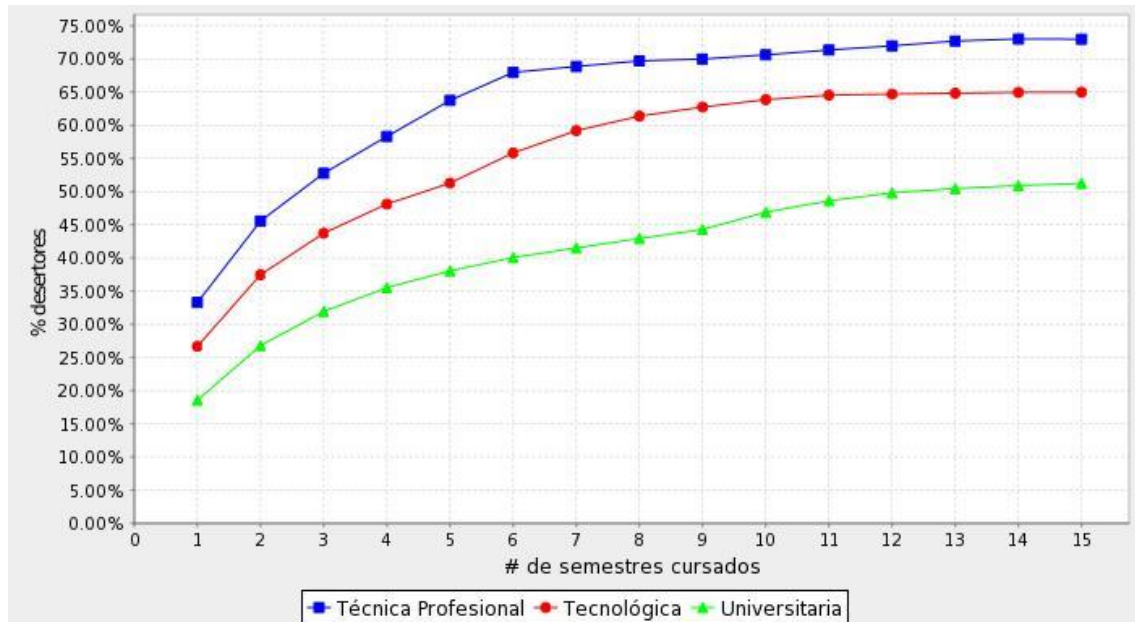
La deserción estudiantil en la Educación terciaria en Colombia se constituye como uno de los retos claves a asumir para el mejoramiento de la eficiencia y calidad del sistema educativo. Un uso efectivo de los recursos en las instituciones de educación superior, permite liberar recursos que podrán ser empleados en procesos claves como el aumento de la calidad de sus programas. A su vez, un mayor número de profesionales cualificados contribuirá a un mejor uso de los recursos disponibles. Por esto se considera al sistema educativo como un factor clave para el aumento de la productividad nacional.

En el 2010, según datos del Observatorio Laboral para la Educación⁶, se otorgaron 111.404 títulos universitarios, correspondiente al 55% de los egresados de las instituciones de Educación Superior. La participación de las carreras técnicas y tecnológicas es de 4,1% y 11,7% respectivamente, porcentajes sin incluir los graduados del SENA. El restante 29,2% corresponde a Especializaciones, Maestrías y Doctorados.

La figura 2 muestra la deserción por cohorte en la Educación Superior en Colombia discriminándola por nivel de formación. El porcentaje de deserción por cohorte aquí mencionado se basa en el historial de deserción de todas las cohortes estudiadas por el SPADIES hasta el año 2012.

⁶ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estadísticas Educación Superior. Bogotá, 2012.

Figura 2. Tasa de deserción por nivel de formación

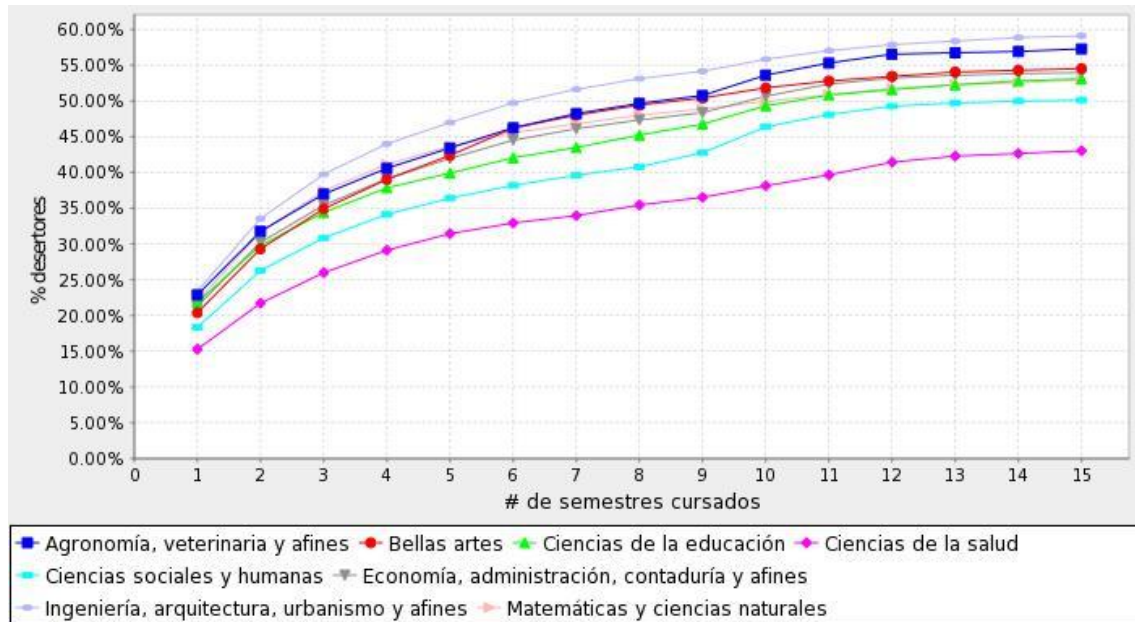


Fuente: SPADIES. 2012

Al 6 período, que es el acumulado de primer al sexto semestre, el porcentaje de deserción es de 67,97% en el nivel técnico, 55,83% en el nivel tecnológico y 40,06% en el nivel universitario. En el 12 período, la tasa de deserción a nivel universitario se ubica en 49,82%. Alrededor de la mitad de los estudiantes que iniciaron desertaron.

La figura 3 muestra la tasa de deserción acumulada en la Educación Superior en Colombia discriminándola por área de conocimiento. Los períodos en el sistema se muestran hasta el período número 15.

Figura 3. Tasa de deserción acumulada por área de conocimiento

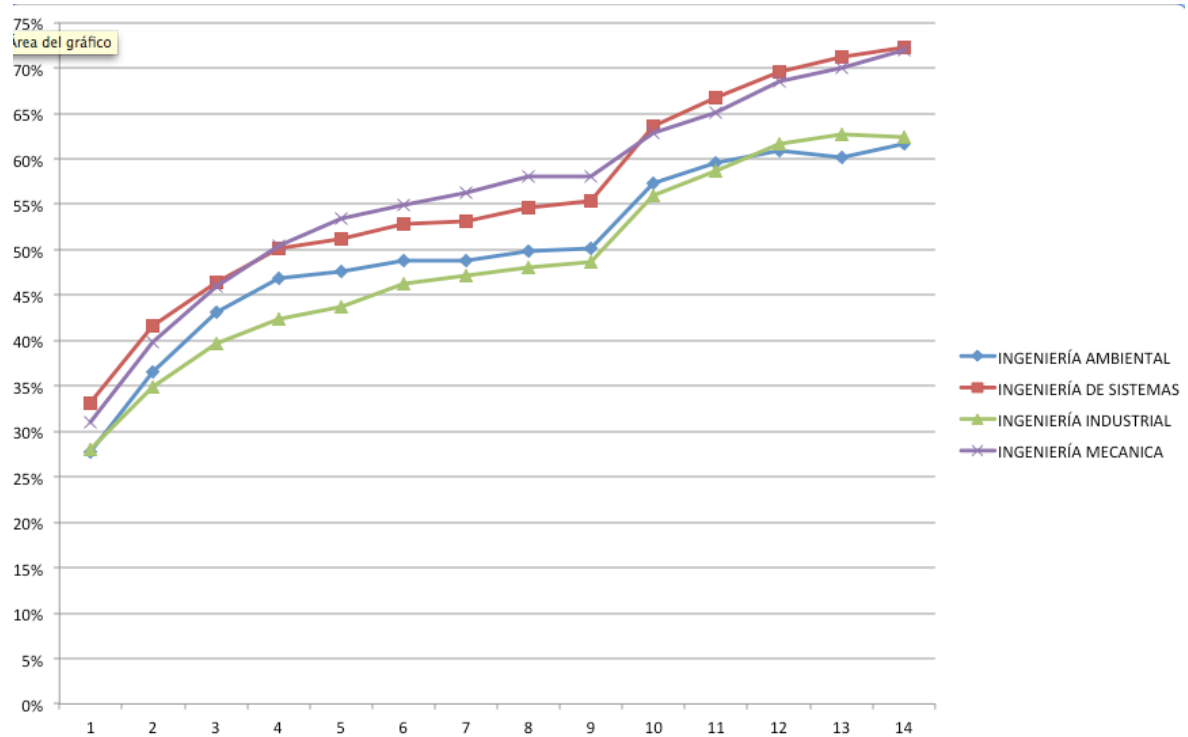


Fuente: SPADIES. 2012

Se observa que la tasa de deserción es mayor en ingeniería, arquitectura y afines, algo más de 55% en el décimo período. Por su parte las áreas con menor índice de deserción son las de ciencias de la salud, con un 36% registrado en el período 10.

Al revisar los datos de deserción de la Facultad de Ingeniería a nivel de Pregrado, en la Universidad Libre Sede Bogotá (Véase figura 4), la mayor tasa de deserción al décimo período se encuentra en los programas de Ingeniería de Sistemas y de Ingeniería Mecánica, 63,6% y 62,9% respectivamente. La tasa de deserción en la Facultad de Ingeniería Industrial al período 10, que corresponde a 56%, se ubica por debajo incluso del programa de Ingeniería Ambiental, 57,3%.

Figura 4. Tasa de deserción por cohorte de los programas de Ingeniería en la Universidad Libre sede Bogotá



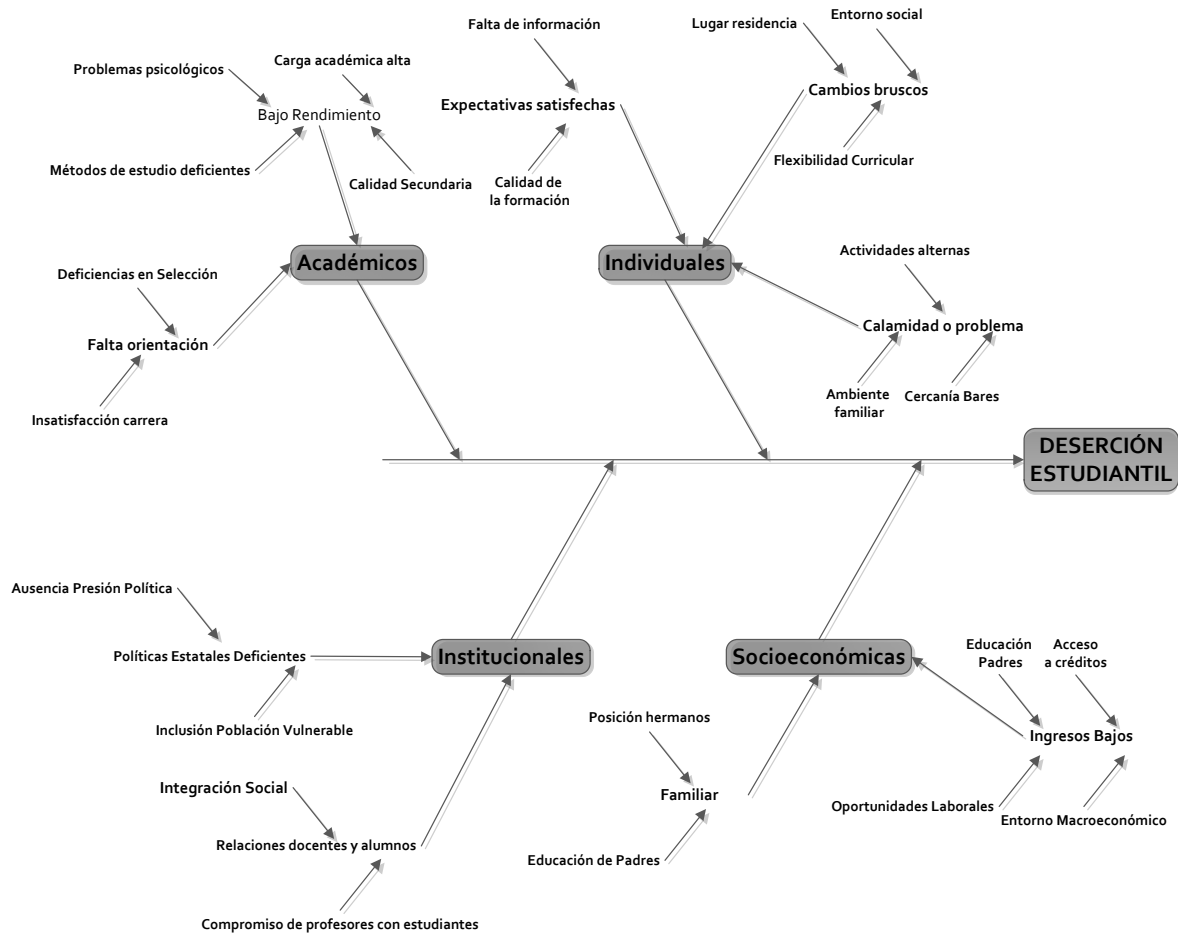
Fuente: El Autor. 2012 con datos del SPADIES. 2012

Las tasas de deserción en estos programas son mucho más altas que el promedio a nivel nacional. Y aún siguen siendo más altas que el promedio nacional en el área de conocimiento de la ingeniería, arquitectura y afines. Es importante contrastar la información que proporciona el SPADIES con los registros de la Universidad Libre, y conocer las causas que ocasionan estas tasas de deserción.

El diagrama de espina de pescado de la figura 5 describe las principales variables que causan la deserción a nivel de instituciones educativas radicadas en Bogotá. Las variables se han dividido en las determinantes principales que son: Académicas, individuales, institucionales y socioeconómicas. Entre las determinantes Académicas se destacan los factores de calidad educativa, tanto previa como por parte de la institución universitaria y la orientación escolar. En las Individuales se enumeran factores a nivel personal y psicológico. Las

determinantes institucionales tienen su origen en factores de política de Estado y políticas de la institución, así como integración social.

Figura 5. Variables más relevantes que influyen en la deserción universitaria



Fuente: El Autor. 2012

Y por último, las determinantes socioeconómicas, tienen factores familiares y de ingreso personal. El ingreso viene determinado por la situación económica, que incluye factores a nivel de empleo, tanto de los jóvenes como de los padres, y de acceso a créditos tanto educativos como de consumo.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la estrategia efectiva para enfrentar la deserción estudiantil en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre sede Bogotá?

1.3 OBJETIVO GENERAL

Formular un plan de retención de estudiantes en el Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre, Sede Bogotá con base en un estudio de deserción de las últimas 5 cohortes al 2011.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterizar a los estudiantes de los 5 últimos cohortes al 2011-2 tomando los distintos determinantes que inciden en la deserción académica.

Determinación de indicadores estadísticos de deserción de las últimas 5 cohortes al 2011-2.

Determinar las causas de deserción según tipología temprana y tardía con el fin de priorizar la población desertora.

Formular un plan estratégico de retención de estudiantes que procure disminuir los índices de deserción.

Evaluar financieramente el plan formulado para retención de estudiantes.

1.5 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

La investigación se realizó a nivel de los estudiantes de pregrado del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre Sede Bogotá, analizando la deserción en los últimos 5 cohortes al 2011-II. Luego, a partir de la revisión de los datos almacenados en el Sistema de Información de la Universidad Libre, se determinó la información que se obtuvo mediante encuestas.

Posteriormente se tabula la información recolectada, y se elabora el estudio de causas de deserción. Haciendo uso de los estudios que se han desarrollado en los últimos años a nivel Colombia y a nivel mundial, se procede entonces a elaborar el diagnóstico y posterior formulación del plan de retención con sus estrategias.

El tiempo presupuestado para la formulación y ejecución del presente proyecto se estimó en 9 meses, en jornada completa.

1.6 METODOLOGÍA

1.6.1 Tipo de investigación. Se empleó una metodología mixta, que permite el análisis cuantitativo de las encuestas socioeconómicas y académicas con investigación cualitativa para interpretar los datos cuantitativos. Las fuentes de información en este caso primarias, fueron luego plasmadas de una forma medible en las distintas variables que inciden en la deserción, para luego por medio de estadísticos descriptivos realizar el posterior análisis dinámico, de ser posible. Conforme a los resultados, se interpretaron utilizando los distintos modelos que han formulado autores como Tinto⁷ u otros modelos que se ajusten al entorno de la Universidad Libre.

Las fuentes principales de información fueron las bases de datos de las cuales dispone, y tiene acceso la Universidad Libre y en particular el autor, como son: El Sistema de Información de la Universidad Libre.

1.6.2 Cuadro metodológico. La tabla 1 presenta el plan propuesto para desarrollar el trabajo al inicio del proyecto.

⁷ TINTO, Vicent. Leaving college: Rethinking the causes and cures of student attrition. University of Chicago Press. Chicago: 1987.

Tabla 1. Cuadro metodológico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
<p>1. Caracterizar a los estudiantes de los 5 últimos cohortes al 2011-2 tomando los distintos determinantes que inciden en la deserción académica</p>	<p>1.1 Descargar datos Sistema de Información Universidad Libre. 1.2 Establecer criterios categoriales 1.3 Desarrollar la caracterización</p>	<p>1.1.1 Solicitud a la Dirección del Departamento de Ingeniería Industrial 1.1.2 Ingreso y obtención de los datos en texto plano 1.2.1 Organización de los datos descargados 1.2.2 Establecimiento de criterios de ordenación 1.3.1 Aplicación de la metodología Pareto 1.3.2 Identificación de población a focalizar</p>	<p>Carta a la Facultad de Ingeniería solicitando permisos de acceso a la base de datos Tabla en hoja de cálculo según las variables ó tablas dinámicas mencionadas 1.3 Diagrama Pareto</p>
<p>2. Determinación de indicadores estadísticos de deserción de las últimas 5 cohortes al 2011-2</p>	<p>2.1 Identificar desertores aplicando método para filtrar datos</p>	<p>2.1.1 Inspección registro a registro en el tiempo</p>	<p>Técnica vía software de manejo de base de datos</p>
	<p>2.2 Recolectar los datos faltantes</p>	<p>2.2.1 Establecimiento de los datos a obtener</p>	<p>Checklist</p>

Tabla 1. (Continuación)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
	2.3 Aplicar encuesta vía telefónica a estudiantes desertores	2.3.1 Segmentación de la población de estudiantes desertores según la tipología (Precoz, temprana y tardía) 2.3.2 Comparación de datos de desertores con base de datos 2.3.3 Análisis cambios en el tiempo en una muestra representativa 2.3.4 Comparación de datos de desertores con base de datos	Encuestas Cuestionario N1 Encuesta vía telefónica Tipo de muestra: Probabilística Datos secundarios Base de datos Servicio Nacional de Pruebas SNP ICFES
	2.4 Encuestar los compañeros de los desertores	2.4.1 Determinación de tipo de encuesta 2.4.2 Diseño del cuestionario 2.4.3 Realización de pruebas piloto	Encuestas Tipo de muestra no probabilística o dirigida. También se podría utilizar un taller, recolectando datos a través de lluvia de ideas
	2.5 Entrevistar a directivos: Ingreso manual a través de la plataforma web	2.5.1 Determinación de la información a recolectar 2.5.2 Determinación de directivo (s) a entrevistar 2.5.3 Definición de pauta de preguntas seleccionados	Entrevista Semi estructurada, dirigida a los directivos que se considere a partir de los determinantes Entrevista Formulario E1

Tabla 1. (Continuación)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
	2.6. Generar estadísticos descriptivos	2.6.1 Aplicación de fórmulas vía Software	Fórmulas predeterminadas estadística descriptiva en hoja de cálculo
3. Determinar las causas de deserción según tipología temprana y tardía	3.1. Describir los tipos de deserción encontrados 3.2 Identificar de causas por tipo de deserción	3. Revisión estadística de encuestas y del consolidado base de datos	Diagrama de barras Diagrama espina de pescado
4. Formular un plan estratégico de retención de estudiantes	4.1 Estructurar el Plan 4.2 Desarrollar Planeación Estratégica	4.4.1 Definición de objetivos 4.4.2 Formulación de estrategias 4.4.3 Establecimiento de indicadores para el Plan 4.4.4 Asignación de responsables	Formato de Planeación Estratégica
5. Evaluar financieramente el plan formulado para retención de estudiantes	5.1 Asignar costos por item desarrollado del Plan 5.2 Determinar Beneficios 5.3 Estructurar costos bajo modelo estándar	5. Análisis Costo Beneficio Social	Estimación de Costo de Recursos implícitos Determinación de origen y destino de fondos

Fuente: El Autor. 2012

1.6.3 Marco legal. La Ley 30 de 1992⁸ dicta la forma en la que se organiza la Educación Superior en Colombia, en ella se establece la integralidad de la educación y su incidencia en el ser humano. Así mismo, conforme al artículo 67 de la Constitución Política de Colombia, establece su importancia para la lograr un desarrollo social y económico de la sociedad.

En el artículo 6, literal c) señala como objetivo “Prestar a la comunidad un servicio con calidad”. Y en el literal d) “Ser factor de desarrollo científico, cultural, económico, político y ético a nivel nacional y regional” incluyendo la promoción del desarrollo ético.

En el artículo 28, establece la autonomía para “crear, organizar y desarrollar sus programas académicos”, admitir sus alumnos y con respecto a la administración de sus recursos así: “Establecer, arbitrar y aplicar sus recursos para el cumplimiento de su misión social y de función institucional”.

