

**DETERMINANTES DE LA DESERCIÓN ESTUDIANTIL UNIVERSITARIA POR
NIVELES DE FORMACIÓN EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN**

Karina Aleans Otero

Asesor:

Ramiro Andrés Adarve

Profesor:

José Vicente Cadavid

Trabajo de grado para optar título de Economista

Departamento de Economía

Universidad EAFIT

2012

Tabla de contenido

1. Introducción	3
2. Resumen de Literatura	5
2.1 Contexto de la deserción por número de semestres cursados a nivel nacional por nivel de formación	10
3. Hipótesis y enfoque del estudio	11
4. Objetivo General	11
5. Objetivos Específicos	11
6. Modelo Conceptual	12
7. Modelo de Regresión	15
7.1 Descripción de tipos de apoyos incluidos en el modelo	20
8. Datos	22
9. Estadística descriptiva de la población del estudio	22
9.1 Caracterización de la población desertora para todos niveles de formación en Medellín	25
11. Resultados	34
12. Conclusiones	42
13. Bibliografía	44
Anexos	46

1. Introducción

Uno de los principales problemas en Educación Superior es la deserción estudiantil, pues un aumento en el abandono escolar impacta negativamente la finalidad formativa de las Instituciones de Educación Superior –IES–, el proyecto educativo de los jóvenes que deciden no finalizar el programa académico y el progreso social, económico y científico del país, que son determinantes para el crecimiento de la nación.

En el ámbito nacional, los estudios referentes al tema han cobrado un creciente interés, especialmente desde finales de la década de los noventa, donde se presentó una expansión de la demanda de Educación Superior, acompañada de un crecimiento de los estudiantes matriculados en las instituciones; según cifras del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES (2000), la expansión de la demanda fue de 26,3% y el crecimiento de los estudiantes matriculados fue 38,7%. Estos esfuerzos por aumentar la cobertura de la educación, se ven afectados por el aumento en las tasas de deserción.

Autores como Castaño *et al* (2003), Lopera (2008), Ministerio de Educación Nacional (2009), han realizado estudios para determinar que variables inciden en la deserción estudiantil. Estas investigaciones arrojan que: Estar en los primeros semestres, ser hombre, tener padres con bajo nivel educativo, tener vinculación laboral, ser de una región diferente al lugar de estudio y pertenecer a un estrato bajo resultan ser significativas.

El Ministerio de Educación Nacional (2009) realizó, entre las acciones estratégicas para disminuir la deserción en educación superior, el diseño e implementación de una metodología de seguimiento a la deserción operada mediante el Sistema para la Prevención y Análisis de la Deserción –SPADIES–. A través de SPADIES se encontró que los principales determinantes de la deserción estudiantil en la Educación Superior Colombiana son: las condiciones socioeconómicas y financieras de los estudiantes y sus familias, la débil orientación vocacional y

profesional y la deficiente formación académica previa al ingreso a la educación superior; esta última, se identificó como el principal determinante o factor asociado a las probabilidades de deserción (MEN, 2011).

Con el objetivo de realizar un seguimiento a este fenómeno, la mayoría de las investigaciones como las mencionadas anteriormente, se han centrado en buscar las causas de la deserción y caracterizar la población desertora dentro de una misma institución, y un nivel de formación específico¹. La discriminación entre los niveles de formación, es pertinente para un mejor tratamiento de la deserción estudiantil, porque contribuye al diseño de políticas específicas que conllevan a la disminución de la misma y al apoyo de la permanencia estudiantil. Es decir, este estudio se hizo con grupos poblacionales de estudiantes, que poseen un nivel específico de formación (Universitario, Técnica Profesional y Tecnológicas).

En este sentido, el objetivo de la investigación es identificar las diferencias entre niveles de formación de las variables que influyen en la deserción estudiantil en las Instituciones de Educación Superior de Medellín². La Deserción es un fenómeno de varias perspectivas y de mucha complejidad; en este trabajo se entenderá la definición adoptada por el Ministerio de Educación Nacional –MEN– que considera desertor a aquel individuo que siendo estudiante de una institución superior no presenta actividad académica durante dos semestres académicos consecutivos (MEN, 2009).

En términos generales se busca identificar los determinantes de la deserción en distintos grupos poblacionales, es decir, personas con características diferentes propias de cada estudiante, como socioeconómicas, académicas e institucionales de cada nivel de formación, en el periodo 2006-01-02. Con el desarrollo de la investigación se busca responder a la pregunta ¿Cuáles son los determinantes de la deserción en educación superior de acuerdo al tipo de institución en la ciudad de Medellín?

¹ Son Instituciones de Educación Superior: a) Instituciones Técnicas Profesionales b) Escuelas Tecnológicas, c) Universidades. Artículo 16, Capítulo IV (DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR), Ley 30 de 1992.

² Se escogió Medellín, porque es la segunda ciudad a nivel nacional con mayor reporte de IES (15,9%), en primer lugar esta Bogotá (33,0%) y tercer lugar Valle (10,9%) en SPADIES.

Para alcanzar el objetivo propuesto se utilizó la base de datos de SPADIES,³ sistema que hace parte del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior –SNIES–, y se encarga del seguimiento por cada factor determinante de la deserción. Específicamente, se trabajó con los datos de los estudiantes que entraron al sistema educativo superior en el año 2006. A los que se realizó un análisis descriptivo y un modelo de análisis transversal (Probit) para identificar las variables significativas en cada nivel de formación al momento de desertar.

El trabajo está organizado de la siguiente forma: Primero se presenta una revisión de la literatura nacional e internacional, con el fin de identificar las variables que resultaron significativas en estudios anteriores; segundo, se define el enfoque de estudio del trabajo, en el cual se describirá la hipótesis y objetivos principal y específicos; tercero, se construye el modelo conceptual de la investigación, justificación de dicho modelo y de las variables; cuarto, se propone el modelo de regresión para el estudio que se va a realizar, quinto se realiza la descripción y la presentación de los datos, por último los resultados para cada modelo y las consideraciones finales.

2. Resumen de Literatura

A continuación se presenta una revisión de estudios a nivel internacional y nacional que buscaron identificar los determinantes de la deserción a través de diferentes metodologías en niveles de formación diferentes.

Las primeras investigaciones sobre Deserción, fueron longitudinales y cualitativas, su base conceptual se fundamentó en las teorías de Durkheim (1897) abordando el tema desde una perspectiva económica, buscando encontrar el análisis costo beneficio de la educación. Los estudios posteriores se dividieron en dos corrientes, una que buscaba la profundización teórica del problema y otra que a través de evidencia empírica buscaba sus causas principales. (MEN, 2009. Pág. 20)

³ La información detallada sobre este programa puede encontrarse en la página: www.mineducacion.gov.co/Spadies

Dentro de los primeros estudios en el contexto internacional, se buscó identificar los motivos por los cuales los estudiantes decidían abandonar una Institución de Educación Superior a partir de dos conjuntos de determinantes⁴. El primer modelo explica la deserción en términos de aquellos factores ajenos a la institución, como los estudios desarrollados por Bean (1980) y Spady (1971), el segundo en los autores como Tinto (1975) explicaban que la decisión de desertar está influenciada por el grado de integración del estudiante con el ambiente académico y social de la institución.

Montmarquette *et al* (2000) a través de un Probit Bivariado con sesgo de selectividad y con los datos de tres semestres (otoño 1987, otoño invierno 1988 y 1988) de los estudiantes matriculados en la universidad de Montreal analizan una muestra de 3418 estudiantes matriculados en 3 programas, en el que explican la deserción en términos de variables como el tamaño de cursos obligatorios de primer semestre tomados por el estudiante y los detalles propios del tipo de programa de la universidad, concluyendo también que un rendimiento académico sólido después del primero semestre es elemento clave en la decisión de continuar con los estudios universitarios.

En "*Dropping out of university: a statistical analysis of the probability of withdrawal for UK university students*", sus autores Smith y Naylor, (2000), con los datos de una cohorte de estudiantes de pregrado en las universidades en el Reino Unido, y un modelo Probit Binomial estiman la probabilidad de que un individuo abandone la universidad antes de terminar su carrera, citando las variables personales, académicas y socioeconómicas como relevantes en la determinación de la deserción.

⁴ Los determinantes se pueden clasificar en cuatro grandes grupos: Individuales (asociados con las características personales de los estudiantes), Académicos (Vinculados al rendimiento académico y historia académica, Socioeconómicos (situación económica y financiera) e instituciones (Relación Institución de educación-estudiante). (Castaño *et al* (2007). Ver esquema N°1.