Respecto al cubrimiento, en el artículo 32, 33 y 34 delega en el Ministerio de Educación Nacional con la asesoría del Consejo Nacional de Educación Superior, CESU, la inspección y vigilancia de las Instituciones de Educación Superior velando por “El adecuado cubrimiento de los servicios de educación superior”.

El artículo 56 da origen al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) y el Decreto 1767 de Junio 2 de 2006 dicta los objetivos y la

⁸ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 30. (28, diciembre, 1992). Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior. Diario Oficial. Bogotá D.C., 1992. no. 40700 [Citado en 2 marzo de 2012] Disponible en línea: <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=253>>

responsabilidad del Ministerio de Educación Nacional y las Instituciones de Educación Superior.

Finalmente, en el Capítulo III, artículos 117 (Modificado por el art. 8, Ley 1503 de 2011), 118 y 119 señala que las instituciones de Educación Superior deberán adelantar programas de bienestar universitario que se orienten al desarrollo “físico, psicoafectivo, espiritual y social de los estudiantes, docentes y personal administrativo.” Destinando de esta manera por lo menos el 2% de su presupuesto de funcionamiento. (Art. 118).

En el título Sexto, Artículo 120, en lo referente a las actividades de Extensión, incluye “las actividades de servicio tendientes a procurar el bienestar general de la comunidad y la satisfacción de las necesidades de la sociedad”. Respecto a los derechos pecuniarios que pueden exigir las Instituciones de Educación Superior, el Artículo 122, literal c) incluye “Derechos por realización de exámenes de habilitación, supletorios y preparatorios;” y el d) “Derechos por la realización de cursos especiales y de educación permanente;” En el párrafo 1 del mismo artículo se reglamenta lo referente al servicio médico asistencial así: “Las instituciones de educación superior legalmente aprobadas fijarán el valor de todos los derechos pecuniarios de que trata este artículo, y aquellos destinados a mantener un servicio médico asistencial para los estudiantes” Según la Sentencia C-654 de 2007, quienes carezcan de capacidad económica para sufragarlo, no se les podrá exigir su pago y podrán en todo caso acceder al servicio.

La Ley 1188 de 2008⁹ regula el otorgamiento del registro calificado en programas de educación superior. El artículo 1 expone que para “poder ofrecer y desarrollar” un programa de educación superior “que no esté acreditado en calidad”, es necesario obtener “registro calificado del mismo”. Este es un instrumento mediante el cual el Estado verifica “el cumplimiento de las condiciones de calidad”.

Las *condiciones de calidad* se dividen en el artículo 2 en dos clases: Condiciones de calidad de los programas y Condiciones de calidad de carácter institucional.

Las condiciones de calidad *referentes a los programas*, se refieren a “la correspondencia entre la denominación del programa, contenidos curriculares y el logro de las metas.”, literal 1. En el literal 4, nombra las actividades académicas que “fortalezcan los conocimientos teóricos y demuestren que *facilitan* las metas del proceso formativo”. En el literal 7, indica como condición de calidad “número y calidad del personal docente” para que se garantice “funciones de docencia, investigación y extensión”. El literal 8, coloca al profesor como “un guía y orientador” y al estudiante como un sujeto “autónomo y participante”. Además resalta el uso “*adecuado y eficiente* de los medio educativos de enseñanza”.

En el literal 9, señala que una condición de calidad es “la infraestructura física” – aulas, bibliotecas, auditorios, laboratorios y espacios para la recreación y la cultura– “que permitan la formación *integral* de los estudiantes como *ciudadanos de bien* y garanticen *la labor académica*”.

⁹ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1188. (25, abril, 2008). Por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá D.C., 2008. no. 46971.

Las *condiciones de calidad de carácter institucional* se nombran en seis literales. El literal 1, nombra los “mecanismos de selección y evaluación” tanto de profesores como de estudiantes “por méritos” y “que impida cualquier discriminación por raza, sexo, credo, discapacidad o condición social”.

El literal 6, indica que como condición de calidad “la implantación de un modelo de bienestar universitario” el cual haga “agradable la vida en el claustro” y *facilite* “la resolución de las necesidades insatisfechas en salud, cultura, convivencia, recreación y condiciones económicas y laborales”.

El Decreto 1295 de 2010¹⁰ reglamenta el registro calificado, ampliando lo dicho por la ley 1188 de 2008, y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior. En el Capítulo II el Decreto dicta las Condiciones para Obtener El Registro Calificado. Son muchos los factores o variables que ha tenido en cuenta la legislación y que tienen relación directa o indirecta con la deserción. Entre ellas se cuentan como Condiciones de Calidad de los Programas y que es importante resaltar: Estrategias de flexibilización para el desarrollo del programa, la manera como los programas esperan impactar en la sociedad (Planes y resultados). El literal 5.9 señala que la “institución *debe garantizar una infraestructura física* en aulas, biblioteca, auditorios, laboratorios y espacios para la enseñanza, el aprendizaje y *el bienestar universitario* de acuerdo con la naturaleza del programa” considerando entre muchas otras cosas “el número de estudiantes y profesores previstos para el desarrollo del programa”.

¹⁰ COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto 1295. (20, abril, 2010). Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior. Bogotá D.C., 2010.

Entre las condiciones de calidad de carácter institucional, Artículo 6, ampliadas en el Decreto 1295 de 2010, se incluye en el literal 6.1 “La existencia de documentos de política institucional, estatuto docente y reglamento institucional, en los que se adopten mecanismos y criterios para la selección, permanencia, promoción y evaluación de los profesores y de los estudiantes”.

En el literal 6.2 señala como requisito, la existencia de “sistemas de información”, y la garantía de la “conectividad que facilite el intercambio y reporte electrónico de información con el Ministerio de Educación Nacional”. En el literal 6.4, también se señala “El desarrollo de una estrategia de seguimiento de corto y largo plazo a egresados, que permita conocer y valora su desempeño y el impacto social del programa”.

Bienestar universitario

Ampliando lo dicho por la Ley 30 de 1994 y la Ley 1188 de 2008, este Decreto, en su literal 6.5, incluye entre la información que se debe presentar para la solicitud del Registro Calificado: “La organización de un modelo de bienestar universitario” para “facilitar la resolución de las necesidades insatisfechas”.

Y señala que se debe definir una organización encargada de:

1. Planear y ejecutar programas y actividades de bienestar en las que participe la comunidad educativa.
2. Procurar espacios físicos que propicien el aprovechamiento del tiempo libre.
3. Atender las áreas de salud, cultura y desarrollo humano, promoción socioeconómica, recreación y deporte –ya sea con infraestructura propia o la que se pueda obtener mediante convenios–.

4. Propiciar el establecimiento de canales de expresión a través de los cuales puedan manifestar los usuarios sus opiniones e inquietudes, sugerencias e iniciativas.

Igualmente, este modelo de bienestar debe, de acuerdo al inciso:

- *Identificar y hacer seguimiento a las variables asociadas a la deserción y a las estrategias orientadas a disminuirla, para lo cual debe utilizar la información del Sistema para la Prevención y Análisis de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior –SPADIES–.*

1.7 MARCO REFERENCIAL

1.7.1 Antecedentes. La deserción estudiantil ha venido atrayendo la atención de los investigadores a nivel mundial, y se ha venido posicionando como uno de los temas principales en los estudios sobre educación universitaria. Si bien, es un tema del cual se conoce poco en cuanto a estudios realizados a nivel nacional, es importante reconocer que ha venido en crecimiento el número de estudios que se tienen acerca de esta temática.

Cuando el tema de la retención estudiantil apareció por primera vez en el radar de la educación superior hace algo más de 40 años, fue vista a través de los lentes de la psicología. La retención estudiantil —o la falta de la misma— fue vista como el reflejo de atributos individuales, habilidades y motivación. Los estudiantes que no permanecieron fueron considerados como menos capaces, menos motivados y con menos deseo para poder notar los beneficios que la graduación profesional

les otorgaba. Según Tinto¹¹, en ese entonces se creía que los estudiantes fallaban, no las instituciones.

Este punto de vista de la retención comenzó a cambiar a partir de la década de los setentas. Como parte de “un amplio cambio en el cual nosotros entendimos la relaciones entre los individuos y la sociedad, nuestra visión de la retención estudiantil cambió para tomar en cuenta el rol del entorno, en especial el institucional, en la decisión del estudiante de continuar o abandonar sus estudios”, expresa Tinto. Los argumentos de Spady en 1970 y Tinto en 1975 con su libro *Leaving College*, fueron los primeros en explicar detalladamente un modelo longitudinal que hizo evidentes las conexiones entre el entorno, y en este caso, los sistemas académicos y sociales conformados por la institución y los individuos, y la retención estudiantil durante diferentes períodos de tiempo.¹²

Estos primeros trabajos en retención estudiantil dieron lugar a lo que se llamó “era de la participación”.¹³ Investigaciones, como las de Alexander Astin, Ernest Pascarella y Patrick Terenzini, sirvieron para reforzar la importancia de la conexión o participación estudiantil. Como resultado de esto, gran cantidad de las primeras prácticas se enfocaron en el primer año de estudios universitarios, y a la naturaleza del contacto de los estudiantes con el cuerpo docente, más notablemente fuera del salón de clase.

¹¹ TINTO, Vicent. Research and practice of student retention: What next?. *Journal College Student Retention* [en línea]. Syracuse: Syracuse University. School of Education, 2007, Vol. 8, no. 1 [Citado en 2 marzo de 2012], pp. 1-19. Disponible en línea: <http://www.uaa.alaska.edu/governance/facultysenate/upload/JCSR_Tinto_2006-07_Retention.pdf>.

¹² TINTO, Vicent. *Leaving college: Rethinking the causes and cures of student attrition*. University of Chicago Press. Chicago: 1987.

¹³ STUDY GROUP ON THE CONDITIONS OF EXCELLENCE IN HIGHER EDUCATION, 1984. Citado por: Tinto, 2007. *Journal College Student Retention*, Vol 8 (1) p. 3

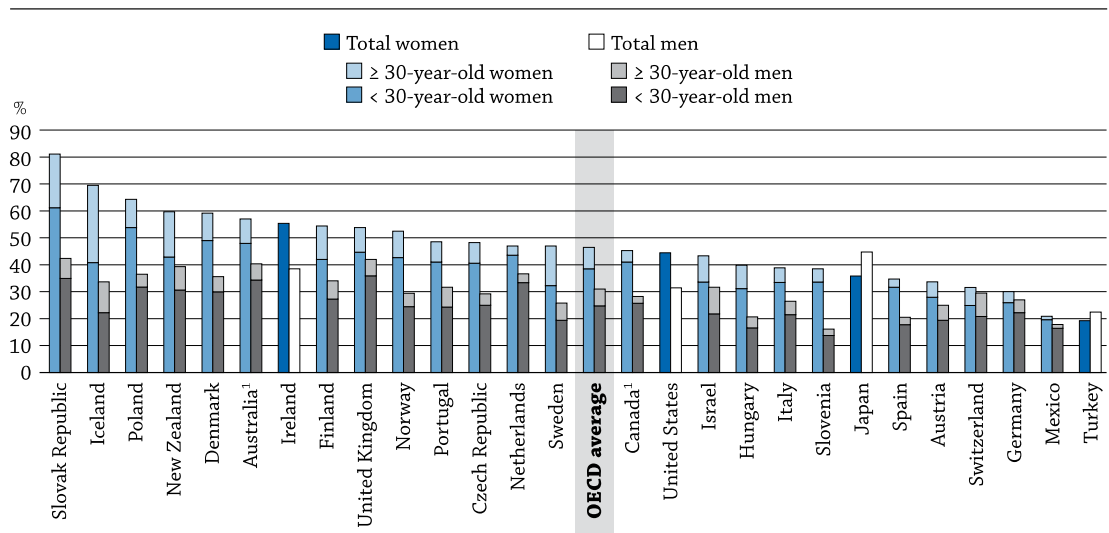
Los programas de retención estudiantil fueron dirigidos a los estudiantes en sus primeros años. Este trabajo fue asumido por los profesionales en asuntos estudiantiles, y el gran ausente fue el cuerpo docente.

Además, a medida que han progresado los estudios en cuanto a retención estudiantil, se ha entendido la complejidad del asunto. Conociéndose ya los límites de los primeros modelos que se desarrollaron. Ahora se tiene una gran variedad de modelos, unos sociológicos, otros psicológicos, y otros económicos, de acuerdo a la naturaleza con la cual han sido propuestos, siendo acomodados de mejor manera a la tarea de explicar la deserción estudiantil. (Ejemplo: Los estudios de Bean, 1980; Braxton y Brier, 1989; Cabrera, Castaneda, Nora y Hengstler, 1992; Braxton y Hirschy, 2005; Nora, 2001; Tierney, 2000).

Por otra parte, la OECD¹⁴ que es la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, en su reporte titulado Education at Glance expone la eficiencia del sistema educativo de los países integrantes. Basada en los actuales patrones de graduación, es estimado que en promedio el 46% de las mujeres y el 31% de los hombres, que actualmente cursan programas universitarios en los países que conforman la OECD, culminarán la educación terciaria tipo A, la cual es una formación profesional teórica, o en Colombia equivaldría a un título universitario profesional. El 39% de las mujeres y el 25% de los hombres lo harán antes de que cumplan 30 años, esto se muestra en la figura 6.

¹⁴ ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO. Education at a Glance. En: How Many Students Finish Tertiary Education?. París. 2011. p. 60.

Figura 6. Deserción Educación Terciaria Tipo A países OECD



Fuente: OECD. 2008

A nivel nacional se encuentran estudios sobre deserción estudiantil. Se han realizado análisis sobre retención por parte de las mismas universidades, tal vez uno de los impulsores de tales estudios sean las normativas en cuanto a la calidad educativa.

Un ejemplo son las investigaciones realizadas por el Ministerio de Educación Nacional en 2008, las cuales brindan información a nivel nacional sobre la deserción. Acorde a la metodología empleada por el SPADIES, que es una herramienta y metodología de seguimiento para la deserción estudiantil desarrollada por el Centro de Estudios para el Desarrollo Económico –CEDE– de la Universidad de los Andes. El documento Análisis de determinantes de la deserción en la educación Superior colombiana con base en el SPADIES, recoge una serie de estudios de 70 instituciones de educación superior IES en el SPADIES para el período 1998-2004.

Tomando como base la información que las instituciones reportan al Ministerio de Educación se encontró que al prestar apoyo académico, aunque sea por un período, este ayuda a reducir el fenómeno de la deserción. Ahora, bien frente al apoyo financiero los resultados del Ministerio de Educación revelan que existe una diferencia entre quienes reciben el apoyo financiero y quienes no lo reciben. En la tabla 2 se evidencia una diferencia de un 13% entre quienes reciben un tipo de ayuda financiera y quienes no lo reciben. Comparados con los que reciben 4 o más apoyos la diferencia es de 46%

Tabla 2. Supervivencia según número de semestres con apoyo financiero

Número de apoyos financieros recibidos de la Institución de educación superior	Semestres									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ninguno	100%	74%	64%	57%	53%	49%	45%	41%	39%	35%
1	100%	78%	68%	62%	58%	56%	53%	51%	49%	48%
2	100%	95%	82%	74%	69%	67%	64%	63%	61%	61%
3	100%	96%	95%	86%	79%	76%	72%	71%	68%	67%
4 o más	100%	96%	96%	95%	94%	91%	88%	86%	84%	81%

Fuente: SPADIES. 2008

La situación en cuanto a apoyos recibidos por parte de ICETEX no es muy distinta. Observando la tabla 3 se obtiene que en aquellos que recibieron apoyo, y los que no recibieron el apoyo, hay una diferencia de 9% en la supervivencia. Y en aquellos que recibieron 4 o más de un tipo de apoyo y los que no la diferencia es de un 34%. Se evidencia entonces la respuesta positiva al prestar ayudas de tipo financiero, notándose también que tienen una mayor efectividad los apoyos

ofrecidos por las instituciones educativas con una diferencia a favor de 4 y 12 puntos porcentuales.

Tabla 3. Supervivencia según número de semestre con apoyo financiero otorgados por el ICETEX

Número de créditos recibidos del ICETEX	Semestres									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ninguno	100%	76%	67%	60%	56%	53%	49%	45%	43%	40%
1	100%	82%	72%	65%	60%	55%	54%	53%	52%	49%
2	100%	84%	78%	71%	67%	66%	66%	63%	64%	62%
3	100%	88%	85%	80%	78%	76%	77%	75%	76%	73%
4 o más	100%	90%	87%	85%	84%	83%	80%	79%	76%	74%

Fuente: SPADIES. 2008

Por su parte la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre Sede Bogotá, ha realizado estudios que tienen como fin ayudar al mejoramiento de los respectivos programas. Referente al tema de la retención estudiantil el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre sede Bogotá posee el documento titulado “Deserción de estudiantes en la carrera de Ingeniería Industrial”, haciendo un breve resumen de los diferentes estudios relacionados con el tema de la deserción estudiantil en el programa. El documento indica que en el año 1997 se inicia el análisis de los registros almacenados en la base de datos, denominada SIUL. Posteriormente, se realiza un estudio a partir de 1998 hasta el 2003, a nivel de todas las ingenierías (Industrial, Sistemas, Ambiental y Mecánica). El informe Estadístico para la cohorte de estudiantes de Ingeniería Industrial que inició en el I Semestre de 1998, con 96 matriculados en ese entonces, estimó la deserción en un 51% en ese cohorte. En este se puede evidenciar que al segundo semestre del

2002, período en el cual deberían haber terminado sus estudios los aprendices, habían desertado 44 estudiantes.

Para el período 1998 a 2006, se realiza un estudio comparativo. De este se puede tomar el número de estudiantes matriculados a lo largo del período 1999-2006 discriminándolos por los respectivos semestres. Así mismo, el estudio muestra que la tasa de deserción ha permanecido entre el 7,8% y el 20,2% del semestre 1999-II al 2006-I, medida como la deserción general o promedio.

Finalmente, el documento afirma que se realiza un muestreo buscando el tiempo de permanencia en la institución. Logrando establecer que el 85% de los estudiantes se gradúan en promedio entre 5 y 6 años luego de haber iniciado sus estudios. El documento finaliza con las respectivas recomendaciones y conclusiones. Sugiriendo acciones a nivel de programas de ayuda a las familias en condiciones difíciles, buen uso de los materiales didácticos, capacitación de los docentes en estrategias Investigación Acción Participativa, IAP e implementación del programa de verificación pedagógica. También, se plantea la extensión de las tutorías de acompañamiento más allá de las asignaturas de Ciencias Básicas, la implementación del curso de nivelación en matemáticas, física, química y gramática, y por último recomendaciones referentes a la parte financiera y de flexibilidad curricular.

1.7.2 Marco teórico

Enfoques teóricos que abordan la deserción estudiantil

Conforme a lo descrito por Donoso y Schiefelbein¹⁵, se pueden identificar cinco categorías para clasificar los enfoques sobre deserción, de acuerdo con el énfasis asignado a las variables: Personales, familiares o institucionales.

Entre las categorías se encuentran la psicológica, la sociológica, la económica, la organizacional y la interaccionista.

Enfoque psicológico: Los modelos psicológicos, se enfocan principalmente en variables individuales, como características y atributos del estudiante, que predicen la deserción o persistencia. Paralelamente a los estudios psicológicos, se producen modelamientos desde la perspectiva sociológica. Entre estos se incluye el trabajo de Spady, que basó su modelo en la teoría de suicidio de Durkheim, quien sostiene que “el suicidio es el producto de la ruptura del individuo con el sistema social, por su imposibilidad de integrarse a la sociedad” Estos postulados son adaptados por Spady para la formulación de su modelo, afirmando que la deserción es producto de la falta de integración de los estudiantes en el entorno de la educación terciaria¹⁶

Enfoque económico: El análisis desde la teoría económica, se basa en el enfoque costo-beneficio. Es importante anotar, que no siempre el racional de los beneficios opera de la manera esperada, ya que el estudiante puede en determinado

¹⁵ DONOSO, S and SCHIEFELBEIN, E. Análisis de los Modelos explicativos de retención de estudiantes en la Universidad: Una visión desde la desigualdad social. Estudios pedagógicos [en línea]. Santiago, 2007, v. 33, no. 1 [Citado en 2 marzo de 2012], p. 12

¹⁶ Ibid., p. 14.

momento adoptar otro racional de funcionamiento. Además pueden existir desfases debido a que el individuo posee poca información del mercado laboral, o una percepción errada de determinado fenómeno. Una parte fundamental de esta visión es la percepción del estudiante al momento de evaluar el pago de los costos asociados a los estudios universitarios. De allí surgen los subsidios como un mecanismo de retención (Becas de matrícula, subsidios de alimentación), la finalidad de estos subsidios es producir un impacto positivo en la equidad¹⁷

Los modelos organizacionales enfocan la deserción desde las características de la institución universitaria, analizando los servicios que ofrece a los estudiantes. En estos modelos tienen un rol crucial las variables de calidad “de la docencia” y “de las experiencias de los estudiantes en el aula”. De igual forma también atiende otras variables sujetas de ser modificadas, como los beneficios que presta la institución universitaria a los estudiantes en ámbitos como: Salud, deportes, cultura y apoyo académico y docente (Recursos bibliográficos, laboratorios y número de alumnos por docente) como afirman Cabrera, Nora y Castañeda¹⁸

Enfoque interaccionista: Dentro de este enfoque el modelo de Tinto, es el de mayor influencia en cuanto a estudios de retención estudiantil

El modelo de Tinto¹⁹, que responde a esa perspectiva, es el de mayor influencia sobre el estudio de la retención. *“Reconociendo el rol de las instituciones en la generación de resultados, Tinto desarrolla un refinado modelo para explicar las decisiones de los estudiantes por permanecer o cambiarse de las instituciones de*

¹⁷ CABRERA, NORA Y CASTAÑEDA. College persistence: Structural equations modeling test of and integrated models of student retention. Citado por DONOSO, S and SCHIEFELBEIN, E. Op. Cit. p. 16

¹⁸ DONOSO, S and SCHIEFELBEIN, E. Op. Cit. p. 14

¹⁹ TINTO, Vicent. Therories of student departure revisited. Citado por DONOSO, S and SCHIEFELBEIN, E. Op. Cit. p. 16

educación superior (En los Estados Unidos). Este atraviesa por la integración social e intelectual de los estudiantes, aquellos que alcanzan esta condición tienen mayores posibilidades de permanecer en la institución”²⁰ Este autor incorpora al modelo de Spady la teoría de intercambio de Nye²¹, la cual asume como principio que las personas tienden a evitar las conductas que implican un costo de algún tipo para ellas y por ende buscan recompensas en las relaciones, interacciones y estados emocionales. Según Tinto, los estudiantes emplean “la teoría del intercambio” en la construcción de su integración social y académica.