González y Uribe (2005) analizaron la eficiencia de la titulación del sistema educativo Chileno⁵ por tipo de institución, para esto se estimó la duración promedio de las carreras en cinco años para las universidades, cuatro para los institutos profesionales y dos para los centros de formación técnica, encontrando que la formación técnica tiene mayores probabilidades de culminar los estudios que las demás instituciones, explicado por el tiempo más corto de preparación, también se encontró que las variables más significativas resultaron ser aquellas relacionadas con los modelos de docencia (capacitación y pedagogía de docentes) y el sistema de selección que utilizan los estudiantes al escoger un programa académico.

Araque *et al* (2009), analizó los datos de los estudiantes que se inscribieron en las tres facultades de la Universidad de Granada en los programas de Ingeniería de Software, Humanidades y Ciencias Económicas a partir de 1992, a través de un modelo de regresión logística para cada facultad y concluye que variables como la edad, el nivel de escolaridad de los padres, rendimiento académico, el examen de ingreso a la universidad, la preparación del docente y el estrato económico, son determinantes al momento de desertar.

En el caso colombiano, Castaño *et al* (2003) identificó cuatro grupos de variables que explican la deserción: individuales (información del individuo), socioeconómicas (factores asociados a la situación económica y financiera del estudiante), académicas (relación con la historia académica y rendimiento del estudiante), institucionales (factores relacionados con la institución de educación superior del estudiante). El estudio tomó una cohorte de estudiantes que ingresaron a la Universidad de Antioquia al programa de Ingeniería en el semestre 1996-2, y encontraron significativas todas las variables personales del estudiante, en relación a las variables académicas el tipo de colegio, y la orientación profesional antes de ingresar a la universidad resultan ser significativas y

⁵La eficiencia en la titulación del sistema es entendida como la proporción de estudiantes que se titulan en un año, en comparación con la matrícula nueva en el primer año, en el tiempo correspondiente a una duración estimada de las carreras según el nivel de formación de la institución que se imparte. (González y Uribe (2005). Pág., 80)

socioeconómicas, la dependencia económica, la vinculación laboral y la crisis económica.

Castaño *et al* (2007) con datos de la Universidad de Antioquia, realizó un estudio, con el fin de diseñar políticas que prevengan la deserción, a través de modelos de duración que permite identificar el riesgo de desertar y el momento en el que es más probable que ocurra este evento, concluye que variables individuales (Sexo, estado civil), y socioeconómicas (personas a cargo, nivel de educación de los padres), hacen más vulnerables a los estudiantes ante el riesgo de desertar.

El CEDE de la Universidad de los Andes (2007), tomó todas las instituciones de educación superior registradas en el 2004-01, según el Ministerio de Educación Nacional (MEN), y estimó a través de varios modelos según el tipo de institución, el riesgo que implica estudiar en diferentes tipos de IES y presentó los resultados por tipo de institución, concluyendo que estos son diferentes en una universidad, que en una institución técnica o tecnológica.

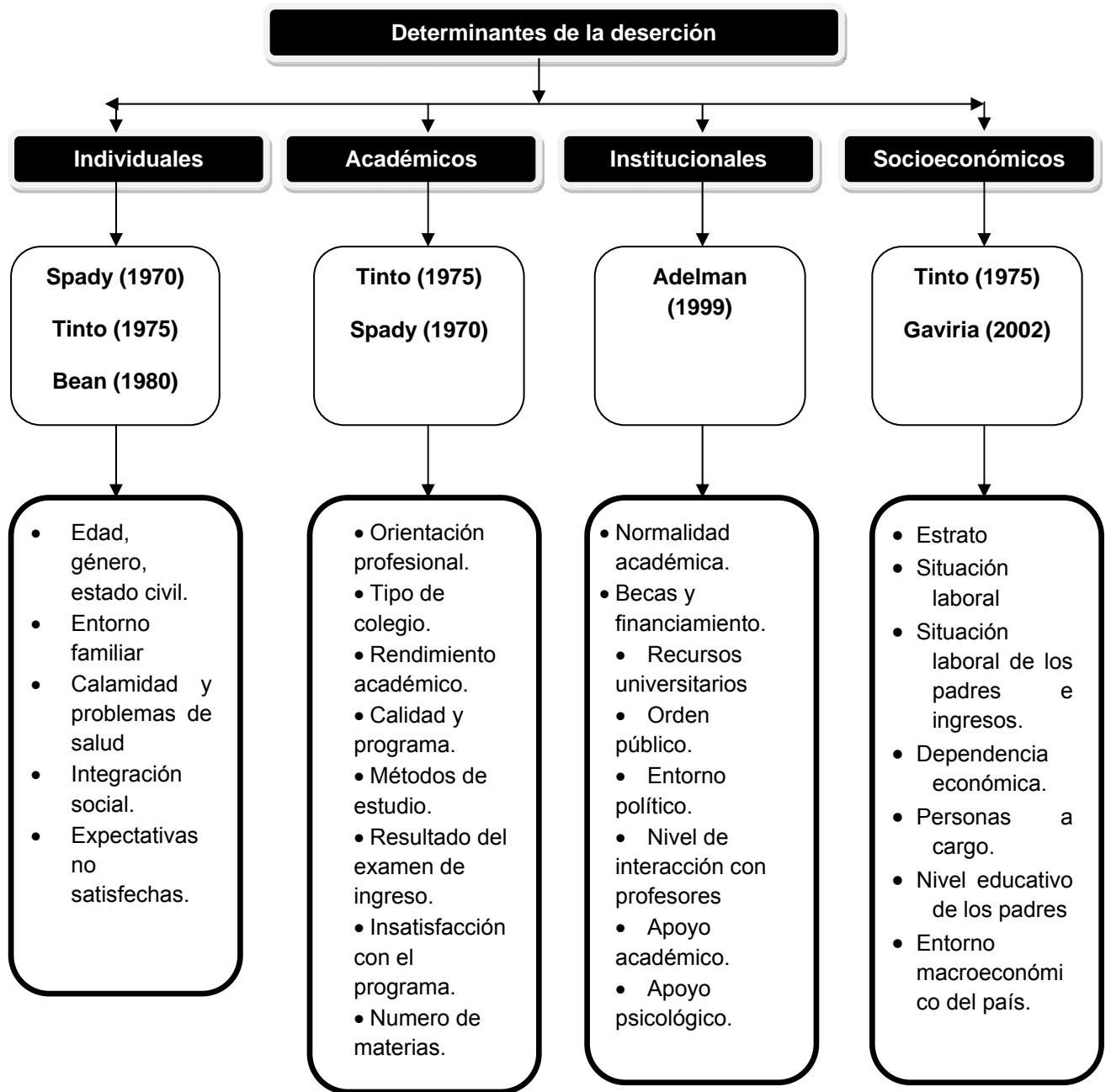
Para terminar, un estudio realizado por el Ministerio de Educación Nacional (2009) mostró la función de supervivencia en las Instituciones de Educación Superior colombiana por nivel de formación, evidenciando que los estudiantes que asisten a universidades disminuyen el riesgo de desertar, en relación con las Instituciones Técnicas y Tecnológicas, para este estudio se contó con los datos disponibles en SPADIES para las instituciones de educación superior colombianas.

En el esquema N°1 (Castaño *et al* 2007) muestra un resumen de literatura de las variables que resultaron ser determinantes en estudios sobre Deserción y representa un gran aporte al trabajo que se quiere hacer.

Esta revisión es un aporte y el punto de partida para la investigación a realizar, ya que a partir de ella se extraerán las variables que ayudaran a explicar los determinantes de la deserción en las Instituciones de Educación Superior en Medellín.