De esta forma, si los beneficios de permanecer en la institución son percibidos por los estudiantes como mayores que los costos personales (Esfuerzo y dedicación, entre otros), entonces éste permanecerá en la institución. Alternativamente, si se reconocen otras actividades como fuente de mayores recompensas, el estudiante tenderá a desertar (Ver figura 7).

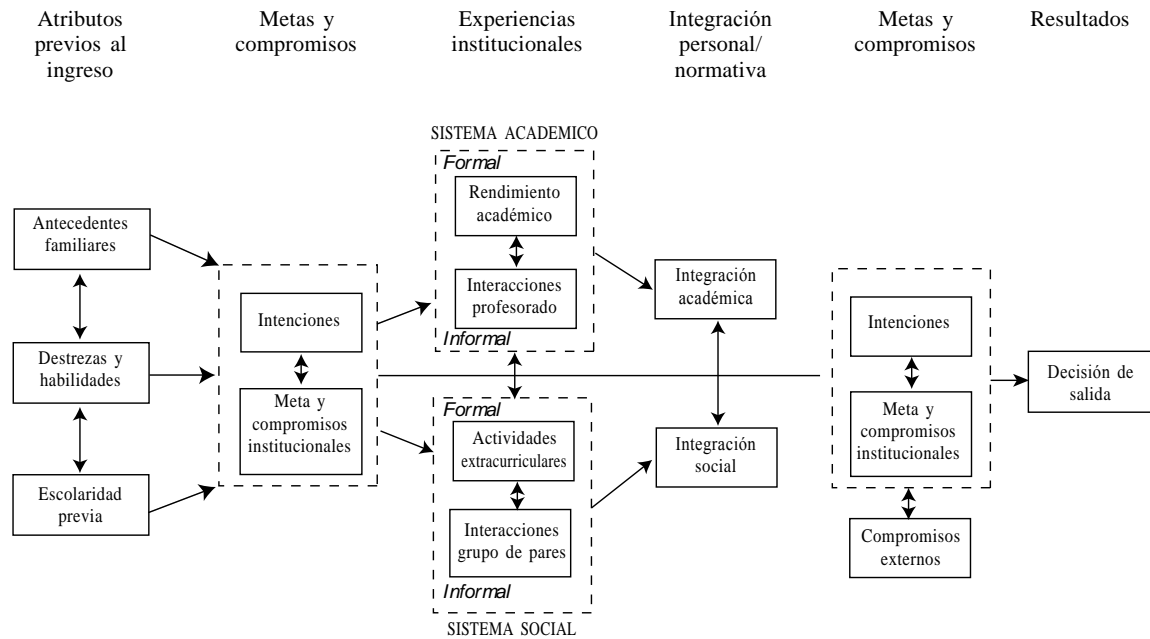
Asimismo, Tinto reconoce, en sentido amplio, que la trayectoria de interacciones de la persona con los sistemas académico y social de la universidad puede derivar en su alejamiento de la institución. De acuerdo a Tinto, los estudiantes emplean la teoría del intercambio al analizar su permanencia en la institución de educación.

De esta manera el estudiante hace un análisis costo-beneficio entre los costos personales y los beneficios que eventualmente impliquen su permanencia en la institución. Si el estudiante advierte que otras actividades le generan mayor recompensa, desertará.

²⁰ PETERSON, S. Career Decision-Making Self-Efficacy and Institutional Integration of Underprepared Students. Citado por DONOSO, S and SCHIEFELBEIN, E. Op. Cit. p. 16

²¹ DONOSO, S and SCHIEFELBEIN, E. Op. Cit. p. 16

Figura 7. Modelo de Tinto



Fuente: Tinto. 1987 Citado por Donoso. 2007

El autor además afirma que a medida que el estudiante hace su recorrido por la educación superior, son diversas las variables que contribuyen a reforzar su adaptación en la institución. Al iniciar, el estudiante posee antecedentes familiares como el nivel socioeconómico y cultural, las destrezas y habilidades que posee, y la experiencia que en este caso han tenido en sus estudios de media vocacional. Estos rasgos se combinan para influir en el compromiso que el estudiante tiene con la institución, y sus propias expectativas. En la integración académica intervienen, tanto el rendimiento académico como el desarrollo intelectual. La integración social es influenciada por la interacción con pares y profesores, y las actividades extracurriculares. Tinto considera que la consideración entre compromiso y la meta de graduarse, viene afectado por la integración académica. Mientras que el compromiso institucional es influenciado mayormente por la integración social. Mientras más se consoliden sus intenciones de graduarse, y a la vez mientras mejor sea su rendimiento académico, menos probable es que el estudiante deserte. Tinto también menciona el vínculo existente entre habilidad,

persistencia y estatus socioeconómico. Señalando así que las personas con mayor capital socioeconómico tienden a terminar exitosamente sus estudios, de esta manera "las personas más persistentes van a lograr salir adelante en estos aspectos, sin embargo ésta no es sólo una cualidad individual, es un reflejo también del contexto social y académico"

Bean incorpora al modelo de Tinto el enfoque de productividad desarrollado por Price. Sostiene que la deserción universitaria es análoga a la productividad y refiere la importancia de las intenciones conductuales, como predictores de la persistencia. "Bean considera que la satisfacción con los estudios opera en forma similar a la satisfacción con el trabajo, proceso que es variable y que tiene incidencia directa en las intenciones de abandonar los estudios".²²

Metodologías estadísticas y modelos de deserción. En la literatura se encuentra la aplicación de distintas metodologías estadísticas con el fin de explicar el fenómeno de la deserción estudiantil.

Los modelos de variable dependiente discreta, o de respuesta cualitativa, han sido los más empleados para estimar el riesgo de desertar en un punto determinado del tiempo. En los últimos años se han venido implementando los modelos de duración, o de análisis de supervivencia, debido a que permiten realizar un análisis dinámico del fenómeno.²³

²² DONOSO, S and SCHIEFELBEIN, E. Op. Cit. p. 18.

²³ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Deserción estudiantil en la Educación Superior Colombiana: Elementos para su diagnóstico y tratamiento. Bogotá D.C.: 2008. p. 52

Estos modelos de duración permiten determinar el riesgo de ocurrencia de un evento –desertar– y analizar cuando es más probable que éste ocurra teniendo en cuenta la influencia de sus principales factores o predictores.

Para obtener una base más concreta para el análisis de la deserción estudiantil, se han venido aplicando los modelos de duración.

Modelos paramétricos de duración.²⁴ Se utiliza el término período de tiempo para referirse a cualquier variable que se ha medido y que indique duración.

La duración de un período de tiempo se representa mediante la variable aleatoria T . Para analizar la duración, un procedimiento sencillo consiste en aplicar un análisis de regresión a la muestra de períodos de tiempo observados. Se puede entonces caracterizar de esta manera la duración esperada, condicionada quizá a un conjunto de variables explicativas cuyos valores serían medidos al final del período. Se puede entonces caracterizar la función de distribución de las duraciones observadas. Pero la hipótesis de normalidad no resulta demasiado atrayente en este contexto por varias razones, una de las cuales es que la duración es una variable positiva por construcción, mientras que una variable aleatoria con distribución normal puede tomar valores negativos. Entre las distribuciones que se han propuesto para los modelos de duración están, la Gaussiana inversa, la log-normal, la F, la gamma, la Weibull, entre muchas otras

Conceptos teóricos. Se supone que la variable aleatoria continua no negativa T la cual denota los tiempos de duración de los individuos de la población, tiene

²⁴ GREENE, William H. Análisis econométrico. Ed. Pearson Educación. Madrid, 1999. p. 848

función de densidad $f(t)$, siendo t una realización de T . La función de distribución de la variable aleatoria T es:

Fórmula 1

$$F(t) = \int_0^t f(s) ds = \text{Prob}(T \leq t).$$

Fuente: Greene. 1999

Habitualmente se espera que la probabilidad de que la duración del período de tiempo esa *al menos* t , que viene determinada por la **función de supervivencia**:

Fórmula 2

$$S(t) = 1 - F(t) = \text{Prob}(T \geq t).$$

Fuente: Greene. 1999

Esta función representa la probabilidad de que el tiempo de duración de ocurrencia del evento sea mayor o igual que t , o más bien, la probabilidad de que el individuo sobreviva hasta el tiempo t . Dicha función es de gran importancia para el estudio de la deserción estudiantil, ya que ofrece información sobre la evolución cronológica de la probabilidad de supervivencia de los estudiantes en los diferentes períodos académicos

Al revisar la probabilidad de que este período vaya a finalizar en un intervalo de tiempo corto, Δ . Queda:

Fórmula 3

$$l(t, \Delta t) = \text{Prob}(t \leq T \leq t + \Delta t | T \geq t).$$

Fuente: Greene. 1999

Una función de gran utilidad es la denominada **razón de fallo**, o también conocida como la **función de riesgo**, denotada también como $h(t)$:

Fórmula 4

$$\lambda(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\text{Prob}(t \leq T \leq t + \Delta t \mid T \geq t)}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t S(t)} = \frac{f(t)}{S(t)}.$$

Fuente: Greene. 1999

La razón de fallo dice la velocidad con la que se van completando los períodos de tiempo tras llegar a una duración t , teniendo en cuenta que ya han durado hasta t . De esta manera la razón de fallo muestra cuál es la probabilidad de que este período vaya a finalizar en un intervalo de tiempo corto. Dicho de otra forma, expresa cual es la probabilidad de que el evento ocurra en el período t condicionado a que ha sobrevivido hasta t . Para efectos del estudio de la deserción, la función de riesgo se interpreta como la probabilidad de que un estudiante abandone voluntariamente sus estudios en el momento t , dado que ha permanecido activo –o ha sobrevivido– hasta el momento t .

Las cuatro funciones están claramente relacionadas. La función razón de fallo es

Fórmula 5

$$\lambda(t) = \frac{-d \ln S(t)}{dt},$$

$$f(t) = S(t)\lambda(t).$$

Fuente: Greene. 1999

Otra función que resulta útil es la **función de razón de fallo integrada**:²⁵

Fórmula 6

$$\Lambda(t) = \int_0^t \lambda(s) ds.$$

Fuente: Greene. 1999

Para la cual

Fórmula 7

$$S(t) = e^{-\Lambda(t)}.$$

Fuente: Greene. 1999

De esta manera

Fórmula 8

$$\Lambda(t) = -\ln S(t).$$

Fuente: Greene. 1999

Recomendaciones para un plan de retención. Los siguientes puntos indican aquellos requisitos que debe tener un plan de retención para que este sea efectivo.

²⁵ GREENE, William H. Op. Cit. p. 848

Tinto²⁶ afirma aquello que se requiere para que un plan de retención funcione adecuadamente. Siendo así, se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Las instituciones deben proveer los recursos para el desarrollo del programa de retención e incentivar la participación de la facultad y su personal.
2. Las instituciones deberán comprometerse al proceso de largo plazo que implica el desarrollo del programa.
3. Las instituciones deben poner el programa en manos de aquellos que en el campus tienen que implementar el cambio.
4. Las acciones institucionales deberán ser coordinadas en un marco de colaboración, con el fin de asegurar una evaluación sistemática del proceso, enfocado a la retención de todos estudiantes del campus.
5. Las instituciones deberían actuar para garantizar que la facultad y el personal administrativo, poseen las habilidades necesarias para asistir y educar a sus estudiantes.
6. Las instituciones deberían centrar sus esfuerzos en pro de lograr la retención de sus estudiantes.

²⁶ TINTO, Vicent. Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition. Citado por, TORRES, Luz. Estado del Arte de la Retención de estudiantes de la Educación Superior. Bogotá: Universidad Javeriana, 2010. p. 21

7. Instituciones y programas deberán evaluar continuamente sus acciones en búsqueda de la mejora.

El diseño de un plan de retención. Para el diseño de un plan de retención estudiantil es necesario hacer un seguimiento sistemático de todo el entorno. Se requiere que exista una visión panorámica de todos los problemas y necesidades que influyen en todos los actores del sistema.

Aspectos a tener en cuenta (Ver figura 8):

- Calcular la deserción estudiantil en la institución.
- Identificar las causas de la deserción estudiantil.
- Evaluar el uso de los programas de apoyo por parte de los estudiantes.
- Medir el impacto de las estrategias.
- Potenciar el uso de todos los apoyos existentes.
- Desarrollar nuevas estrategias o actividades de retención estudiantil con base en las necesidades e intereses de los estudiantes.
- Articular todos los apoyos (Antiguos y nuevos).
- Hacer seguimiento personalizado a los estudiantes en riesgo de deserción. (Proponer soluciones personalizadas).
- Implementar acciones.

Figura 8. El diseño de un plan de retención estudiantil



Fuente: Luz Torres. 2010

1.7.3 Marco conceptual. El marco conceptual del presente proyecto estará guiado por el concepto que se tome de deserción y retención. Y el uso y apropiación que se haga de estos términos, para la consecución de los fines y metas a realizar.

También es importante tener en cuenta, como lo indica Torres²⁷ que algunos autores consideran importante diferenciar los términos, persistencia y retención. Entre los autores que no hacen esta diferencia, la Universidad de California hace parte de uno de ellos. Esta afirma que la persistencia y retención se refieren al acto de mantenerse inscrito en una Institución. Por otro lado, menciona que el abandono y retiro se refiere al acto de irse. Himmel²⁸ afirma que la retención es “La persistencia de los estudiantes en un programa de estudios universitarios hasta lograr su grado o título”. No haciendo diferencian entre los dos términos.

Para el Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología en Argentina y la Agencia Interamericana para la Cooperación y el Desarrollo-AICD la retención escolar es “la capacidad que tiene el sistema educativo para lograr la permanencia de los alumnos en las aulas, garantizando la terminación de ciclos y niveles en los tiempos previstos y asegurando el dominio de las competencias y conocimientos correspondientes”.²⁹

²⁷ TORRES, Op. Cit p. 15

²⁸ HIMMEL, Erika. Modelos de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior. Revista Calidad en la Educación [en línea]. 2002, no. 17, p. 91-108. [Citado en 2 marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.inacap.cl/tportal/portales/tp4964b0e1bk102/uploadImg/File/EducacionSuperior/desercion/1_%20DesercionE_Himmel.pdf>.

²⁹ MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA Y ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS AGENCIA INTERAMERICANA PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO-AICD. Documento base del proyecto: Estrategias y materiales pedagógicos para la retención escolar. Octubre 6 y 7 de 2003. Disponible en: http://www.oei.es/quipu/proyecto_retencion_escolar_OEA.pdf Citado por Torres Op. Cit. p. 16

Entre los autores que sí hace una diferencia entre los conceptos de persistencia y retención, está Saweczko³⁰, quien con base en el estudio sobre las perspectivas que se utilizan, encontró que estos términos se utilizan indistintamente.

Según esta investigadora, la persistencia se refiere a “la capacidad de un estudiante o su motivación para alcanzar sus propias metas académicas” y la retención se refiere a “la capacidad de la institución para mantener a los estudiantes de un año a otro”. De acuerdo a lo expresado por Torres³¹, esta autora destaca la importancia de hacer esta distinción dado que la persistencia es una medida que se centra en el estudiante, y la retención es una medida que se centra en la institución. Así que, es importante hacer esta distinción debido a que los objetivos y motivaciones de un estudiante pueden no ser los mismos que los de una institución.

En cuanto al término cohorte, según la Real Academia Española, del latín cohors, -ortis, significa “Conjunto, número, serie”. El Ministerio de Educación Nacional³² lo define como el “conjunto de estudiantes que coinciden en el período académico de ingreso a primer curso, en un programa académico de una institución de educación superior.”

³⁰ SAWECZKO, A. M. A Web of Ways: Navigating the Myriad of Perspectives on Student Persistence and Institutional Retention in Postsecondary Education. In partial fulfillment of the degree requirements for Education 6890, 2008. Citado por TORRES, Op. Cit p. 16

³¹ TORRES, Op. Cit p. 16

³² MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Glosario de la Educación Superior [en línea]. Bogotá D.C.: Colombia Aprende, 2007. 31 p. [Citado en 2 junio de 2012] Disponible en: <http://cms-static.colombiaprende.edu.co/cache/binaries/articles-213912_glosario.pdf?binary_rand=8225>.

Astin³³ y Hagedorn³⁴ se refiere a la retención como la capacidad de la institución educativa para mantener a los estudiantes de un año a otro

El SPADIES que es el Sistema para la Prevención de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior “consolida y ordena información que permite hacer seguimiento a las condiciones académicas y socioeconómicas de los estudiantes que han ingresado a la educación superior en el país”³⁵. Para el proyecto SPADIES “es un desertor todo estudiante que no presenta matrícula durante dos períodos consecutivos o más al momento del estudio”³⁶ o dicho de otra forma “un desertor es el estudiante que en el tiempo (t=0) está matriculado en un programa en una institución determinada pero en los dos momentos siguientes del tiempo (t=1 y t=2), no se encuentra matriculado en ese mismo programa o en otro programa dentro de la misma institución”. Lo anterior, afirma que los cambios de programa dentro de la misma institución, no son considerados deserción por el SPADIES, sino movilidad intra-institucional.

De acuerdo con Tinto³⁷ la percepción de deserción estudiantil puede analizarse desde varias perspectivas y de acuerdo a los tipos de abandono que se presentan.

³³ ASTIN, Alexander W. Preventing students from dropping out. Ed. The Jossey-Bass series in higher education. San Francisco, 1975. 204 pags. Citado por TORRES, Op. Cit p. 16

³⁴ HAGEDORN, Linda. How to define retention: A new look at an old problem. American Council on Education and Praeger Publishers [en línea]. 2005. 26 págs. [Citado: 2 de marzo de 2012]. Disponible en: <<http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED493674.pdf>>. Citado por TORRES, Op. Cit p. 16

³⁵ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. ¿Qué es el SPADIES? [en línea]. Bogotá D.C. [Citado: 8 de agosto de 2013]. Disponible en: < <http://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-254648.html>>.

³⁶ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Glosario SPADIES [en línea]. Bogotá D.C. [Citado: 8 de agosto de 2013]. Disponible en: < <http://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-254707.html>>.

³⁷ TINTO, Vicent. Definir la deserción es una cuestión de perspectiva. Revista Educación Superior. México. Citado por CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO. Investigación sobre deserción en las instituciones de Educación Superior en Colombia. Bogotá D.C., 2007. p. 14

Las perspectivas dependen de los actores involucrados, como estudiantes, funcionarios de las instituciones de educación superior y los responsables de la política nacional de educación. Es así como el concepto de deserción puede estudiarse desde tres perspectivas: Individual, institucional y nacional.

La deserción vista desde la perspectiva individual hace referencia a las metas y propósitos que tienen los estudiantes al momento de ingresar a la institución de educación superior. Por ejemplo, un individuo ingresa a la institución, llámese Universidad, y su meta es la obtención del título que lo acredite como profesional en esa área, y por alguna razón no alcanza esa meta, se le llama desertor. Desertar significa entonces “el fracaso individual en completar un determinado curso de acción para alcanzar una meta deseada, la cual fue el objetivo por el cual el sujeto ingreso a una determinada institución”³⁸

La perspectiva institucional permite un marco conceptual en el que los estudiantes que se retiran de la institución de educación superior, sin haber alcanzado su grado, podrían considerarse como desertores, tomando en cuenta las razones del abandono. Desde esta visión, un cupo que ha sido abandonado por un individuo, pudo haber sido ocupado por otro estudiante que quizá, hubiese estado dispuesto a continuar. Esto ocasiona una posible pérdida de recursos financieros para la institución, situación que probablemente se pudo haber controlado, o incluso resolverse en términos de eficiencia absoluta —otorgando incentivos para continuar en caso de llevar una óptima carrera académica—. Estas situaciones

³⁸ CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO. Investigación sobre deserción en las instituciones de Educación Superior en Colombia. Bogotá D.C., 2007. p. 15

“pueden ser objeto de política pública, tanto por parte de la institución educativa, así como de la política nacional de educación”³⁹

La perspectiva estatal⁴⁰ comprende el abandono por parte del estudiante del sistema educativo nacional. Por lo tanto situaciones de transferencia entre instituciones, no serían considerados un evento de deserción. Estos eventos, son relacionados claramente con la eficiencia y efectividad del sistema educativo nacional. Situaciones evidentemente del orden de la política pública educativa y social.

Se puede entonces concluir, reuniendo todo lo dicho por los autores, que la falta de persistencia de un estudiante puede originar un desertor, visto desde una perspectiva individual. Y que las fallas en los planes de retención estudiantil podrían ocasionar un desertor, visto desde una perspectiva institucional.

De acuerdo a lo anterior, y teniendo en cuenta que el presente proyecto implica la formulación de Estrategias de retención a nivel de la Facultad de Ingeniería en el Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre en la Sede Bosque Popular, este proyecto utilizará una perspectiva institucional enmarcada en el programa de Ingeniería Industrial.

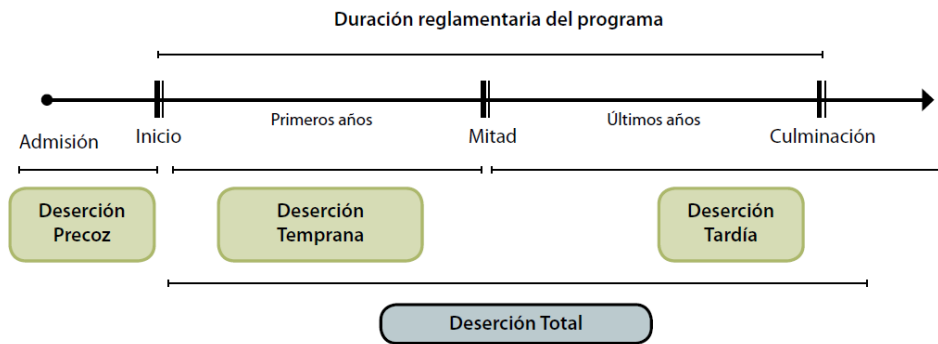
La definición de desertor para el presente trabajo contempla al estudiante que abandona sus estudios de Ingeniería Industrial en la Universidad Libre durante dos períodos consecutivos, y además no ha cursado el décimo semestre. La deserción temprana es aquella que ocurre antes de la mitad de la carrera, y la tardía aquella

³⁹ Ibíd. 33

⁴⁰ Ibíd. 34

que ocurre a partir entre el sexto período y el décimo período. La siguiente figura ilustra mejor el tipo de deserción.