Esquema N° 1

Estado del arte de los determinantes de la Deserción estudiantil



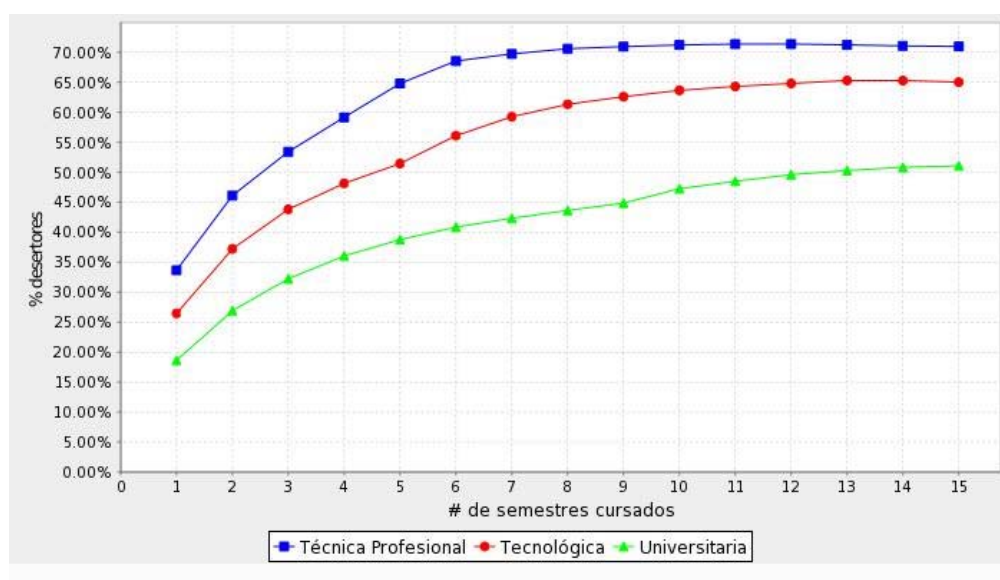
Fuente: Castaño et al 2007

A partir la revisión literaria anterior, las variables significativas al momento de desertar son: Género, edad, estado civil, región de origen, dependencia económica, vinculación laboral, orientación profesional, nivel educativo de los padres, crisis económica, entre otras. Variables que serán el punto de partida para este estudio que se desarrollará, con el fin de buscar los determinantes de la deserción en los distintos niveles de formación de las instituciones de educación superior de Medellín.

2.1 Contexto de la deserción por número de semestres cursados a nivel nacional por nivel de formación

La deserción por nivel de formación tiene diferentes comportamientos como se puede ver en el grafico a continuación, donde se observa que la tasa de deserción por numero de semestres cursados es mayor en las Instituciones técnicas y tecnológicas que en las universidades.

Grafico 1. Deserción por número de semestres cursados según nivel de formación a nivel nacional



Fuente: Ministerio de Educación Nacional, Sistema para la Prevención de la Educación Superior (SPADIES) [Consultado Octubre 2012]

3. Hipótesis y enfoque del estudio

La hipótesis de la presente investigación es que los determinantes de la deserción estudiantil universitaria difieren entre los niveles de formación de las Instituciones de Educación Superior en Medellín en el periodo 2006-01-02.

Estudiar la deserción desde esta perspectiva es un aporte para mejorar el entendimiento de este fenómeno social y aumentar la retención estudiantil en las Instituciones de Educación Superior, ya que para los interesados en el sistema educativo es necesario identificar cuales serian las políticas directamente apropiadas para las instituciones identificando las características propias de cada nivel de formación.

4. Objetivo General

Identificar las diferencias entre niveles de formación de las variables que determinan la deserción de los estudiantes de las Instituciones de Educación Superior de Medellín.

5. Objetivos Específicos

- Revisar las variables que resultaron significativas en diferentes estudios, en el contexto nacional e internacional, para el estudio de la deserción estudiantil en la Educación Superior y verificar esta significancia en los datos estudiados.
- Reconocer los determinantes de la deserción estudiantil por nivel de formación en las instituciones de Educación Superior en la ciudad de Medellín.

- Identificar los determinantes de la deserción en cada nivel de formación de las Instituciones de Educación Superior de Medellín y encontrar diferencias entre estos.

6. Modelo Conceptual

La deserción estudiantil se ha tratado de explicar a través de diferentes determinantes que afectan directamente al estudiante e influyen en la toma de decisión de si abandona o no los estudios superiores; cuando una persona toma la decisión de desertar, se analizan tres aspectos: Las *Condiciones*, son las capacidades naturales que tiene el estudiante y que influyen en la toma de la decisión, Los *Costos*, representan los sacrificios y oportunidades que dejaría de recibir el estudiante si continua con la decisión de educarse, y *Beneficios*, que se definirían como la utilidad de tomar la decisión de seguir con los estudios superiores.

El modelo conceptual es la maximización de la utilidad del estudiante, que puede ser visto como un experimento entre beneficios como obtener un título profesional y costos, como el mercado laboral. El estudiante decide si renuncia o no a los beneficios de una educación superior (Montmarquette *et al* 2000, *Págs.:* 476-477).

A continuación se enumera las **condiciones**:

- Ingreso del estudiante o la familia: El ingreso es una condición necesaria para todos los estudiantes superiores, y que en muchas ocasiones obliga al estudiante a abandonar los estudios, por los costos que trae la vida universitaria. Variables como Ingreso de la familiar.
- capacidad de Financiamiento: : Las ayudas proporcionadas a los estudiantes constituyen un factor de peso en las posibilidades de deserción, ya que estas varían dependiendo de la cantidad y duración

de la ayuda financiera con la que cuenta el estudiantado e inclusive ante apuros económicos se provoca un impacto importante en el abandono. Esta condición se describe a través de la variable apoyo ICETEX, que se refiere a las líneas de créditos que pueden acceder los estudiantes para financiar sus estudios superiores.

- Interés en estudiar: La decisión de desertar se ve influida por conductas previas, actitud acerca de la deserción o permanencia y normas subjetivas acerca de estas acciones.
- Bases académicas: El rendimiento académico previo afecta el desempeño futuro al actuar sobre el auto concepto del estudiante, su percepción de las dificultades de estudio, sus metas, valores y expectativas de éxito. Se tiene en cuenta la variable puntaje del examen ICFES como referente para el estudio.
- Gusto por el programa que cursa: la escogencia de la carrera que puede estar influenciada por la naturaleza de la carrera, o por la educación de los padres.
- Ambiente Institucional: Puede ser una condición que afecta la decisión de desertar ya que muchos estudiantes no se identifican con el ambiente de la institución de educación superior.

Una vez el estudiante cuente con las condiciones necesarias (esas condiciones pueden variar para cada estudiante), el mira hacia el futuro y espera **beneficios** que le traerá su formación tales como:

- Mayores salarios laborales: Es uno de los principales beneficios que consideran las personas que toman la decisión de no abandonar sus estudios, ya que contar con un título académico se ve reflejado en los salarios devengados.
- Mayores oportunidades de empleo: El mercado laboral cada día es más exigente en relación a las personas que buscan para las empresas, por

esto es uno de los beneficios que se considerara antes de desertar. Se toma en cuenta si el estudiante esta o no vinculado al mercado laboral.

- Mayor Calidad de vida: Este beneficio se deriva de los dos anteriores, ya que una persona que culmino sus estudios superiores, tiene mayor posibilidad de conseguir un mejor empleo y de devengar mejores salarios que una persona que deserto, esto se refleja en un mejoramiento de la calidad de vida de las personas.
- Mayores oportunidades para los hijos: Es un beneficio futuro para las personas que toman la decisión de formar una familia. Se asegura en cierta forma el futuro de los hijos.
- Aumento de conocimientos: Este beneficio está más relacionado con la condición de poseer un interés por estudiar y educarse de una persona, y su importancia es inherente al estudiante.

Por último, están los costos, que serian los sacrificios económicos y oportunidades que se tomarían en cuenta cuando se toma la decisión de desertar o no, entre estos tenemos:

- Salario que se dejaría de recibir: Este es un costo que está ligado a las personas que están educándose y tienen vinculación al mercado laboral.
- Tiempo libre: Educarse demanda mucho tiempo y en muchos casos las personas consideran si el beneficio de educarse es mayor que el costo de sacrificar el tiempo disponible para otras actividades.

En resumen, estos serian los determinantes que influyen en la percepción de los estudiantes de seguir estudiando o no, que se tomaran en cuenta para el estudio que se va a realizar.

7. Modelo de Regresión

En los distintos estudios sobre deserción que buscan identificar sus determinantes, se hace uso de un modelo estadístico que caracterice y cuantifique la población desertora. Los modelos utilizados se pueden agrupar de manera general en dos categorías amplias. La primera recoge los trabajos que usan modelos de elección discreta, entre los cuales se encuentran aquellos de regresión binaria y multinomial, junto con sus derivados; la segunda recoge investigaciones que utilizan modelos que aplican el denominado análisis de supervivencia (Montes *et al*, 2010).

El éxito académico y el interés inicial del estudiante son determinantes de su persistencia. El estudiante podría cuestionar su elección inicial y pensar en el abandono si encuentra dificultades o desilusión debido a la experiencia en su vida académica. Los estudiantes deben tener en cuenta varias opciones luego de experimentar la vida universitaria: la conservación o la transferencia para un nuevo programa, y la deserción escolar. Estas decisiones son discretas y se pueden analizar empíricamente.

Para este estudio se escogió el modelo Probit. Con este modelo, el resultado es la estimación de la probabilidad de que un nuevo individuo que pertenezca a un grupo y identifica las variables más importantes que explican los determinantes de la deserción.