Figura 9. Tipo de deserción



Fuente: Castaño. 2004 Citado por Ministerio Educación Nacional. 2010

La deserción tardía del presente trabajo se ha estudiado hasta el período 2013-1. Estos son los registros a los que se tuvo acceso. Se asumió una duración reglamentaria del programa de Ingeniería Industrial de 10 semestres, el cual es el tiempo ideal en el cual el estudiante termina sus estudios. La deserción total que es el porcentaje que se halla expresado en los resultados, contempla la deserción temprana y tardía, como lo indica la figura 9.

2. DESARROLLO DEL PROYECTO

2.1 ¿CUÁL ES EL PERFIL DEL ESTUDIANTE QUE ABANDONA SUS ESTUDIOS EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD LIBRE?

Objetivo 1: Caracterización de los estudiantes de los cinco últimos cohortes al 2011-2 tomando los distintos determinantes que inciden en la deserción académica.

Se han tomado cuatro determinantes que influyen en la deserción y que se han utilizado para analizar el fenómeno en el programa de Ingeniería Industrial: Estas son:

- Determinantes socioeconómicas
- Determinantes individuales
- Determinantes sociales
- Determinantes académicas

Se diseña una encuesta (Anexo A) que será aplicada vía telefónica a los estudiantes que se han identificado previamente como desertores. Con base en la encuesta se caracteriza al estudiante desertor. Se han tomado los datos más relevantes para caracterizar al estudiante que ha desertado.

A continuación se encuentra la ficha técnica de la encuesta:

Tabla 4. Ficha técnica de la encuesta⁴¹

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
TÍTULO	Encuesta dirigida a aquellos estudiantes que desertaron del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre Sede Bogotá.
POBLACIÓN OBJETIVO	Estudiantes pertenecientes a las cohortes 2005-1, 2005-2, 2006-1, 2006-2 y 2007-1 en el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre Sede Bogotá que han sido identificado como desertores *
OBJETIVO	Recopilar información para la formulación del plan de retención de estudiantes en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre Sede Bogotá.
FUENTE DE INFORMACIÓN	Registros en texto plano de matriculados desde el período 2005-1 hasta el 2013-1. Fueron descargados del Sistema de Información de la Universidad Libre a través del usuario asignado al Director de Programa.
PERIODICIDAD	PERÍODO DE REFERENCIA: Período comprendido entre 4 de mayo y el 3 de julio de 2013 FRECUENCIA: Llamadas telefónicas realizadas los días sábados y domingos
FÓRMULA	<p>Para determinar el número de personas a encuestar se aplica la siguiente fórmula. Dado que es una población finita:</p> $n = \frac{Z^2 P Q N}{(N - 1) e^2 + Z^2 P Q} = 215$ <p>En donde: n = Tamaño de muestra Z = Valor Z curva normal (1,96) El nivel de confianza es del 95%, indicando que existe un 95% de probabilidad de que cada encuesta se hallará el valor real del parámetro. $P = (1-Q)$ Debido a que no existen estudios previos P será igual a 0.5.</p>

⁴¹ MENDOZA, Diego. Metodología para el desarrollo de productos en las microempresas de la localidad de Engativá en el sector: fabricación de maquinaria de uso general. Bogotá D.C., 2010. p. 10

* Desertor en el presente estudio se refiere a aquel individuo que encontrándose matriculado en el período $t=0$, no se encuentra matriculado luego en el período $t=1$ y $t=2$; y además no ha cursado el 10 semestre.

Tabla 4 (Continuación)

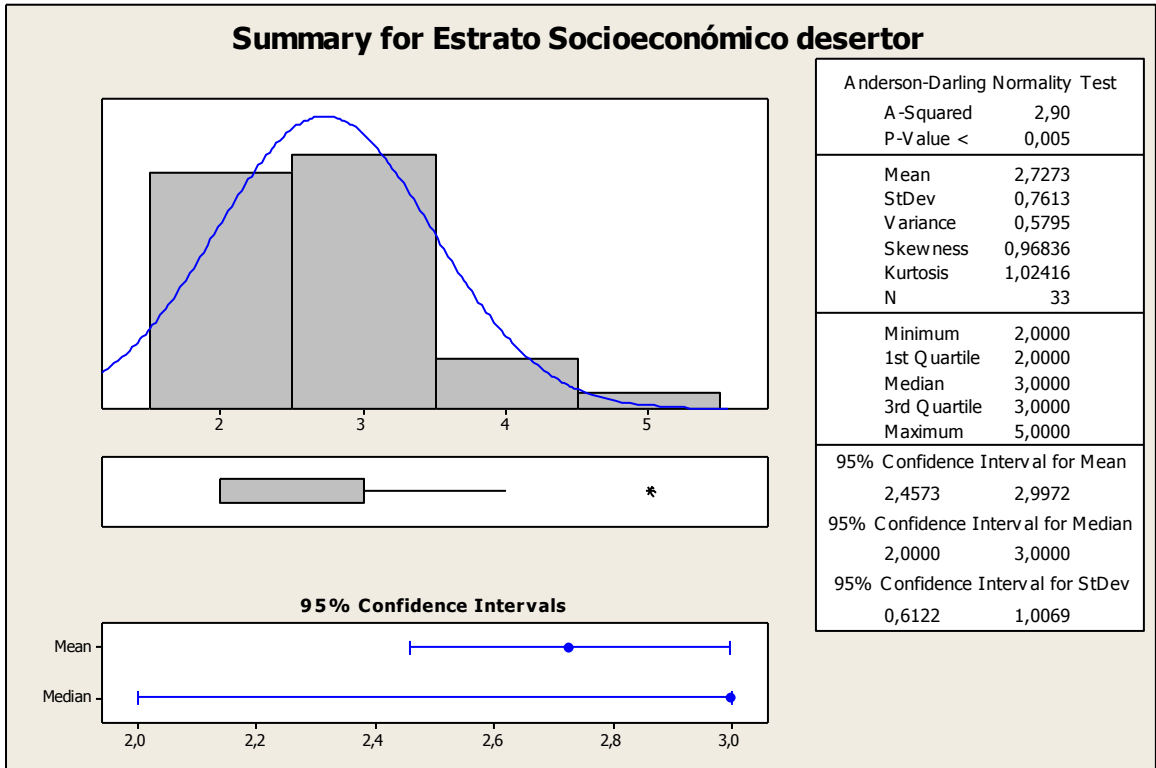
PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
	<p>N= Población (484 desertores)</p> <p>e = Error muestral (0,05)</p> <p>Se espera que del total de las encuestas el 5% de ellas contengan información suministrada de forma errónea.</p>
METODOLOGÍA	<p>Se identifican los estudiantes desertores en las cohortes estudiadas, se procede a organizarlos por período en el cual desertaron. Luego, a través del número telefónico que se encuentra registrado se llama a cada teléfono registrado. La encuesta piloto se realizó inicialmente para diseñar el formulario, de manera personal a estudiantes de la Universidad Libre. Posteriormente se llaman a los primeros 60 registros, encontrando que sólo el 6% de los datos de contacto son correctos, y de estos, solo la mitad de ellos acceden a contestar la encuesta. Luego de intentar contactar los 484 estudiantes desertores, se encuentra que solo 41 accedieron a contestar la encuesta.</p>
CARACTERÍSTICAS DE LA ENCUESTA	<p>MÉTODO: La encuesta se realizó vía telefónica.</p> <p>PERSONAL DE CAMPO: Personal auxiliar, la dirección de un Docente de planta y el autor del proyecto.</p>
POBLACIÓN ENCUESTADA	41 personas

Análisis de encuestas:

Determinantes económicas:

Al preguntar el estrato socioeconómico al que pertenecen los desertores actualmente, el 44% respondió que pertenecen al estrato 3. Le sigue el estrato 2 con un 41%. El comportamiento de los estratos en la gráfica de distribución de probabilidad es asimétrico positivo. Por lo anterior, ya que el mayor número de estudiantes pertenecen al estrato 2 y 3. El tamaño de la muestra fue 33, debido a que muchos se negaron a manifestar su estrato socioeconómico por vía telefónica.

Figura 10. Estudiantes que desertaron por estrato socioeconómico

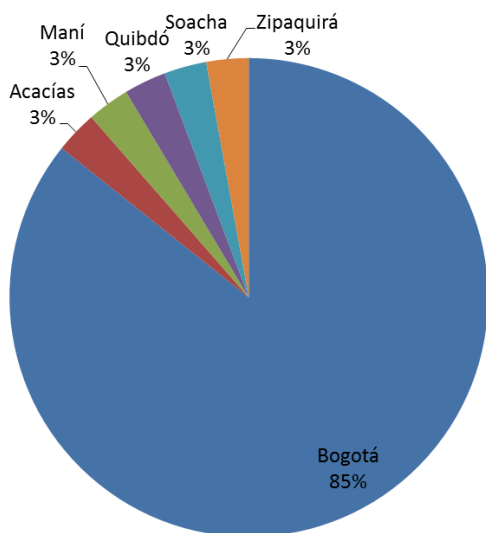


Fuente: El Autor. 2013

La figura 10 clasifica a los estudiantes que han desertado según el estrato socioeconómico. La mayor proporción de estudiantes pertenece al estrato 3 y 2 con un 85% en total. No hubo encuestados que afirmaran pertenecer al estrato 1 ni tampoco al estrato 6. Este último caso debido a que estos estudiantes probablemente ingresan a otras instituciones.

A la pregunta: **¿En qué lugar terminó su bachillerato?**; los encuestados respondieron de esta manera: Un 85% afirmó haber terminado en Bogotá, el 6% en regiones cercanas a Bogotá y el 9% en regiones lejanas a Bogotá.

Figura 11. Ciudad de finalización del bachillerato en estudiantes que desertaron



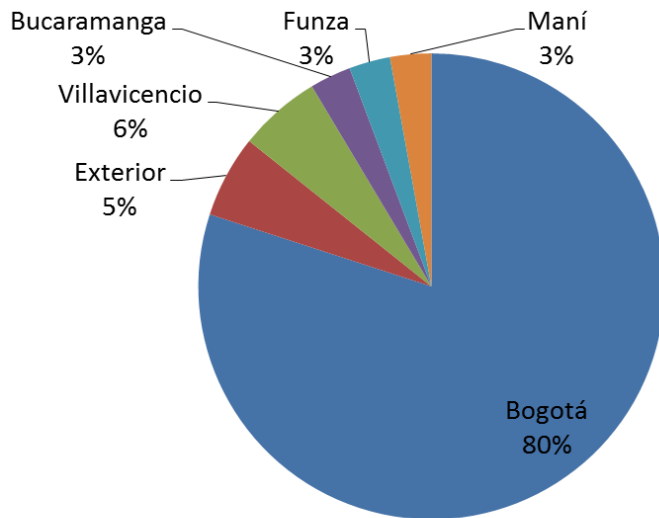
Fuente: El Autor. 2013

Los encuestados que terminaron su bachillerato en lugares muy distantes a Bogotá (como es el caso de Maní en Casanare y Acacías en Meta), se retiraron debido a problemas personales. Incluso, afirmaron tener la capacidad económica de pagar sus estudios en la Universidad Libre.

Posteriormente, para analizar la movilidad geográfica del estudiante se pregunta: **¿En qué ciudad reside actualmente?**

La figura 12 muestra los resultados. Indicando que el 80% vive en Bogotá. Se encuentra que el porcentaje de personas que viven aún en Bogotá ha disminuido en 5%. En conclusión no se muestra mayor movilidad geográfica.

Figura 12. Ciudad de domicilio actual en estudiantes que han desertado



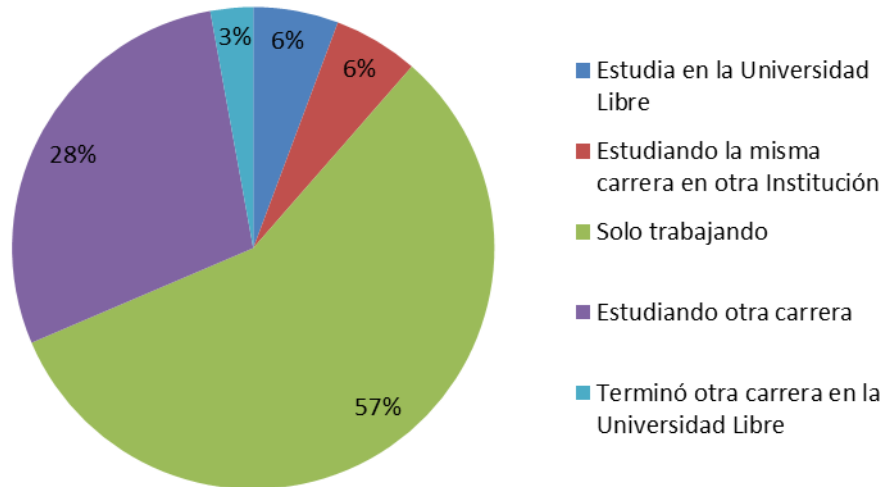
Fuente: El Autor. 2013

Movilidad en el sistema. Para indagar acerca de la movilidad en el sistema de educación se preguntó:

Actualmente ¿qué actividad se encuentra realizando?

A esta pregunta más de la mitad de los encuestados respondieron haber salido totalmente del sistema y encontrarse en el sistema laboral. El restante, que corresponde al 43% se encuentra en el sistema de educación superior o ha culminado sus estudios exitosamente. Los resultados se muestran en la figura 13.

Figura 13. Situación actual del estudiante que ha desertado



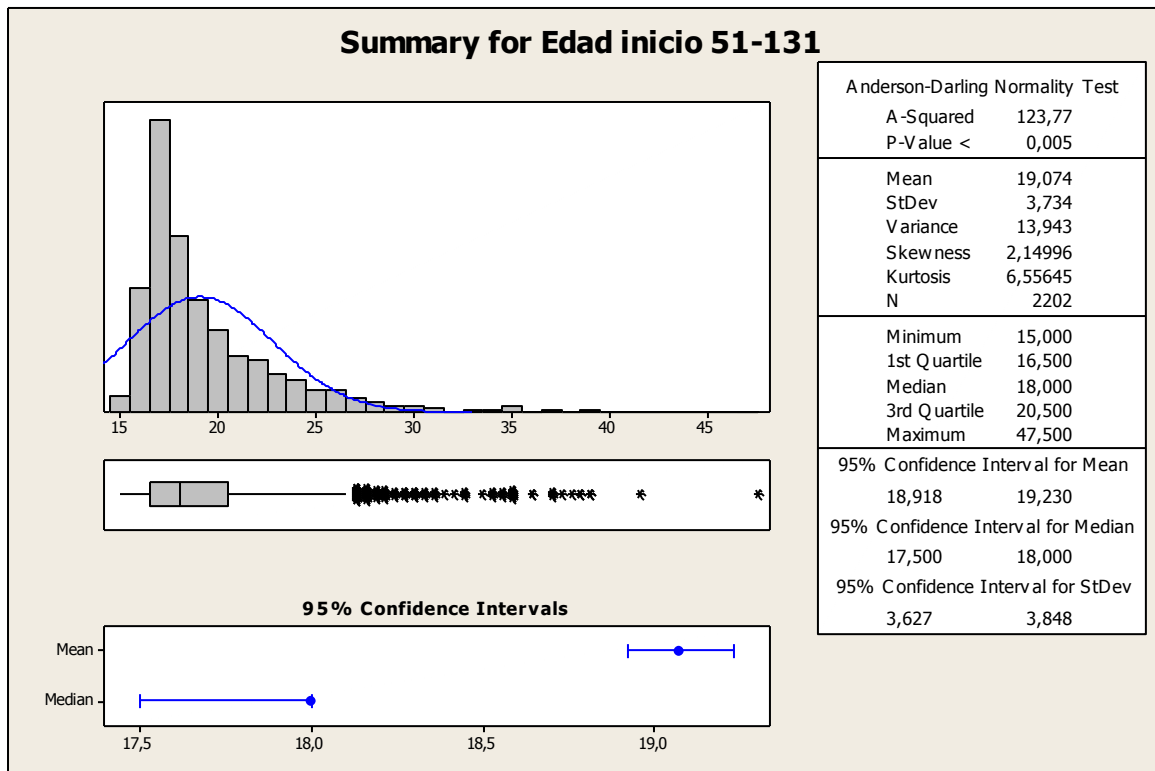
Fuente: El Autor. 2013

Estos resultados explican la situación que muchos encuestados manifestaban: sus obligaciones laborales no les permitían cumplir sus compromisos académicos. El 6% de los encuestados afirmó que continuaba sus estudios en la Universidad Libre, esto puede deberse a dos situaciones: la primera de ellas es que el estudiante desertó —dejó 2 períodos consecutivos sin estudiar— y luego se reintegró al sistema. La segunda situación que puede ocurrir es que ha habido un cambio de programa. El estudio no contempla este evento y lo toma como un suceso de deserción debido a que solo se dispone de los registros de matriculados en el programa de Ingeniería Industrial.

También es posible hallar el perfil de los estudiantes que ingresan a la Universidad Libre a partir de los datos del SIUL. Luego de organizar los datos por estudiante se procede a hallar la edad a partir de la fecha de nacimiento registrada. Una vez organizados los datos por cohorte en la cual ingresó, se halla la edad

correspondiente en el momento t en el cual ingresó. Se eliminan los datos digitados de forma errónea, retirando aquellos que son menores de 15 años, ya que es muy poco probable que a una edad inferior a esta el estudiante ingrese a estudiar. Posteriormente, se hallan los estadísticos descriptivos a través de un programa de ordenador como se aprecia en el gráfico de la figura 14.

Figura 14. Resumen estadístico edad de ingreso

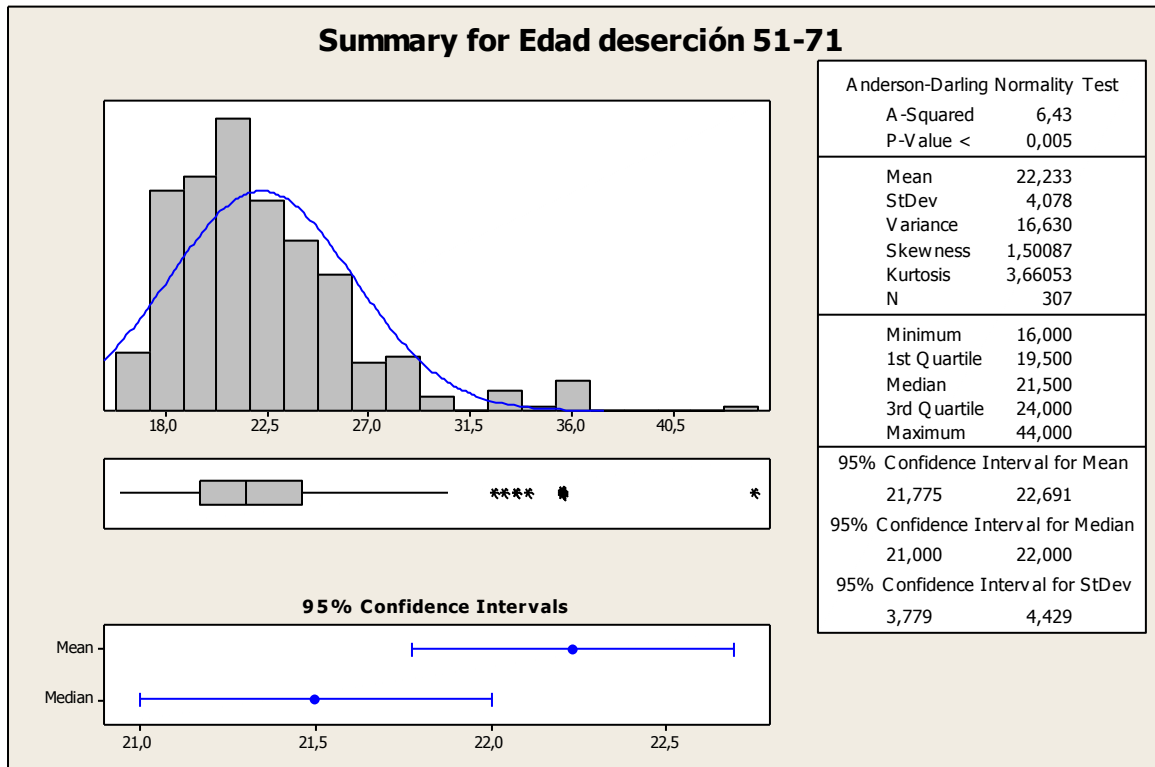


Fuente: El Autor. 2013

Los datos anteriores corresponden a los estudiantes que ingresaron entre el período 20051 y el 20131. La muestra es de 2202 registros. En promedio la edad del estudiante al momento de ingresar es de 19 años. La mediana es de 18 años. El coeficiente de asimetría es de 2,14 es por esto que la distribución de las edades tiene una asimetría positiva. La curtosis mayor que 3 indica que la distribución es leptocúrtica, debido a que las edades se agrupan en su mayoría entre los 16,5 y 17,5 años, el 27% de las edades se encuentra en este rango.

Para hallar la edad del estudiante que deserta en el momento del evento, se filtra la información anterior por período en el cual ocurre el evento, para posteriormente calcular la edad en el momento que ocurre el suceso. Los datos corresponden de la figura 15 corresponden a las cohortes del 2005-1 al 2007-1.

Figura 15. Resumen edad del estudiante que desertó



Fuente: El Autor. 2013

La figura 15 muestra que el evento ocurre con mayor frecuencia entre los 20,25 y 21,75 años con un 19,5% del total de los eventos. Luego el 15,6% de los eventos ocurren entre los 18,75 y los 20,25 años y el 14,5% de los eventos ocurren entre los 17,25 y los 18,75 años. El rango intercuartílico es de 4,5 años.

2.2 ¿QUÉ PORCENTAJE DE ESTUDIANTES HAN DESERTADO?

Objetivo 2: Determinación de indicadores estadísticos de deserción de las últimas 5 cohortes al 2011-2.

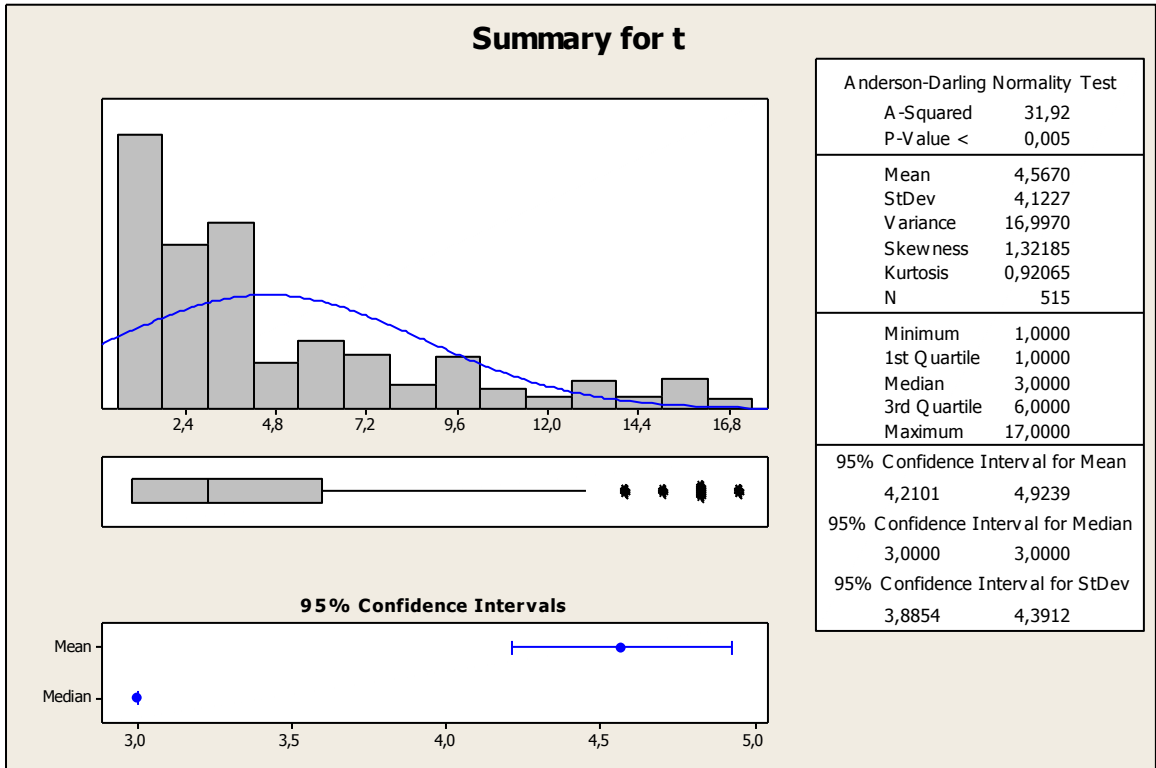
Tomando como ingreso los registros de matrícula del Sistema de información de la Universidad Libre, se procede a estimar la deserción por cohorte.

Se ha realizado la consolidación de la información que se encuentra disponible en la base de datos de la Universidad Libre. Contando con los registros de matrícula de los estudiantes desde primer periodo del 2005 al primer periodo del año 2013. El estudio ha tomado los registros de la jornada Diurna, programa 2623; de la Jornada Nocturna, programa 2624; y de la Jornada única, programa 2629.⁴² Luego se procede a revisar registro a registro en búsqueda de desertores. Para esto se creó un *script*, que automatizaba la tarea (Anexo B).

Los resultados arrojan los tiempos o período t en el cual ocurre el fenómeno de deserción. Se reúnen las cohortes del 2005-1 al 2007-1. La figura 16 muestra los estadísticos descriptivos:

⁴² MANCIPE MUÑOZ, Ricardo Andrés. Informe para entrega (Beta). Bogotá D.C., 2013. p. 5

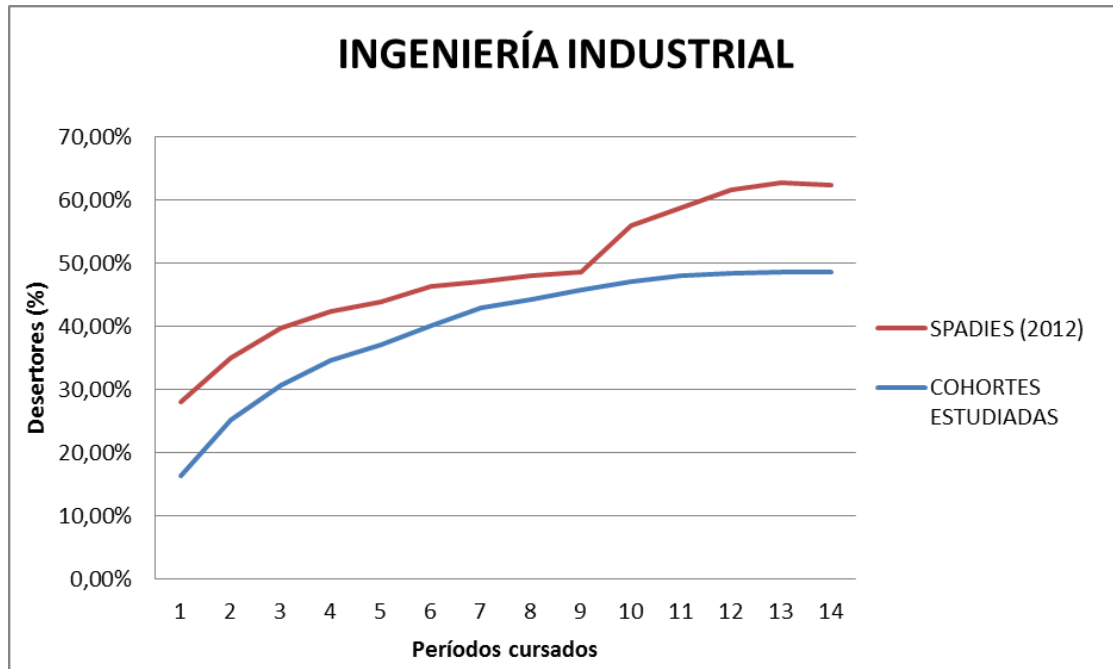
Figura 16. Estadísticos descriptivos período de deserción



Fuente: El Autor. 2013

Se observa con claridad que la distribución de probabilidad no es normal, más bien pareciera que se ajustara a una log-normal. Es claro que la mayor probabilidad se concentra en el período número 1, con un 27%. El 50% de los eventos de deserción ocurren entre el primer y el tercer período de estudios.

Figura 17. Tasa de deserción por cohorte en Programa Ingeniería Industrial



Fuente: SPADIES. 2012 y Autor. 2013 con datos de SIUL

La figura 17 compara la tasa de deserción que se haya alojada en la base de datos del SPADIES, con la tasa de deserción que ha arrojado este estudio. Se observa una notable mejoría en el porcentaje de desertores. La deserción acumulada en el período 9, ha disminuido en casi el 3% y en un 9% al 10 período acumulado. De esta manera la deserción por cohorte se ubica en un 47%, en las cohortes estudiadas.

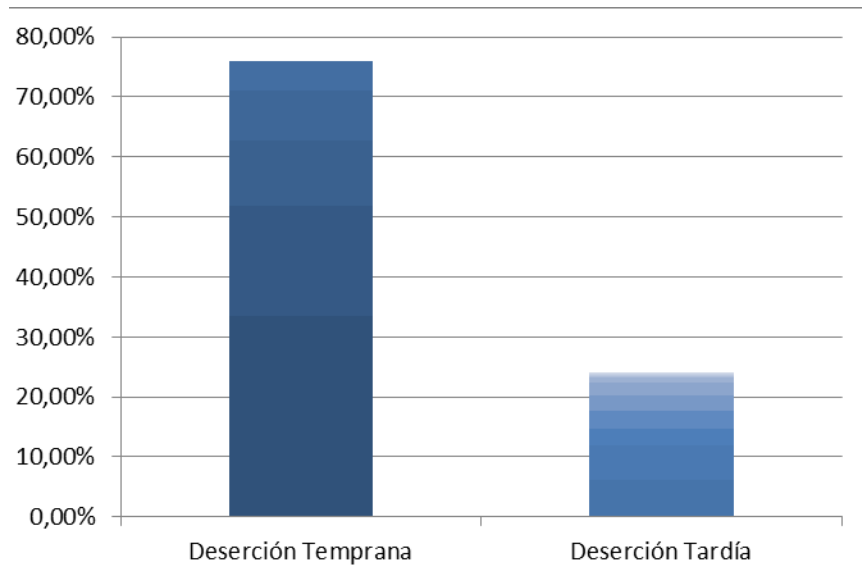
2.3 CAUSAS DE DESERCIÓN

Objetivo 3: Determinar las causas de deserción según tipología temprana y tardía.

Cuando se identifican los desertores, en la información suministrada, se procede a separar aquellos que han desertado antes del quinto período. Es entonces cuando se genera la figura 18 que ilustra la proporción de deserción temprana y tardía (ver

numeral 1.7.3 Marco conceptual). Se encuentra que un 76% de quienes desertaron, lo hicieron antes de alcanzar la mitad de su carrera. El restante 24 % lo hizo luego del quinto semestre de estudios.

Figura 18. Comparación de deserción temprana y tardía en las cohortes estudiadas



Fuente: Autor. 2013 con datos de SIUL

Con base en la encuesta anteriormente descrita, se enumera de mayor a menor las causas que incidieron en la decisión de no continuar sus estudios en el Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre. Las preguntas destinadas a recoger las causas de deserción son preguntas por escala de 0 a 3 puntos, y el puntaje resultante de todas las encuestas se ha sumado dando como resultado los puntajes de la tabla 5.

Tabla 5. Causas de deserción clasificadas tipología temprana y tardía

CAUSAS DE DESERCIÓN	DESERCIÓN TEMPRANA	DESERCIÓN TARDÍA	TOTAL GENERAL
Costos de matrícula por encima de su presupuesto	43	15	58
Dificultades de tipo personal	41	5	46
La carrera no cumplió sus expectativas	28	9	37
Excesiva carga académica	19	3	22
Dificultad para sostenerse en Bogotá	15	6	21
Desacuerdo con la filosofía de la Universidad	7	3	10
Conflictos con compañeros del aula	4	0	4
Conflictos con profesores	4	0	4
Conflictos con Directivos	4	0	4

Fuente: Autor. 2013

Las causas que influyen en la deserción tardía son muy similares a las que influyen en la deserción temprana. Los factores económico y personal son las principales causas de deserción.

2.4 PLAN ESTRATÉGICO DE RETENCIÓN

Objetivo 4: Formular un plan estratégico de retención de estudiantes.

Como insumo se ha tomado las causas de deserción para formular posteriormente el plan de retención.⁴³

Las estrategias se han focalizado en enfrentar la deserción temprana que es la que se presenta con mayor frecuencia. Para enfrentar la deserción se ha formulado la creación de la Oficina Asesora de estudiantes

Objetivo principal: Incrementar el número de estudiantes que culminen su carrera en la Universidad Libre

2.4.1 Oficina Asesora de Estudiantes

La Oficina Asesora de Estudiantes es el eje que se encargará de movilizar todos los programas para enfrentar la deserción. Estará temporalmente bajo la dirección del Programa de Ingeniería Industrial, para luego articularse con todos los programas de Ingeniería. La Oficina Asesora de Estudiantes será un equipo conformado por docentes de tiempo completo y estudiantes. A continuación se describen los aspectos principales de la Oficina Asesora de Estudiantes:

- Realizar seguimiento a estudiantes que sean potenciales desertores.
- Diseñar una base de datos que sirva de soporte para el seguimiento a estudiantes.
- Alimentar y realizar mantenimiento a esta base de datos.
- Formular planes, programas y proyectos para enfrentar la deserción.
- Hacer seguimiento y formular acciones correctivas a los planes, programas y proyectos existentes en el tema de deserción.

⁴³ SWAIL, Watson. The art of student retention. Austin: Educational Policy Institute, 2004. 39 p. [Citado en 2 agosto de 2013] Disponible en: < <http://www.educationalpolicy.org/pdf/ART.pdf> >.

- Realizar un acompañamiento y asesoría para el acceso de los estudiantes al sistema de financiación.

Funcionamiento. Para el funcionamiento de la Oficina Asesora de Estudiantes se destinará a la semana un total de 40 horas, distribuidas de la siguiente manera:

- 20 horas a la semana divididas en (1) docente de tiempo completo.
- 20 horas a la semana divididas en (2) dos estudiantes que cursen quinto semestre en adelante.

Es importante la participación de los estudiantes, debido a que su experiencia puede contribuir significativamente en la formulación de los programas. Y será también una estrategia de ayuda financiera a los estudiantes.*

Requisitos para ingresar a la Oficina Asesora de Estudiantes

- Estar entre los 18 y 28 años; y cursas mínimo quinto semestre académico
- Antecedentes de trabajo social o comunitario.
- El integrante será postulado y elegido por votación de todos sus compañeros del aula, considerando su conducta ejemplar.

Figura 19. Estrategia divisiones administrativas encargadas de la deserción

Estrategia	Objetivo	Acciones	Indicador
Conformar departamentos administrativos encargados de la deserción académica	Conformar una oficina que brinde asesoría financiera, acompañamiento y seguimiento a los estudiantes identificados como potenciales desertores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nombrar integrantes de la división administrativa encargada de la deserción 2. Describir funciones que tendrá esta unidad administrativa 3. Presentar propuesta ante la decanatura de Ingeniería 4. Elaborar proyecto de desarrollo de la oficina 	División administrativa creada al finalizar el año 2014

Fuente: Autor. 2013

Estrategias para enfrentar la deserción temprana. Para enfrentar la deserción temprana, e incluso disminuir la deserción tardía se ha propuesto el siguiente plan (Tabla 6).

* Los estudiantes podrán realizar su proyecto de grado en la Oficina Asesora de Estudiantes.

Tabla 6. Plan estratégico

Causas	%	Estrategia	Objetivo	Acciones	Indicador	Recursos
Costos de matrícula por encima de su presupuesto	27%	Crear alternativas de financiamiento	Crear un sistema de préstamos a baja tasa de interés por medio de las cooperativas de profesores	Diseñar programa de financiamiento Identificar población a beneficiar Determinar monto o porcentaje de la matrícula a financiar Determinar período en el cual se brindará crédito Determinar tiempo en el cual se realizarán las amortizaciones Enumerar requisitos para acceder al programa Realizar las proyecciones Presentar programa para aprobación Implementar el programa Revisar anualmente el programa	Proyecto implementado en el 2016	\$ 260.000.000
			Desarrollar un programa autogenerador de recursos que brinde ayuda económica a estudiantes destacados y que sean potenciales desertores	Asignar el número de estudiantes de la asignatura práctica social para el proyecto Asignar el número de estudiantes de la asignatura práctica social para el proyecto Asignar un docente que dirigirá el proyecto Diseño del proyecto por parte del equipo asignado Reunir base de datos de los estudiantes con mayor riesgo de desertar Contactar estudiantes en riesgo de desertar e integrar interesados al equipo del proyecto Presentar proyecto ante administración Aprobar proyecto Asignar fuente de recursos Implementar proyecto Presentar informe una vez al año a través de la página web de la Universidad Libre del estado y rendimiento del programa	Un evento de generación de recursos cada año a partir del 2014	\$ 39.000.000

Tabla 6 (Continuación)

Causas	%	Estrategia	Objetivo	Acciones	Indicador	Recursos
			Integrar la formación deportiva en el plan de estudios	Designar responsables que dirigirán el programa Investigar la metodología de formación deportiva acorde a estudiantes de ingeniería y administración Crear programa de estudios según resultados Presentar programa ante administración de Facultad Aprobar programa de estudios Implementar programa deportivo en el plan de estudios Evaluar el programa semestralmente por parte de responsables Implementar mejoras en el programa	3 horas a la semana de instrucción deportiva en estudiantes de primer año a partir del primer período 2015	\$ 3.000.000
Dificultades de tipo personal	26%	Fortalecer programas bienestar universitario	Crear un lugar de comidas con opciones de alimentación acorde a las necesidades de los estudiantes	Realizar un estudio de satisfacción con el fin de identificarr problemas o deficiencias de las actuales cafeterías Identificar portafolio de alimentación saludable para el desayuno, para el almuerzo, para la cena y entre comidas Realizar por parte de cada Facultad la convocatoria para estudiantes que deseen participar en la formulación del proyecto Presentar por parte de cada facultad a 1 ó 2 estudiantes que deseen hacer parte del proyecto para su vinculación al mismo Desarrollar proyecto restaurante universitario que brindará oportunidades de empleo a los estudiantes que deseen y reinvertirá sus recursos en su mejoramiento continuo Crear un comité que dirigirá el proyecto Evaluar resultados cada año e implementar mejoras	Proyecto implementado en el 2016	\$ 7.000.000

Tabla 6 (Continuación)

Causas	%	Estrategia	Objetivo	Acciones	Indicador	Recursos
La carrera no cumplió con sus expectativas	18%	Incrementar la motivación de los estudiantes en etapa temprana	Aumentar la cantidad de docentes de planta que dicten asignaturas en los primeros semestres	Identificar 4 asignaturas relevantes en el plan de estudios de primer semestre Asignar docentes mejor puntuados en la evaluación docente en esas áreas	50% de docentes de tiempo completo dictando asignaturas en primer semestre	\$ - *
		Revisar permanentemente procesos de admisión	Estructurar la entrevista en el proceso de selección que valore las expectativas profesionales del aspirante frente a la	Revisar actuales parámetros de ingreso Establecer una evaluación escrita que mida las habilidades y aptitudes lógico matemáticas Aplicar mejoras formuladas al proceso de entrevista	Cambios implementados en el proceso de admisión para el primer período de 2015	\$ - *
Excesiva carga académica	12%	Fortalecer la capacidad académica del estudiante desde una dimensión previa	Crear cursos previos extracurriculares que potencialicen las habilidades en matemáticas, escritura y lectura con grupos máximo de 7 estudiantes	Identificar falencias en estudiantes de primer semestre en área de lectoescritura y matemáticas Diseñar programa del curso en lecto-escritura y matemática Presentar programa para su aprobación ante Administración Presentar para aprobación ante administración Implementar curso de refuerzo en etapa previa	Crear un curso en matemáticas, redacción y lectura de máximo 1 crédito en el primer año	\$ 4.000.000,00
			Creación de cursos previos de inducción para las materias con mayor mortalidad	Identificar áreas con mayor mortalidad académica Determinar causas relevantes de deficiencia académica Diseñar programa de tutoría o pre-inducción para la asignatura Presentar para aprobación ante administración Implementar cursos de tutoría	Implementar cursos en las 3 materias con mayor repitencia	\$ 10.000.000,00

Fuente: Autor. 2013

El costo estimado de iniciar el estudio de cada proyecto se halla registrado y explicado (Ver ANEXO G). Los valores en asterisco (*) son aquellos proyectos que se estima no representan un costo adicional significativo. Los valores han sido redondeados al millón más cercano. En el caso de la estrategia de apoyo financiero a estudiantes se ha estimado una inyección de capital en el primer programa equivalente a 80 matrículas. En el segundo programa la inyección de capital se estima en un equivalente a 10 matrículas (Ver anexo g). Estos proyectos deberán desarrollarse y diseñarse luego de la creación de la Oficina Asesora de Estudiantes.

2.5 ESTUDIO FINANCIERO

Objetivo 5: Evaluar financieramente el plan formulado para retención de estudiantes.

Una vez que se ha determinado el número de estudiantes que han desertado por cohorte estudiada y período se procede a estimar los ingresos que ha dejado de percibir la universidad. En las cohortes estudiadas que han sido 5 cohortes, a las cuales se ha hecho seguimiento durante 7 años, se ha determinado el número de estudiantes que han desertado. Esta información se halla resumida en la tabla 7, en donde se observa claramente el número de desertores por cohorte y período en el cual desertó el estudiante.

Tabla 7. Deserción por cohorte y período en que desertó

Período	Cohorte					Total general
	2005-1	2005-2	2006-1	2006-2	2007-1	
2005-1	46					46
2005-2	19	49				68
2006-1	16	23	29			68
2006-2	6	5	10	17		38
2007-1	1	1	4	1	4	11
2007-2	17	9	21	17	34	98
2008-1	6	5	3	6	13	33
2008-2	2	3	3	2	11	21
2009-1	6	2	6	3	9	26
2009-2	1	2	3	6	9	21
2010-1	3	3	4	2	8	20
2010-2	2	4	1	3	4	14
2011-1	2	1	1	1	2	7
2011-2				1	4	5
2012-1		1			2	3
Total genera	127	108	85	59	100	479

Fuente: El Autor. 2013

Luego se procede a estimar los ingresos que ha dejado de percibir la Universidad Libre con la siguiente ecuación:

$$I = \sum_{i=1}^i \sum_{j=1}^j [(10 - i) VM(ND_{ij})]; si i < 10$$

En donde VM corresponde al valor de la matrícula el cual se ha fijado en \$2.900.000, y (ND_{ij}) que corresponde al número de desertores de la cohorte j que han desertado en el período i . Para efectos prácticos se han tenido en cuenta los estudiantes que han permanecido menos de 10 períodos en el sistema. El valor I aplicaría a los ingresos dejados de percibir en las j cohortes estudiadas.

La tabla 8 contiene los ingresos que ha dejado de percibir la Universidad Libre debido a la deserción estudiantil.

Tabla 8. Ingresos por semestre si los desertores hubieren culminado estudios exitosamente

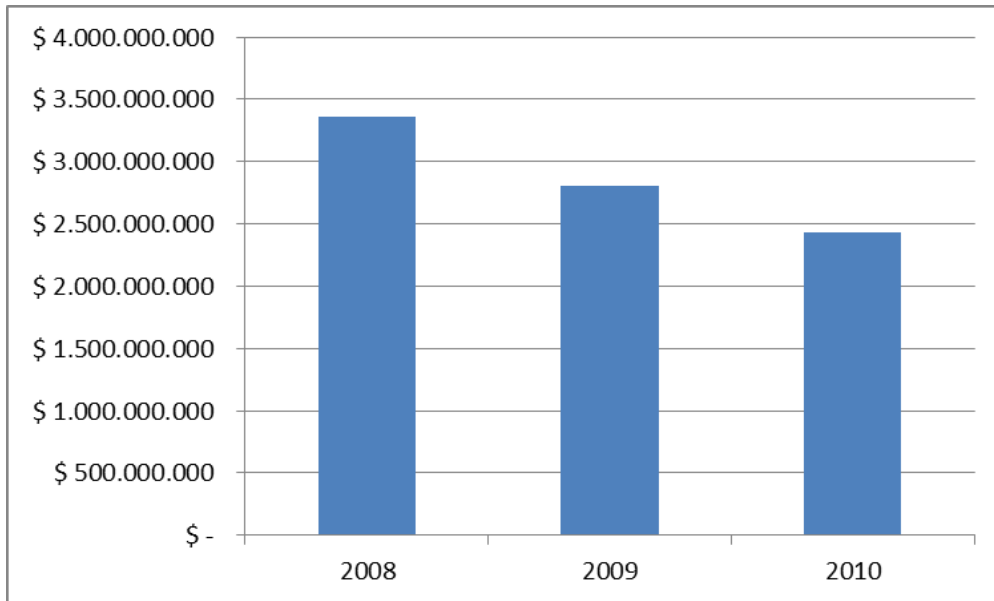
Cohorte						
Período	2005-1	2005-2	2006-1	2006-2	2007-1	Total general
2005-1	\$ 133.400.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 133.400.000
2005-2	\$ 188.500.000	\$ 142.100.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 330.600.000
2006-1	\$ 234.900.000	\$ 208.800.000	\$ 84.100.000	\$ -	\$ -	\$ 527.800.000
2006-2	\$ 252.300.000	\$ 223.300.000	\$ 113.100.000	\$ 49.300.000	\$ -	\$ 638.000.000
2007-1	\$ 255.200.000	\$ 226.200.000	\$ 124.700.000	\$ 52.200.000	\$ 11.600.000	\$ 669.900.000
2007-2	\$ 304.500.000	\$ 252.300.000	\$ 185.600.000	\$ 101.500.000	\$ 110.200.000	\$ 954.100.000
2008-1	\$ 321.900.000	\$ 266.800.000	\$ 194.300.000	\$ 118.900.000	\$ 147.900.000	\$ 1.049.800.000
2008-2	\$ 327.700.000	\$ 275.500.000	\$ 203.000.000	\$ 124.700.000	\$ 179.800.000	\$ 1.110.700.000
2009-1	\$ 345.100.000	\$ 281.300.000	\$ 220.400.000	\$ 133.400.000	\$ 205.900.000	\$ 1.186.100.000
2009-2	\$ -	\$ 287.100.000	\$ 229.100.000	\$ 150.800.000	\$ 232.000.000	\$ 899.000.000
2010-1	\$ -	\$ -	\$ 240.700.000	\$ 156.600.000	\$ 255.200.000	\$ 652.500.000
2010-2	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 165.300.000	\$ 266.800.000	\$ 432.100.000
2011-1	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 272.600.000	\$ 272.600.000
2011-2		\$ -		\$ -	\$ -	\$ -
2012-1		\$ -		\$ -	\$ -	\$ -
Total general	\$ 2.363.500.000	\$ 2.163.400.000	\$ 1.595.000.000	\$ 1.052.700.000	\$ 1.682.000.000	\$ 8.856.600.000

Se han incluido estudiantes que desertaron con menos de 10 períodos en el sistema. Cifras en pesos colombianos

Fuente: El Autor. 2013

El total general es el monto que dejó de percibir la institución en cada período y en cada cohorte. Estos son los ingresos si los estudiantes no hubiesen desertado de sus estudios. Se calcula que el plantel educativo perdió algo más de dos mil doscientos millones de pesos en ingresos cada año por causa de la deserción académica, como lo muestra la figura 20, los cálculos se detallan en el Anexo C.

Figura 20. Ingresos que se han perdido por causa de la deserción



Fuente: El Autor. 2013 con datos de SIUL

La siguiente tabla muestra los ingresos que se hubiesen percibido en caso de haber retenido a todos los estudiantes que desertaron en el primer período de estudios

Tabla 9. Ingresos si se lograra retener a los desertores del primer período en cada cohorte

Cohorte						
Período	2005-1	2005-2	2006-1	2006-2	2007-1	Total general
2005-1	\$ 133.400.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 133.400.000
2005-2	\$ 133.400.000	\$ 142.100.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 275.500.000
2006-1	\$ 133.400.000	\$ 142.100.000	\$ 84.100.000	\$ -	\$ -	\$ 359.600.000
2006-2	\$ 133.400.000	\$ 142.100.000	\$ 84.100.000	\$ 49.300.000	\$ -	\$ 408.900.000
2007-1	\$ 133.400.000	\$ 142.100.000	\$ 84.100.000	\$ 49.300.000	\$ 11.600.000	\$ 420.500.000
2007-2	\$ 133.400.000	\$ 142.100.000	\$ 84.100.000	\$ 49.300.000	\$ 11.600.000	\$ 420.500.000
2008-1	\$ 133.400.000	\$ 142.100.000	\$ 84.100.000	\$ 49.300.000	\$ 11.600.000	\$ 420.500.000
2008-2	\$ 133.400.000	\$ 142.100.000	\$ 84.100.000	\$ 49.300.000	\$ 11.600.000	\$ 420.500.000
2009-1	\$ 133.400.000	\$ 142.100.000	\$ 84.100.000	\$ 49.300.000	\$ 11.600.000	\$ 420.500.000
2009-2	\$ -	\$ 142.100.000	\$ 84.100.000	\$ 49.300.000	\$ 11.600.000	\$ 287.100.000
2010-1	\$ -	\$ -	\$ 84.100.000	\$ 49.300.000	\$ 11.600.000	\$ 145.000.000
2010-2	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 49.300.000	\$ 11.600.000	\$ 60.900.000
2011-1	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 11.600.000	\$ 11.600.000
2011-2		\$ -		\$ -	\$ -	\$ -
2012-1		\$ -			\$ -	\$ -
Total general	\$ 1.200.600.000	\$ 1.278.900.000	\$ 756.900.000	\$ 443.700.000	\$ 104.400.000	\$ 3.784.500.000

Fuente: El Autor. 2013

Se observa que los ingresos totales representan el 47% de los ingresos en caso de que ningún estudiante hubiese desertado, el cual se expresa en la tabla 8. Claramente la deserción de los estudiantes en el primer período representa casi la mitad en los ingresos que ha dejado de percibir el programa de Ingeniería Industrial.

Se analiza un escenario, en donde se lograría retener a cada estudiante que deserta al menos un semestre más. Se encuentra que incluso en el caso más pesimista (que corresponde al año 2009), el ingreso generado por las matrículas alcanzaría a cubrir los costos de funcionamiento de la Oficina Asesora de Estudiantes.

Tabla 10. Ingresos si se lograra retener al estudiante un semestre adicional

Cohorte						
Período	2005-1	2005-2	2006-1	2006-2	2007-1	Total general
2005-1	\$ 133.400.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 133.400.000
2005-2	\$ 55.100.000	\$ 142.100.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 197.200.000
2006-1	\$ 46.400.000	\$ 66.700.000	\$ 84.100.000	\$ -	\$ -	\$ 197.200.000
2006-2	\$ 17.400.000	\$ 14.500.000	\$ 29.000.000	\$ 49.300.000	\$ -	\$ 110.200.000
2007-1	\$ 2.900.000	\$ 2.900.000	\$ 11.600.000	\$ 2.900.000	\$ 11.600.000	\$ 31.900.000
2007-2	\$ 49.300.000	\$ 26.100.000	\$ 60.900.000	\$ 49.300.000	\$ 98.600.000	\$ 284.200.000
2008-1	\$ 17.400.000	\$ 14.500.000	\$ 8.700.000	\$ 17.400.000	\$ 37.700.000	\$ 95.700.000
2008-2	\$ 5.800.000	\$ 8.700.000	\$ 8.700.000	\$ 5.800.000	\$ 31.900.000	\$ 60.900.000
2009-1	\$ 17.400.000	\$ 5.800.000	\$ 17.400.000	\$ 8.700.000	\$ 26.100.000	\$ 75.400.000
2009-2	\$ 2.900.000	\$ 5.800.000	\$ 8.700.000	\$ 17.400.000	\$ 26.100.000	\$ 60.900.000
2010-1	\$ 8.700.000	\$ 8.700.000	\$ 11.600.000	\$ 5.800.000	\$ 23.200.000	\$ 58.000.000
2010-2	\$ 5.800.000	\$ 11.600.000	\$ 2.900.000	\$ 8.700.000	\$ 11.600.000	\$ 40.600.000
2011-1	\$ 5.800.000	\$ 2.900.000	\$ 2.900.000	\$ 2.900.000	\$ 5.800.000	\$ 20.300.000
2011-2		\$ -		\$ 2.900.000	\$ 11.600.000	\$ 14.500.000
2012-1		\$ 2.900.000			\$ 5.800.000	\$ 8.700.000
Total general	\$ 368.300.000	\$ 313.200.000	\$ 246.500.000	\$ 171.100.000	\$ 290.000.000	\$ 1.389.100.000

Fuente: El Autor. 2013

Este escenario corresponde a algo menos del 4% de los estudiantes que desertan. Se logra disminuir el nivel de deserción, si y solo si, los estudiantes que se encuentran en 9 semestre aprueban el semestre 10 y culminan exitosamente la totalidad de las asignaturas del programa. Se ve entonces que en el año 2009, si se hubiese implantado un ente administrativo de ayuda a los estudiantes, los ingresos que ascienden a \$ 136.300.000, alcanzarían a suplir los costos de funcionamiento. El monto restante, se podría asignar para la ejecución de los proyectos o programas planteados en este trabajo.

A continuación se presenta el presupuesto anual de la oficina asesora de estudiantes. Se ha dividido en dos partes, la primera correspondiente a los gastos en recursos humanos y la segunda correspondiente a los gastos en recursos de capital. Se incluyen los salarios correspondientes al cuerpo docente y a los estudiantes. Ellos destinarán un total de 1280 horas para el funcionamiento de la oficina. El costo del salario de los estudiantes se ha calculado con base en 2,5

salarios mínimos por hora. Se basa en el salario mínimo del año 2013, correspondiente a 589.500 pesos colombianos.

En cuanto a los recursos de capital se parte de la compra de un computador personal el cual se deprecia a cinco años, y al usarlo por 480 horas cada año se obtiene un costo hora de uso por un valor de \$895. El costo de una oficina adecuada se estimó con base en los arriendos en el sector en donde funciona la Universidad Libre Sede Bosque Popular. A este valor se le adiciona un 40% estimando el costo de adecuaciones.

Los valores de acceso a Internet, plan de minutos y resmas de papel carta se han tomado de los precios de mercado de estos productos y servicios.

Tabla 11. Presupuesto Oficina Asesora de Estudiantes

					Costo total	\$ 26.478.639
PRESUPUESTO ANUAL AÑO 2014						
PROGRAMA: CENTRO DE ESTUDIANTES						
RECURSOS HUMANOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
0	Docente tiempo completo	Horas	640	\$ 30.000	\$ 19.200.000	
1	Estudiantes (a)	Horas	640	\$ 7.676	\$ 4.912.500	
COSTO RECURSOS HUMANOS					\$ 24.112.500	
RECURSOS DE CAPITAL						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
0	Computador en funcionamiento	Hora uso	480	\$ 895	\$ 429.467	
1	Oficina habilitada	Metro cuadrado	4	\$ 214.468	\$ 857.872	
2	Acceso a Internet	Mes	12	\$ 34.900	\$ 418.800	
3	Plan de minutos	Plan	12	\$ 50.000	\$ 600.000	
4	Hojas de papel tamaño carta	Resma	8	\$ 7.500	\$ 60.000	
COSTO CAPITAL					\$ 2.366.139	

(a) Con base en 2,5 salarios mínimo por hora

Fuente: El Autor. 2013

En la tabla 13 se ha realizado una simulación de los ingresos que percibiría la institución al retener al estudiante al menos un semestre. El número de desertores futuros se ha pronosticado a través del historial de deserción promedio de los cohortes 2005-1 al 2009-2. Para facilitar los cálculos se ha tomado solo 10 períodos. La matriz desertores (Tabla 12) se ha multiplicado por un valor de matrícula igual a \$3.046.000 constantes, dando así como resultado la tabla 13. La proyección se ha hecho a tres años debido a la variabilidad de nuevos matriculados.

Tabla 12. Simulación desertores proyectados

Período	Cohorte																Total general	
	2008-2	2009-1	2009-2	2010-1	2010-2	2011-1	2011-2	2012-1	2012-2	2013-1	2013-2	2014-1	2014-2	2015-1	2015-2	2016-1		2016-2
2008-2	20																	20
2009-1	13	19																32
2009-2	5	17	17															39
2010-1	8	7	10	8														33
2010-2	2	4	1	6	7													20
2011-1	1	3	1	5	9	9												28
2011-2	3	4	5	7	7	22	13											61
2012-1	2	3	4	2	7	6	7	15										46
2012-2	4	4	3	3	3	2	6	10	13									48
2013-1	1	1	1	1	1	3	3	5	6	20								42
2013-2		1	1	1	1	2	2	3	3	10	14							38
2014-1			1	1	1	2	1	2	2	6	7	19						42
2014-2				1	1	2	1	2	2	4	4	10	14					41
2015-1					1	1	1	1	1	3	3	5	7	19				42
2015-2						1	1	1	1	2	2	4	4	10	14			40
2016-1							1	1	1	2	1	3	3	5	7	19		43
2016-2								1	1	2	1	2	2	4	4	10	14	27
2017-1									1	1	1	2	1	3	3	5	7	17
2017-2										1	1	1	1	2	2	4	4	12
2018-1											1	1	1	2	1	3	3	9
2018-2												1	1	1	1	2	2	6
2019-1													1	1	1	2	1	5
2019-2														1	1	1	1	3
2020-1															1	1	1	2
2020-2																1	1	1
Desertores	59	63	44	35	38	50	36	41	31	51	35	48	35	48	35	48	35	732
Tasa deserción	39,1%	50,8%	47,8%	36,1%	45,2%	39,1%	40,9%	39,8%	39,7%	41,8%	39,8%	41,0%	39,8%	41,0%	39,8%	41,0%	39,8%	41%
Matriculados	151	124	92	97	84	128	88	103	78	122	88	117	88	117	88	117	88	1770

Fuente: El Autor. 2013

Tabla 13. Simulación ingresos proyectados en 17 cohortes al retener al estudiante un período más

Período	Cohorte (cifras en millones de pesos colombianos)																	Total por período
	2008-2	2009-1	2009-2	2010-1	2010-2	2011-1	2011-2	2012-1	2012-2	2013-1	2014-1	2014-2	2015-1	2015-2	2016-1	2016-2	2017-1	
2008-2	60,92																	60,92
2009-1	39,60	57,87																97,47
2009-2	15,23	51,78	51,78															118,79
2010-1	24,37	21,32	30,46	24,37														100,52
2010-2	6,09	12,18	3,05	18,28	21,32													60,92
2011-1	3,05	9,14	3,05	15,23	27,41	27,41												85,29
2011-2	9,14	12,18	15,23	21,32	21,32	67,01	39,60											185,81
2012-1	6,09	9,14	12,18	6,09	21,32	18,28	21,32	45,69										140,12
2012-2	12,18	12,18	9,14	9,14	9,14	6,09	18,28	30,46	39,60									146,21
2013-1	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	9,14	9,14	15,23	18,28	60,92								127,93
2013-2		3,05	3,05	3,05	3,05	6,09	6,09	9,14	9,14	30,46	42,64							115,75
2014-1			3,05	3,05	3,05	6,09	3,05	6,09	6,09	18,28	21,32	57,87						127,93
2014-2				3,05	3,05	6,09	3,05	6,09	6,09	12,18	12,18	30,46	42,64					124,89
2015-1					3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	9,14	9,14	15,23	21,32	57,87				127,93
2015-2						3,05	3,05	3,05	3,05	6,09	6,09	12,18	12,18	30,46	42,64			121,84
2016-1							3,05	3,05	3,05	6,09	3,05	9,14	9,14	15,23	21,32	57,87		130,98
2016-2								3,05	3,05	6,09	3,05	6,09	6,09	12,18	12,18	30,46	42,64	124,89
2017-1									3,05	3,05	3,05	6,09	3,05	9,14	9,14	15,23	21,32	73,10
2017-2										3,05	3,05	3,05	6,09	6,09	12,18	12,18	12,18	48,74
2018-1											3,05	3,05	3,05	6,09	3,05	9,14	9,14	36,55
2018-2												3,05	3,05	3,05	3,05	6,09	6,09	24,37
2019-1													3,05	3,05	3,05	6,09	3,05	18,28
2019-2														3,05	3,05	3,05	3,05	12,18
2020-1															3,05	3,05	3,05	9,14
2020-2																3,05	3,05	6,09
Total por cohorte	179,71	191,90	134,02	106,61	115,75	152,30	109,66	124,89	94,43	155,35	106,61	146,21	106,61	146,21	106,61	146,21	103,56	2226,63

Fuente: El Autor. 2013

Los datos en gris, de la tabla 12, corresponden a la proyección de matriculados. Se ha ajustado la curva del historial de matrículas en primer semestre a través de la técnica de suavización exponencial. Para ello se ha utilizado un valor $\alpha=0,3$, y el primer valor \hat{Y}_t se obtiene del promedio de los seis primeros valores históricos. De esta manera se utiliza:

$$\hat{Y}_{t+1} = Y_t(\alpha) + \hat{Y}_t(1 - \alpha)$$

En donde, t es el período, en este caso inicia en 1 y termina en 9.

Se han utilizado los datos históricos de matrículas de nuevos estudiantes para cada período. Estos datos corresponden a los nueve períodos entre el 2009-I y el 2013-II. Se han tomado estos datos, debido a su similitud. En estos períodos el número de nuevos matriculados tuvo un mínimo de 78 y un máximo de 128 en el programa de Ingeniería Industrial. Los detalles de estas proyecciones se hallan explicados en el anexo d y el anexo e. Se parte del supuesto que el porcentaje de desertores en cada cohorte no sufrirá variaciones para proyectar la tasa de deserción hallada en la tabla 12. La tasa de deserción en cada cohorte y período será la que se ha modelado en el anexo f.

La línea sombreada en el período 2013-1 representa los períodos a partir de los cuales se ha simulado la deserción.

Para simular un ambiente más realista se han tomado 17 cohortes. Por tanto, en los ingresos proyectados en la tabla 13, los períodos 2013-1 al 2015-2 abarcan ingresos correspondientes a 10 cohortes.

Evaluación financiera de la Oficina Asesora de Estudiantes

El flujo de efectivo para el proyecto Oficina Asesora de Estudiantes se encuentra en la tabla 14. Se estima que la oficina logre al menos retener al estudiante un período adicional. En los tres años el número de matrículas sería igual a 219.

Tabla 14. Flujo de efectivo proyecto Oficina Asesora de Estudiantes

FLUJO DE EFECTIVO EN EL PROYECTO OFICINA ASESORA DE ESTUDIANTES PARA EL AÑO TERMINADO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2016						
(cifras en miles pesos colombianos)						
DESCRIPCIÓN	Años			Fuente	Matrículas adicionales	
	2014	2015	2016			
	0	1	2			
Matrículas adicionales (estudiantes)	83	82	70	(a)	235	
Valor matrícula	\$3.046	\$3.046	\$3.046	(b)		
	-	-	-		VPN (12%)	
Ingresos en efectivo por matrícula	\$252.818	\$249.772	\$213.220		\$515.196	
	-	-	-			
	-	-	-			
	-	-	-			
Total de efectivo disponible	\$252.818	\$249.772	\$213.220			
Menos desembolsos:	-	-	-			
Salarios	\$24.113	\$24.113	\$24.113	(b)		
Equipo	\$2.147	-	-	(d)		
Materiales y gastos	\$660	\$660	\$660	(d)	(d) Programa 2	
	-	-	-			
Desembolsos totales	(-\$26.920)	(-\$24.773)	(-\$24.773)			
	-	-	-			
	-	-	-			
Saldo final	\$225.898	\$225.000	\$188.448			

(a) Según simulación semestre adicional (b) Matrícula 2012-I (c) Programa 1

Fuente: El Autor. 2013

Las salidas de efectivo, en caso de lograr retener a los estudiantes serían positivas. Los salarios representan el desembolso más notable. Se ha especificado un flujo de caja mensual para poder comprender mejor el efectivo faltante en cada etapa del proyecto.

Tabla 15. Flujo de efectivo Oficina Asesora de Estudiantes

FLUJO DE EFECTIVO EN EL PROYECTO OFICINA ASESORA DE ESTUDIANTES PARA EL AÑO TERMINADO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2014 (cifras en miles pesos colombianos)															
DESCRIPCIÓN	Mes												Año	Fuente	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Matriculas adicionales (estudiantes)		42						41						83	(a)
Valor matrícula	-	\$3.046	-	-	-	-	-	\$3.046	-	-	-	-	-	\$3.046	(b)
Saldo inicial de efectivo	-	(-\$2.227)	\$122.641	\$119.577	\$116.512	\$113.448	\$113.398	\$113.318	\$235.140	\$232.076	\$229.012	\$225.948		-	
Ingresos en efectivo por matrícula	-	\$127.932	-	-	-	-	-	\$124.886	-	-	-	-	-	\$252.818	
Total efectivo disponible	-	\$125.705	\$122.641	\$119.577	\$116.512	\$113.448	\$113.398	\$238.204	\$235.140	\$232.076	\$229.012	\$225.948	\$252.818		
Menos desembolsos:															
Salarios	-	\$3.014	\$3.014	\$3.014	\$3.014	-	-	\$3.014	\$3.014	\$3.014	\$3.014	-	-	\$24.113	(b)
Equipo	\$2.147	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	\$2.147	(d)
Materiales y gastos	\$80	\$50	\$50	\$50	\$50	\$50	\$80	\$50	\$50	\$50	\$50	\$50	\$50	\$660	(d)
Desembolsos totales	(-\$2.227)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$50)	(-\$80)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$50)	(-\$26.920)		
Saldo final	(-\$2.227)	\$122.641	\$119.577	\$116.512	\$113.448	\$113.398	\$113.318	\$235.140	\$232.076	\$229.012	\$225.948	\$225.898	\$225.898		
	(a) Según simulación semestre adicional	(b) Matrícula 2012-I	(c) Programa 1	(d) Programa 2											

Tabla 15 (Continuación)

FLUJO DE EFECTIVO EN EL PROYECTO OFICINA ASESORA DE ESTUDIANTES
PARA EL AÑO TERMINADO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2015
(cifras en miles pesos colombianos)

DESCRIPCIÓN	Mes												Año	Fuente	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Matriculas adicionales (estudiantes)		42						40						82	(a)
Valor matrícula	-	\$3.046	-	-	-	-	-	\$3.046	-	-	-	-	-	\$3.046	(b)
Saldo inicial de efectivo	-	(-\$80)	\$124.788	\$121.724	\$118.660	\$115.596	\$115.546	\$115.466	\$234.242	\$231.178	\$228.114	\$225.050		-	
Ingresos en efectivo por matrícula	-	\$127.932	-	-	-	-	-	\$121.840	-	-	-	-	-	\$249.772	
Total efectivo disponible	-	\$127.852	\$124.788	\$121.724	\$118.660	\$115.596	\$115.546	\$237.306	\$234.242	\$231.178	\$228.114	\$225.050		\$249.772	
Menos desembolsos:															
Salarios	-	\$3.014	\$3.014	\$3.014	\$3.014	-	-	\$3.014	\$3.014	\$3.014	\$3.014	-	-	\$24.113	(b)
Equipo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(d)
Materiales y gastos	\$80	\$50	\$50	\$50	\$50	\$50	\$80	\$50	\$50	\$50	\$50	\$50	\$50	\$660	(d)
Desembolsos totales	(-\$80)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$50)	(-\$80)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$50)	(-\$24.773)	
Saldo final	(-\$80)	\$124.788	\$121.724	\$118.660	\$115.596	\$115.546	\$115.466	\$234.242	\$231.178	\$228.114	\$225.050	\$225.000		\$225.000	

(a) Según simulación semestre adicional (b) Matrícula 2012-I (c) Programa 1 (d) Programa 2

Tabla 15 (Continuación)

FLUJO DE EFECTIVO EN EL PROYECTO OFICINA ASESORA DE ESTUDIANTES
 PARA EL AÑO TERMINADO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2016
 (cifras en miles pesos colombianos)

DESCRIPCIÓN	Mes												Año	Fuente	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Matriculas adicionales (estudiantes)		43						27						70	(a)
Valor matrícula	-	\$3.046	-	-	-	-	-	\$3.046	-	-	-	-	-	\$3.046	(b)
Saldo inicial de efectivo	-	(-\$80)	\$127.834	\$124.770	\$121.706	\$118.642	\$118.592	\$118.512	\$197.690	\$194.626	\$191.562	\$188.498	-		
Ingresos en efectivo por matrícula	-	\$130.978	-	-	-	-	-	\$82.242	-	-	-	-	-	\$213.220	
Total efectivo disponible	-	\$130.898	\$127.834	\$124.770	\$121.706	\$118.642	\$118.592	\$200.754	\$197.690	\$194.626	\$191.562	\$188.498	\$213.220		
Menos desembolsos:															
Salarios	-	\$3.014	\$3.014	\$3.014	\$3.014	-	-	\$3.014	\$3.014	\$3.014	\$3.014	-	-	\$24.113	(b)
Capital	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(d)
	\$80	\$50	\$50	\$50	\$50	\$50	\$80	\$50	\$50	\$50	\$50	\$50	\$50	\$660	(d)
Desembolsos totales	(-\$80)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$50)	(-\$80)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$3.064)	(-\$50)	(-\$24.773)	
Saldo final	(-\$80)	\$127.834	\$124.770	\$121.706	\$118.642	\$118.592	\$118.512	\$197.690	\$194.626	\$191.562	\$188.498	\$188.448	\$188.448		

(a) Según simulación semestre adicional (b) Matrícula 2012-I (c) Programa 1 (d) Programa 2

Fuente: El Autor. 2013

El mes 1 del año 2014 es la etapa en la cual se ha requerido un desembolso significativo de efectivo. Los desembolsos correspondientes a los salarios se distribuyen uniformemente a lo largo del funcionamiento de la oficina.

En la tabla 16 se ha proyectado un éxito gradual en la retención de estudiantes, proporcional a la situación que se describe anteriormente. De esta manera se estima que en el año 0 debido a la reciente implementación de la Oficina Asesora de Estudiantes solo se logra retener el 13% de los estudiantes que se proyectaron inicialmente. Luego en el año 1 se logra retener el doble, que representa el 26% de lo proyectado inicialmente, y en el año 2 el 65% de los estudiantes. Se ha incluido esta vez un estimativo de los costos variables que puede ocasionar las matriculas adicionales de este número de estudiantes. Se le ha dado un costo variable del 60% sobre el valor de la matrícula.

Hallando la tasa interna de retorno (TIR) el proyecto arroja un retorno del 26% a lo largo de los tres años de funcionamiento. Sin embargo en este escenario un poco más pesimista, se requeriría una inversión significativa en el año 0 —alrededor de 14 millones de pesos—. También solo se recibiría un ingreso hasta el año 2, esto siempre y cuando se logre retener a al menos 40 estudiantes para el año 2016. Al llevar los flujos de caja a valor presente estos representan \$8.823.000 a un costo de capital del 12%.

Tabla 16. Análisis del proyecto Oficina Asesora de Estudiantes con variación en la tasa de retención

FLUJO DE EFECTIVO EN EL PROYECTO OFICINA ASESORA DE ESTUDIANTES PARA EL AÑO TERMINADO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2016				
(cifras en miles pesos colombianos)				
DESCRIPCIÓN	Años			Fuente
	2014	2015	2016	
	0	1	2	
Porcentaje de éxito en la retención	12%	24%	57%	
Matriculas adicionales (estudiantes)	10	20	40	Matrículas adicionales/ Matrículas adicionales proyectadas 70
Valor matrícula	\$3.046	\$3.046	\$3.046	
Ingresos en efectivo por matrícula	\$30.460	\$60.920	\$121.840	
	-	-	-	
Total de efectivo disponible	\$30.460	\$60.920	\$121.840	
Menos desembolsos:	-	-	-	
Salarios	\$24.113	\$24.113	\$24.113	Programa 1
Equipo	\$2.147	-	-	Programa 2
Materiales y gastos	\$660	\$660	\$660	Programa 2
Costos variables (60%)	\$18.276	\$36.552	\$73.104	60%
Desembolsos totales	(-\$45.196)	(-\$61.325)	(-\$97.877)	
ROE (Saldo final/Desembolsos)	-33%	-1%	24%	
Saldo final	(-\$14.736)	(-\$405)	\$23.964	

TIR = 26%
 VPN (al 12%):
\$8.823

Fuente: El Autor. 2013

CONCLUSIONES

Se encuentra evidentemente, al revisar la literatura y a lo largo de la ejecución del proyecto, que la educación superior está en función de los estudiantes. Y que tanto administrativos como cuerpo docente deben tener esa vocación de servir y ayudar a sus clientes más inmediatos: Los estudiantes.

Como se esperaba al inicio de la investigación la causa más recurrente es el costo de la matrícula. Sin embargo en muchos casos no es el único motivo por el cual los estudiantes abandonan sus estudios. Muchos factores que dependen también del acceso a las oportunidades y que tienen relación con los factores económicos influyen. Por ejemplo, una escasa preparación académica, factores familiares que hacen que el estudiante sea vulnerable o el difícil acceso a la Universidad.

No es de extrañar que la deserción en la educación terciaria haya atraído el interés de cada vez más investigadores en el campo de la educación superior. El impacto que tiene en las instituciones de educación superior es significativo, y eso se ha podido evidenciar claramente.

Es de resaltar que la deserción más “costosa” en todos los casos es la deserción temprana, además de ser la que mayor participación tienen en el agregado.

Las estrategias y planes de retención deben consultarse continuamente con los estudiantes, debido a que son ellos quienes tienen un mejor conocimiento de su situación y de las soluciones a sus problemáticas.

Se observa una distancia significativa de todas las Facultades de la Universidad Libre. Es importante la transversalidad en los programas, la comunicación y la integración de las carreras.

Los entes administrativos que manejen el tema de deserción son tan solo el primer paso para enfrentar el problema de la deserción. Deben ser creativos, dinámicos e innovadores. Por esta razón es necesario que lo integren los mismos estudiantes.

En el momento de realizar las pruebas de admisión deben incluirse criterios de selección como el liderazgo y el deseo de ayudar a los demás. Esto tendrá coherencia con la misión de la Universidad Libre.

La inclusión del deporte en la formación brindará disciplina a los estudiantes.

Debido a las características de nuestro país y a la imposibilidad de los jóvenes de poder pagar sus estudios es muy importante revisar las estrategias de ayuda financiera y ajustarlas continuamente a las necesidades de la población estudiantil. Las becas son una ayuda muy importante para que los jóvenes con excelentes calidades académicas, pero que no poseen los recursos financieros, puedan culminar exitosamente sus estudios. De igual forma la vinculación de estudiantes a la Universidad Libre, para que ellos mismos puedan generar recursos para el pago de sus estudios es otra estrategia relevante. A los jóvenes debe ayudarseles para que puedan cumplir su proyecto de vida.

Se determina que el número de estudiantes que ingresan influye en el número de estudiantes que abandonan sus estudios. Es posible que esta relación se deba a que a partir del 2009 la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre estableció unos parámetros mucho más rigurosos para el ingreso de los estudiantes. Sin embargo un ingreso adicional de 20 nuevos estudiantes representa un aumento de 0,089% en el porcentaje de deserción. en el primer semestre o período de estudios (Véase anexo f).

Congruente con lo anterior se observa que las matrículas poseen un comportamiento estacional que sin duda alguna repercuten en la deserción. Los nuevos ingresos son menores a mitad de año. Los ingresos a mitad de año representan por lo general el 75% ($100 * 0,86/1,14$) de los ingresos a principio del año (Véase anexo e).

RECOMENDACIONES

Como consecuencia de esta investigación, se han recogido los siguientes puntos que se consideran claves para mejorar la calidad de la educación en el programa de ingeniería Industrial. Se enumeran las siguientes recomendaciones:

- Debe existir un sistema de información que sea funcional. Para enfrentar la deserción se necesitan herramientas, y una de ellas es la información. Se debe crear un equipo el cual estudie y diseñe un sistema de información que supla las demandas de los Directores de cada programa.
- Deben existir estudios que cuantifiquen la deserción docente y planes para enfrentar este fenómeno
- Sería interesante revisar el propósito que tiene el área de bienestar universitario ya que su incidencia en la calidad de vida de los estudiantes, profesores y administrativos es fundamental para logra una educación de calidad.
- La literatura disponible actualmente sobre el fenómeno de la deserción y las estrategias existentes para retención de estudiantes sugieren que se ponga en práctica los planes y programas que han dado éxito en otras instituciones. Se ha procurado seguir las instrucciones y los casos exitosos para la formulación del plan de retención. Po ello es muy importante que se sigan las directrices que se han trazado en el plan de retención formulado en este trabajo.

La comunicación vía internet es fundamental. El sentimiento de la Universidad Libre debe transmitirse fielmente en los contenidos que se hallan alojados en su página en internet. Esto permitirá una decisión más acertada en el momento en que los jóvenes tomen la decisión de ingresar a la Universidad Libre.

BIBLIOGRAFÍA

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 30. (28, diciembre, 1992). Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior. Diario Oficial. Bogotá D.C., 1992. no. 40700. Disponible en línea: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=253>

GREENE, William H. Análisis econométrico. Ed Pearson Educación. Madrid, 1999. 952 p.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Deserción estudiantil en la Educación Superior Colombiana: Elementos para su diagnóstico y tratamiento. Bogotá D.C.: 2008. p. 7

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO. Education at a Glance. En: How Many Students Finish Tertiary Education?. París. 2011. p. 60.

TINTO, V. Principles of effective retention, Journal of The Freshmen Year Experience, vol. 2, n. 1. p 35 -48. Chicago: 1990.

TORRES, Luz. Estado del Arte de la Retención de estudiantes de la Educación Superior. Bogotá: Universidad Javeriana, 2010. p 80.

CIBERGRAFÍA

DÍAZ, Christian. Modelo Conceptual para la Deserción Universitaria Chilena. Estudios pedagógicos [en línea]. Santiago: Universidad Austral de Chile. Facultad de Filosofía y Humanidades, 2008, v. 34, no. 2 [Citado en 2 marzo de 2012], pp. 65-86. Disponible en línea: <http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052008000200004&script=sci_arttext>. ISSN 0718-0705

DONOSO, S and SCHIEFELBEIN, E. Análisis de los Modelos explicativos de retención de estudiantes en la Universidad: una visión desde la desigualdad social. Estudios pedagógicos [en línea]. Santiago, 2007, v. 33, no. 1 [Citado en 2 marzo de 2012], 27 págs.

HIMMEL, Erika. Modelos de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior. Revista Calidad en la Educación [en línea]. 2002, no. 17, p. 91-108. [Citado en 2 marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.inacap.cl/tportal/portales/tp4964b0e1bk102/uploadImg/File/EducacionSuperior/desercion/1_%20DesercionE_Himmel.pdf>.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Deserción estudiantil en la Educación Superior Colombiana: Elementos para su diagnóstico y tratamiento. Bogotá D.C.: 2008. p. 7

SWAIL, Watson. The art of student retention. Austin: Educational Policy Institute, 2004. 39 p. [Citado en 2 agosto de 2013] Disponible en: <<http://www.educationalpolicy.org/pdf/ART.pdf>>.

ANEXOS

ANEXO A

Anexo A. Encuesta estudiantes desertores

Plantilla encuesta a desertores

Última Versión

*Obligatorio

La siguiente encuesta contribuirá a que las siguientes generaciones de estudiantes mejoren sus oportunidades a la hora de acceder a la Universidad

Diligencie los siguientes datos para realizar la encuesta

Nombres *

Apellidos *

Teléfono

Cédula de Ciudadanía *

Tarjeta de Identidad

Georeferenciación

Georeferenciación

¿En qué ciudad terminó su bachillerato?

Fecha en que terminó

DD/MM/AA

Departamento

Indique el departamento donde terminó su bachillerato

¿En qué ciudad vive actualmente?

Actualmente se encuentra:

- Estudiando otra carrera
- Estudiando la misma carrera en otra Institución
- Solo trabajando
- No estudia ni trabaja actualmente
- Estudia en la Universidad Libre
- Otro:

Estado Civil

- Soltero
- Unión Libre
- Casado
- Separado

Situación Militar

- Resuelta
- No resuelta

En su paso por la Universidad Libre ¿perdió alguna materia?

- Sí
- No

Cual

Causas de deserción

De las siguientes causas califique de 0 a 3 según la importancia que tuvo en la decisión de no continuar estudiando en el Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre, siendo:

0: Ninguna incidencia

1: Incidencia leve

3: Alta incidencia

Dificultades de tipo personal

0 1 2 3

Ninguna Alta

Excesiva carga académica

0 1 2 3

Ninguna Alta

La carrera no cumplió sus expectativas

0 1 2 3

Ninguna Alta

Costos de matrícula por encima de su presupuesto

0 1 2 3

Ninguna Alta

Dificultad para sostenerse en Bogotá

0 1 2 3

Ninguna Alta

Conflictos con compañeros del aula

0 1 2 3

Ninguna Alta

Conflictos con profesores

0 1 2 3

Ninguna Alta

Conflictos con Directivos

0 1 2 3

Ninguna Alta

Desacuerdo con la filosofía de la Universidad

0 1 2 3

Ninguna Alta

De las siguientes actividades, indique la que más realizaba en sus tiempos libres:

- Reunirse fuera de la Universidad con sus amigos
- Practicar un deporte
- Ir a la Biblioteca
- Practicaba alguna actividad cultural (Música, Teatro, Danza)
- Ninguna de las anteriores

En el tiempo en que estudió usted:

- Trabajaba
- No trabajaba

Poseía usted grupo de trabajo en la Universidad

- Sí
- No


Edad

Estrato actual

Observaciones

Enviar

Nunca envíe contraseñas a través de Formularios de Google.

Con la tecnología de


Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.
[Informar sobre abusos](#) - [Condiciones del servicio](#) - [Otros términos](#)

ANEXO B

Anexo B. Código en Visual Basic para Aplicaciones que automatiza búsqueda de evento

```
Sub Instantanea2()  
  
Dim Celda As Range  
Dim lFila As Integer, lCol As Integer, DCol As Integer  
Dim cEmpty As Byte  
Dim concepto As String, ESCRIBIR As String  
Dim Cuenta As Integer  
Dim nDos As Integer  
Dim oFila As Integer  
Dim termina As Integer, inicio As Integer  
Dim Interruptor As Byte  
  
inicio = 10  
'Columna y fila donde inicia  
lCol = 2  
lFila = 2  
Cuenta = 0  
For lFila = 2 To 3150  
DCol = -1  
  
Interruptor = 0  
'Hace recorrido de datos columna a columna  
For lCol = 8 To 18  
Select Case Interruptor  
'primer if iniciando en celda llena  
Case 0  
If Cells(lFila, lCol).Value <> Empty Then Interruptor = 1  
  
'segundo if indicando el inicio de semestre  
'tercer if buscando dos vacios  
'si la actual es vacia la añade  
Case 1  
If IsEmpty(Cells(lFila, lCol)) Then  
DCol = lCol - 2  
Exit For  
End If  
End Select  
'concepto = "dos vacios seguidos"  
'Resta 3 celdas para determinar cuando desertó  
Next lCol  
  
'Escribe cuantos cuentas hay  
With Range("U2")  
'Se restan 2 para dejar oFila 0  
oFila = lFila - 2  
.Offset(oFila, 0).Value = lCol  
.Offset(oFila, 1).Value = DCol  
.Offset(oFila, 2).Value = Interruptor  
.Offset(oFila, 3).Value = cEmpty  
.Offset(oFila, 4).Value = Cuenta  
If concepto = "dos vacios seguidos" And DCol < 10 Then  
ESCRIBIR = "DESERTOR"  
Else  
ESCRIBIR = "1"  
End If  
.Offset(oFila, 5).Value = ESCRIBIR
```

Fuente: El Autor. 2013

ANEXO C

Anexo C. Ingreso por período que se habría podido percibir en caso de retener a todos los estudiantes

Período	Cohorte*													Total	Valor por matrícula	Ingresos por período (Total x Valor por matrícula)
	2005-1	2005-2	2006-1	2006-2	2007-1	2007-2	2008-1	2008-2	2009-1	2009-2	2010-1	2010-2	2011-1			
2005-1	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	\$ 2.900.000	\$ 133.400.000
2005-2	65	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	114	\$ 2.900.000	\$ 330.600.000
2006-1	81	72	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	182	\$ 2.900.000	\$ 527.800.000
2006-2	87	77	39	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220	\$ 2.900.000	\$ 638.000.000
2007-1	88	78	43	18	4	-	-	-	-	-	-	-	-	231	\$ 2.900.000	\$ 669.900.000
2007-2	105	87	64	35	38	65	-	-	-	-	-	-	-	394	\$ 2.900.000	\$ 1.142.600.000
2008-1	111	92	67	41	51	79	16	-	-	-	-	-	-	457	\$ 2.900.000	\$ 1.325.300.000
2008-2	113	95	70	43	62	86	39	20	-	-	-	-	-	528	\$ 2.900.000	\$ 1.531.200.000
2009-1	119	97	76	46	71	91	51	33	19	-	-	-	-	603	\$ 2.900.000	\$ 1.748.700.000
2009-2		99	79	52	80	96	58	38	36	17	-	-	-	555	\$ 2.900.000	\$ 1.609.500.000
2010-1			83	54	88	97	62	46	43	27	8	-	-	508	\$ 2.900.000	\$ 1.473.200.000
2010-2				57	92	101	66	48	47	28	14	7	-	460	\$ 2.900.000	\$ 1.334.000.000
2011-1					94	103	72	49	50	29	19	16	9	441	\$ 2.900.000	\$ 1.278.900.000
2011-2						105	75	51	54	34	26	23	31	399	\$ 2.900.000	\$ 1.157.100.000
2012-1							76	53	57	38	28	30	37	319	\$ 2.900.000	\$ 925.100.000

**El número de desertores se ha acumulado período a período*

Fuente: El Autor. 2013

ANEXO D

Al revisar los datos correspondientes a las matrículas de nuevos estudiantes, entre los años 2009 y 2013, se observa que los datos tienen un comportamiento estacional y sin tendencia, con máximos en el primer semestre y mínimos en el segundo semestre de cada año. Primero se ajusta el número de matriculados mediante la técnica de suavización exponencial⁴⁴:

$$\hat{Y}_{t+1} = Y_t(\alpha) + \hat{Y}_t(1 - \alpha)$$

Se ha tomado un valor $\alpha = 0,3$. En el siguiente cuadro se muestran los resultados:

Anexo D. Suavización exponencial de matrículas

Período (t)	Semestre	Y_t	\hat{Y} Suavización Exponencial	e_t
1	20091	124	109	15,28
2	20092	92	104	(11,70)
3	20101	97	102	(4,69)
4	20102	84	96	(12,38)
5	20111	128	106	22,13
6	20112	88	101	(12,51)
7	20121	103	101	1,74
8	20122	78	94	(16,28)
9	20131	122	103	19,40

Fuente: El Autor. 2013

⁴⁴ HANKE, John E. Pronósticos en los negocios. Ed. Pearson Educación. México: 2010. p. 119

La columna e_t muestra el error o residuo de cada período pronosticado. El residuo es la diferencia entre el valor real y su valor de pronóstico.

La suavización nos da un valor \hat{Y}_9 de 103. Este es el valor para el pronóstico estacionario de los próximos 6 períodos.

ANEXO E

El siguiente anexo tiene como fin explicar el procedimiento para hallar el pronóstico de matriculados de los períodos 2013-2 al 2016-1. Primero se procede a desestacionalizar las matrículas por semestre:

- 1- Se halla el promedio móvil por cada año.
- 2- Se halla el promedio móvil centrado para 2 años.
- 3- Luego se divide la matrículas entre el promedio móvil centrado hallando el índice para cada período.
- 4- Se halla el promedio para los índices del primer semestre (1S) y del segundo semestre (2S).
- 5- Se halla las sumatoria de las medias de índice. Esta sumatoria divide al número de estaciones. En este caso corresponde a 2 semestres. El resultado de esta operación se llama multiplicador y es multiplicado por la media de índice.

Estos resultados se hallan consignados en la siguiente tabla:

Anexo E. Cálculo pronóstico de nuevas matrículas

Período	Matrículas	Total móvil 2 semestres	Total móvil dos años	Promedio movil centrado	Índice	Media de índices (1S y 2S)	Media x Multiplicador
20091	124					1,14	1,14
20092	92	216				0,86	0,86
20101	97	189	405	101	0,96		
20102	84	181	370	93	0,91		
20111	128	212	393	98	1,30		
20112	88	216	428	107	0,82		
20121	103	191	407	102	1,01		
20122	78	181	372	93	0,84		
20131	122	200	381	95	1,28		

Fuente: El Autor. 2013

Para hallar el pronóstico para el período 10 hasta el 16; se multiplica el valor estacional por el valor \hat{Y}_9 de 103. De esta manera:

Anexo E. Pronósticos años 2013-2 a 2016-1

Período proyectado (t)	Operación	Proyección (\hat{Y})
10	$103 \times 0,86$	88
11	$103 \times 1,14$	117
12	$103 \times 0,86$	88
13	$103 \times 1,14$	117
14	$103 \times 0,86$	88
15	$103 \times 1,14$	117

Fuente: El Autor. 2013

ANEXO F

Se tienen los siguientes datos sobre la deserción acumulada por período en las 5 cohortes al 2011-2. En donde Obs es el número de la observación, PER es el período que ha transcurrido desde el inicio desde el momento en el que ingresó, DesAcum corresponde a la deserción acumulada en la Cohorte estudiada en el momento que indica el período PER.

Obs	PER	DesAcum	Cohorte	Obs	PER	DesAcum	Cohorte	Obs	PER	DesAcum	Cohorte
1	1	0,19167	1	18	8	0,47317	2	35	5	0,28477	4
2	2	0,27083	1	19	9	0,48293	2	36	6	0,30464	4
3	3	0,33750	1	20	10	0,49756	2	37	7	0,34437	4
4	4	0,36250	1	21	1	0,13876	3	38	8	0,35762	4
5	5	0,36667	1	22	2	0,18660	3	39	9	0,37748	4
6	6	0,43750	1	23	3	0,20574	3	40	10	0,38411	4
7	7	0,46250	1	24	4	0,30622	3	41	1	0,01852	5
8	8	0,47083	1	25	5	0,32057	3	42	2	0,17593	5
9	9	0,49583	1	26	6	0,33493	3	43	3	0,23611	5
10	10	0,50000	1	27	7	0,36364	3	44	4	0,28704	5
11	1	0,23902	2	28	8	0,37799	3	45	5	0,32870	5
12	2	0,35122	2	29	9	0,39713	3	46	6	0,37037	5
13	3	0,37561	2	30	10	0,40191	3	47	7	0,40741	5
14	4	0,38049	2	31	1	0,11258	4	48	8	0,42593	5
15	5	0,42439	2	32	2	0,11921	4	49	9	0,43519	5
16	6	0,44878	2	33	3	0,23179	4	50	10	0,45370	5
17	7	0,46341	2	34	4	0,27152	4				

Por medio de una observación gráfica se presume el modelo que describe este comportamiento adquiere la forma:

$$\hat{Y} = \beta_1 + \beta_2(X_i)$$

En donde β_1 y β_2 serían constantes, \hat{Y} es la deserción acumulada y X_i es el período en el cual se contabiliza \hat{Y}_i deserción acumulada.

Se transforma la variable X_i hallando el logaritmo natural, de esta manera la ecuación quedaría así:

$$\hat{Y} = \beta_1 + \beta_2 * \ln(X_i)$$

Donde \ln = logaritmo natural, es decir, logaritmo base e y donde $e = 2.718$.

Este modelo es lineal en los parámetros β_1 y β_2 , lineal en el logaritmo de la variable X_i y se estima por una regresión de mínimos cuadrados ordinarios

Por medio del programa MINITAB se realiza la regresión, arrojando los siguientes resultados:

Regression Analysis: DesAcum versus ln PER

The regression equation is
 $DesAcum = 0,131 + 0,138 \ln PER$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	0,13149	0,01990	6,61	0,000
ln PER	0,13795	0,01197	11,53	0,000

S = 0,0588375 R-Sq = 73,5% R-Sq(adj) = 72,9%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	0,46014	0,46014	132,92	0,000
Residual Error	48	0,16617	0,00346		
Total	49	0,62631			

Obs	ln PER	DesAcum	$\widehat{DesAcum}$	SE $\widehat{DesAcum}$	$\widehat{Residual}$	St Resid
1	0,00	0,19167	0,13149	0,01990	0,06017	1,09
2	0,69	0,27083	0,22711	0,01284	0,04372	0,76
3	1,10	0,33750	0,28305	0,00967	0,05445	0,94
4	1,39	0,36250	0,32273	0,00845	0,03977	0,68
5	1,61	0,36667	0,35351	0,00840	0,01315	0,23
6	1,79	0,43750	0,37867	0,00898	0,05883	1,01
7	1,95	0,46250	0,39993	0,00982	0,06257	1,08
8	2,08	0,47083	0,41835	0,01075	0,05248	0,91
9	2,20	0,49583	0,43460	0,01169	0,06123	1,06
10	2,30	0,50000	0,44913	0,01261	0,05087	0,89
11	0,00	0,23902	0,13149	0,01990	0,10753	1,94
12	0,69	0,35122	0,22711	0,01284	0,12411	2,16R
13	1,10	0,37561	0,28305	0,00967	0,09256	1,59
14	1,39	0,38049	0,32273	0,00845	0,05776	0,99
15	1,61	0,42439	0,35351	0,00840	0,07088	1,22
16	1,79	0,44878	0,37867	0,00898	0,07012	1,21
17	1,95	0,46341	0,39993	0,00982	0,06348	1,09
18	2,08	0,47317	0,41835	0,01075	0,05482	0,95
19	2,20	0,48293	0,43460	0,01169	0,04833	0,84
20	2,30	0,49756	0,44913	0,01261	0,04843	0,84
21	0,00	0,13876	0,13149	0,01990	0,00726	0,13
22	0,69	0,18660	0,22711	0,01284	-0,04051	-0,71
23	1,10	0,20574	0,28305	0,00967	-0,07730	-1,33
24	1,39	0,30622	0,32273	0,00845	-0,01651	-0,28
25	1,61	0,32057	0,35351	0,00840	-0,03294	-0,57
26	1,79	0,33493	0,37867	0,00898	-0,04374	-0,75
27	1,95	0,36364	0,39993	0,00982	-0,03629	-0,63
28	2,08	0,37799	0,41835	0,01075	-0,04036	-0,70
29	2,20	0,39713	0,43460	0,01169	-0,03747	-0,65
30	2,30	0,40191	0,44913	0,01261	-0,04722	-0,82
31	0,00	0,11258	0,13149	0,01990	-0,01891	-0,34
32	0,69	0,11921	0,22711	0,01284	-0,10791	-1,88
33	1,10	0,23179	0,28305	0,00967	-0,05126	-0,88

34	1,39	0,27152	0,32273	0,00845	-0,05121	-0,88
35	1,61	0,28477	0,35351	0,00840	-0,06875	-1,18
36	1,79	0,30464	0,37867	0,00898	-0,07403	-1,27
37	1,95	0,34437	0,39993	0,00982	-0,05556	-0,96
38	2,08	0,35762	0,41835	0,01075	-0,06074	-1,05
39	2,20	0,37748	0,43460	0,01169	-0,05712	-0,99
40	2,30	0,38411	0,44913	0,01261	-0,06503	-1,13
41	0,00	0,01852	0,13149	0,01990	-0,11297	-2,04R
42	0,69	0,17593	0,22711	0,01284	-0,05119	-0,89
43	1,10	0,23611	0,28305	0,00967	-0,04693	-0,81
44	1,39	0,28704	0,32273	0,00845	-0,03569	-0,61
45	1,61	0,32870	0,35351	0,00840	-0,02481	-0,43
46	1,79	0,37037	0,37867	0,00898	-0,00829	-0,14
47	1,95	0,40741	0,39993	0,00982	0,00748	0,13
48	2,08	0,42593	0,41835	0,01075	0,00757	0,13
49	2,20	0,43519	0,43460	0,01169	0,00059	0,01
50	2,30	0,45370	0,44913	0,01261	0,00457	0,08

R denotes an observation with a large standardized residual.

Los resultados muestran que los coeficientes son bastante significativos estadísticamente con un valor p del 0.0001 en cada coeficiente. El R cuadrado arroja un valor del 73.5%. El estadístico F también es significativo estadísticamente.

Las observaciones inusuales corresponden en la observación 12 con el nivel de deserción acumulado en segundo período más grande en todas las cohortes. En la observación 41 a la deserción más baja en primer período entre todas las cohortes estudiadas. Esta ocurre en la cohorte del 2007-1.⁴⁵

⁴⁵ GUJARATI, Damodar N. Econometría. Ed. Mc Graw Hill. México: 2009. p. 148

Heterostadiscidad

Para revisar si existe heteroestadiscidad se aplica la prueba de Park. Se efectúa la regresión de los errores al cuadrado a partir de los valores estimados de deserción acumulada $DesAcum$ ($= \widehat{DesAcum}$). Obtenemos los siguientes resultados:

$$\widehat{Residual}^2 = 0,00807 - 0,0140 \widehat{DesAcum}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	0,008065	0,001625	4,96	0,000
$\widehat{DesAcum}$	-0,013952	0,004602	-3,03	0,004

S = 0,00312196 R-Sq = 16,1% R-Sq(adj) = 14,3%

El valor $\widehat{Residual}$ son los resultados obtenidos en la regresión **DesAcum versus In PER**.

Los resultados muestran que sí existe una relación. A medida que aumenta la deserción acumulada disminuye la dispersión de los datos, medida en los residuos elevados al cuadrado ($\widehat{Residual}^2$).

A continuación se demuestra la relación existente entre el número de nuevos ingresos o nuevos matriculados ($_{\text{Ingresos}}$) y el número de desertores en el primer período de estudios ($_{\text{Des11}}$), el porcentaje de deserción ($_{\text{percd11}}$) se obtiene de dividir el número de desertores en el primer período de estudios ($_{\text{Des11}}$) entre número de nuevos ingresos o nuevos matriculados ($_{\text{Ingresos}}$). Se tiene un total de 16 observaciones. De esta forma se tiene el La siguiente tabla muestra los datos disponibles a partir del primer período de 2005:

OBS	Ingresos	Des11
05-1	247,00	46
05-2	206,00	49
06-1	209,00	29
06-2	152,00	17
07-1	216,00	4
07-2	187,00	65
08-1	179,00	16
08-2	151,00	20
09-1	124,00	19
09-2	92,00	17
10-1	97,00	8
10-2	84,00	7
11-1	128,00	9
11-2	88,00	13
12-1	103,00	15
12-2	78,00	13

Se establece un modelo lineal en el origen para ilustrar la dependencia. Con Stata ajustamos el modelo lineal en el origen, y se obtiene lo siguiente:

$$\hat{Y} = \beta_1 X$$

Donde \hat{Y} corresponde al porcentaje de deserción en el primer semestre ($_{\text{percd11}}$) y X es el número de nuevos estudiantes matriculados en esa cohorte ($_{\text{Ingresos}}$). El modelo arroja los siguientes resultados estadísticos:

Regression percd11 Ingreso, noconstant

Source	SS	df	MS			
Model	3104.7435	1	3104.7435	Number of obs =	16	
Residual	1063.70268	15	70.9135122	F(1, 15) =	43.78	
Total	4168.44618	16	260.527887	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.7448	
				Adj R-squared =	0.7278	
				Root MSE =	8.421	

percd11	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Ingreso	.0894738	.0135222	6.62	0.000	.0606519	.1182958

Tal y como muestran estos resultados, el coeficiente de la pendiente es muy significativo pues su valor p es bastante pequeño. De esta forma se interpreta que un estudiante adicional que se reciba aumenta el porcentaje de deserción en el primer período de estudios en un 0,089%.

ANEXO G

Para el presupuesto de cada proyecto se han estimado la cantidad de horas que tardaría un equipo de personas calificadas en desarrollar este proyecto. Los salarios por hora de todo el presupuesto se han obtenido a partir de la base de datos que posee en Ministerio de Educación denominada Observatorio Laboral.

En el programa de apoyo financiero a estudiantes (Ver Cuadro 1) se estima que construir y diseñar este sistema de apoyos económicos a matrículas costará 192 horas por parte de un profesional en finanzas quien a su vez tendrá la ayuda de un estudiante de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre. La labor del docente de tiempo completo será brindar los aportes al proyecto desde la perspectiva del cuerpo docente.

Cuadro 1. Programa apoyo financiero a estudiantes

					Costo total	\$ 262.153.658
PRESUPUESTO ANUAL AÑO 2014						
PROGRAMA: APOYO FINANCIERO A ESTUDIANTES						
RECURSOS HUMANOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
0	Docente tiempo completo	Horas	192	\$ 30.000	\$ 5.760.000	
1	Estudiantes (a)	Horas	192	\$ 7.676	\$ 1.473.750	
2	Asesoría experto finanzas (b)	Horas	192	\$ 27.125	\$ 5.207.908	
COSTO RECURSOS HUMANOS					\$ 12.441.658	
RECURSOS DE CAPITAL						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
0	Capital financiero	Matriculas	80	\$ 3.121.400	\$ 249.712.000	
COSTO CAPITAL					\$ 249.712.000	
(a) Con base en 2,5 salarios mínimo por hora						
(b) Tomando como base el salario de un graduado de Maestría en Economía de la Universidad de los Andes						

Fuente: El Autor. 2013

Para la estimación de Recursos de capital, se estima una inyección de capital equivalente al valor de 80 matrículas en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre Sede Bogotá. Este valor unitario corresponde al valor de la matrícula en el año 2012.

En el cuadro 2 se expone el presupuesto para llevar a cabo el programa de ayuda económica a estudiantes. Se planea la asesoría de un experto en finanzas y nuevamente la ayuda por parte de los estudiantes y los docentes de tiempo completo.

Cuadro 2. Programa ayuda económica a estudiantes

					Costo total	\$ 39.095.658
PRESUPUESTO DEL PROGRAMA:						
PROGRAMA: AYUDA ECONÓMICA A ESTUDIANTES						
RECURSOS HUMANOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
0	Docente tiempo completo	Horas	40	\$ 30.000	\$ 1.200.000	
1	Estudiantes (a)	Horas	192	\$ 7.676	\$ 1.473.750	
2	Asesoría experto finanzas (b)	Horas	192	\$ 27.125	\$ 5.207.908	
COSTO RECURSOS HUMANOS					\$ 7.881.658	
RECURSOS DE CAPITAL						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
0	Capital financiero	Matriculas	10	\$ 3.121.400	\$ 31.214.000	
COSTO CAPITAL					\$ 31.214.000	
(a) Con base en 2,5 salarios mínimo por hora						
(b) Tomando como base el salario de un graduado de Maestría en Economía de la Universidad de los Andes						

Fuente: El Autor. 2013

El capital necesario para iniciar esta propuesta se estima en un equivalente a 10 matrículas estimadas con el valor de la matrícula en el año 2012.

Para la construcción del programa formación deportiva en el plan de estudios se propone la ayuda de dos profesionales especializados: Un profesional en medicina familiar y un profesional en nutrición. Como en el caso anterior, se dispondrá de los estudiantes y los docentes de tiempo completo para la construcción del proyecto.

Cuadro 3. Programa formación deportiva en plan de estudios

					Costo total	\$ 3.010.830
PRESUPUESTO PROGRAMA						
PROGRAMA: FORMACIÓN DEPORTIVA EN PLAN DE ESTUDIOS						
RECURSOS HUMANOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
0	Docente tiempo completo	Horas	48	\$ 30.000	\$ 1.440.000	
1	Estudiantes (a)	Horas	48	\$ 7.676	\$ 368.438	
2	Especialista en Medicina Familiar (b)	Horas	48	\$ 15.163	\$ 727.813	
3	Profesional en nutrición (c)	Horas	48	\$ 9.887	\$ 474.580	
COSTO RECURSOS HUMANOS					\$ 3.010.830	
RECURSOS DE CAPITAL						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
0	Capital financiero	Matriculas		\$ 3.121.400	\$ 0	
COSTO CAPITAL					\$ 0	

(a) Con base en 2,5 salarios mínimo por hora
 (b) Con base en el salario de un graduado de Especialización en Medicina Familiar de la Universidad Javeriana
 (c) Tomando como base el salario de un graduado de Nutrición y Dietética de la Universidad Javeriana

Fuente: El Autor. 2013

Los recursos de capital para la construcción de este proyecto no son estimados, ya que se deja esta responsabilidad a cargo del equipo de especialistas mencionados anteriormente.

En el cuadro 4 se encuentra el presupuesto del programa de alimentación para el bienestar universitario. Al igual que en el caso anterior se cuenta con la asesoría de un especialista en medicina familiar y un nutricionista.

Cuadro 4. Programa alimentación para el bienestar universitario

					Costo total	\$ 6.618.009
PRESUPUESTO PROGRAMA						
PROGRAMA: ALIMENTACIÓN PARA EL BIENESTAR UNIVERSITARIO						
RECURSOS HUMANOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
0	Docente tiempo completo	Horas	48	\$ 30.000	\$ 1.440.000	
1	Estudiantes (a)	Horas	48	\$ 7.676	\$ 368.438	
2	Especialista en Medicina Familiar (b)	Horas	192	\$ 15.163	\$ 2.911.250	
3	Profesional en nutrición (c)	Horas	192	\$ 9.887	\$ 1.898.321	
COSTO RECURSOS HUMANOS					\$ 6.618.009	
RECURSOS DE CAPITAL						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
0	Capital financiero	No estimado		\$ 3.121.400	\$ 0	
COSTO CAPITAL					\$ 0	
(a) Con base en 2,5 salarios mínimo por hora (b) Con base en el salario de un graduado de Especialización en Medicina Familiar de la Universidad Javeriana (c) Tomando como base el salario de un graduado de Nutrición y Dietética de la Universidad Javeriana						

Fuente: El Autor. 2013

En el cuadro 5 se presupuesta el costo de construcción y diseño del programa de cursos previos de nivelación en estudiantes de primer año. Para el diseño de este programa se propone la ayuda de un docente con maestría en Literatura y un docente con maestría en matemáticas.

Cuadro 5. Programa cursos previos de nivelación en estudiantes de primer año

					Costo total	\$ 3.775.489
PRESUPUESTO ANUAL PROGRAMA:						
PROGRAMA: CURSOS PREVIOS DE NIVELACIÓN EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO						
RECURSOS HUMANOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
0	Docente tiempo completo	Horas	48	\$ 30.000	\$ 1.440.000	
1	Estudiantes (a)	Horas	48	\$ 7.676	\$ 368.438	
2	Docente lectura (b)	Horas	48	\$ 16.936	\$ 812.925	
3	Docente matemáticas (c)	Horas	48	\$ 24.044	\$ 1.154.126	
COSTO RECURSOS HUMANOS					\$ 3.775.489	
RECURSOS DE CAPITAL						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
0	Lectura	Cursos	15	\$ 0	\$ 0	
1	Escritura	Cursos	15	\$ 0	\$ 0	
2	Matemática	Cursos	30	\$ 0	\$ 0	
COSTO CAPITAL					\$ 0	
(a) Con base en 2,5 salarios mínimo por hora						
(b) Tomando como base el salario de un graduado de Maestría en Literatura de la Universidad de los Andes						
(c) Tomando como base el salario de un graduado de Maestría en Matemáticas de la Universidad de los Andes						

Fuente: El Autor. 2013

Finalmente el cuadro 6 estima el costo de construir el programa cursos previos en materias con mayor mortalidad académica. Para el diseño de estos cursos se propone la ayuda de un profesional doctorado en Ingeniería. También se ha propuesto el acompañamiento de un docente de tiempo completo y de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre.

Cuadro 6. Programa cursos previos en materias con mayor mortalidad académica

					Costo total	\$ 9.851.370
PRESUPUESTO PARA CREACIÓN DEL PROGRAMA:						
PROGRAMA: CURSOS PREVIOS EN MATERIAS CON MAYOR MORTALIDAD ACADÉMICA						
RECURSOS HUMANOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
0	Docente tiempo completo	Horas	48	\$ 30.000	\$ 1.440.000	
1	Estudiantes (a)	Horas	48	\$ 7.676	\$ 368.438	
2	Doctor en Ingeniería (b)	Horas	192	\$ 41.890	\$ 8.042.933	
COSTO RECURSOS HUMANOS					\$ 9.851.370	
RECURSOS DE CAPITAL						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
0	ND	-	0	\$ 0	\$ 0	
COSTO CAPITAL					\$ 0	
(a) Con base en 2,5 salarios mínimo por hora						
(b) Tomando como base el salario de un graduado de Doctor en Ingeniería de la Universidad de los Andes						

Fuente: El Autor. 2013

En el caso de la construcción de los cursos de refuerzo para estudiantes de Ingeniería no se ha proyectado el capital financiero que requieren estos cursos. Se espera que luego de iniciar con el proyecto de la Oficina Asesora de Estudiantes, sea la misma Oficina quien se encargue de solicitar todos los recursos pertinentes para la puesta en marcha de cada uno de los proyectos mencionados, así como el hacer los ajustes correspondientes.