La variable dependiente dicotómica consiste en si ha desertado ($D = 1$) o nunca desertó ($D = 0$). La especificación empírica incluye las variables seleccionadas de la revisión literaria y que están contenidas en SPADIES como el género, la edad, la edad al cuadrado, ingreso económico, nivel educativo de la madre, vinculación laboral, puntaje del examen, apoyo académico, apoyo financiero, apoyo ICETEX, Otros apoyos y áreas de conocimiento que pueden explicar si el estudiante puede o no desertar.

Tabla 1. Variables del modelo de regresión

Variable	Nombre de la variable	Código de variable	Descripción de la Variable	Comportamiento Esperado de la Variable
Dependiente	Deserción	Deserto	Esta variable discreta toma el valor de 0 si la persona sigue activa o el valor de 1 si el estudiante deserto.	Análisis en función del modelo de regresión.
Independiente	Edad	Edad1	Es una Variable continua, que muestra la edad de los estudiantes reportados en SPADIES que pertenecen al año 2006	Tener más edad se asocia a una mayor madurez para enfrentar las exigencias académicas y claridad vocacional. Se espera que tener más edad influya negativamente en la decisión de desertar.
Independiente	Edad al Cuadrado	Edad2	Continua	Resultados de estudios indican que la edad de los alumnos parece incidir en el riesgo de desertar, y que este riesgo decrece marginalmente al aumentar la edad. Por eso se captura el efecto de U invertida en el modelo.
Independiente	Genero	Sexo	Dummy. Toma el valor de 0 si es hombre, 1 si es mujer.	Estudios previos indican que las mujeres tienen una mayor probabilidad de persistir que los hombres por su mayor aversión al riesgo y por ser más responsables.
Independiente	Ingreso Familiar	Ingresohogar	Es una variable Categórica Ordenada que toma los valores de 0-9 según la clasificación de SPADIES para este tipo de estudios y cada rango tiene una significancia en SMMLV	Se espera que el efecto en los estudiantes con mayores ingresos sea menor en la decisión de desertar.
Independiente	Nivel Universitario Madre	Universitaria	Dummy. Toma el valor de 1 si la madre tiene Educación Universitaria y 0 sino tiene.	Se esperaría a que mayor educación de los padres exista menor efecto en la decisión de desertar de los estudiantes.
Fuente:	Elaboración Propia. 2012			

Variable	Nombre de la variable	Código de variable	Descripción de la Variable	Comportamiento Esperado de la Variable
Independiente	Vinculación Laboral	Trabajaba	Dummy. Esta variable toma el valor de 0 si el estudiante no trabaja y 1 si el estudiante trabaja.	Se espera que los estudiantes que tienen vinculación laboral tengan mayor efecto en la decisión de desertar en comparación con aquellos que no trabajan, estos últimos estudiantes se supone que deben asignar su tiempo total entre el estudio o el ocio y son más conscientes del costo de oportunidad.
Independiente	Áreas de conocimientos a manera de Dummy	Prog	Se crean Dummies para las áreas de conocimientos por tener un comportamiento distinto en la decisión de desertar. Se omitió el programa 8.	Se espera encontrar un mayor efecto en las áreas con más probabilidad de desertar.
Independiente	Apoyo ICETEX	Apo_ictx	Dummy. Toma el valor de 1 si recibió apoyo por parte del ICETEX, 0 si no recibió.	Es de esperar que los estudiantes que recibieron apoyo del ICETEX a través de alguno de sus préstamos tengan un menor efecto en la probabilidad de desertar.
Independiente	Apoyo Académico	Apo_aca	Dummy. Toma el valor de 1 si recibió algún tipo de apoyo académico, 0 si no recibió.	Los apoyos académicos se espera que tengan un efecto menor en la probabilidad de desertar.
Independiente	Apoyo Financiero	Apo_fin	Dummy. Toma el valor de 1 si recibió algún tipo de apoyo financiero, 0 si no recibió.	Es de esperar que los estudiantes que reciben algún tipo de apoyo financiero, tengan un efecto menor en la probabilidad de desertar.
Independiente	Otros Apoyos	Apo_otr	Dummy. Toma el valor de 1 si recibió algún tipo de Otro apoyo, 0 si no recibió.	Los otros tipos de apoyo ayudarían a disminuir la probabilidad de desertar, por lo que se espera que el efecto sea mayor.

Variable	Nombre de la variable	Código de variable	Descripción de la Variable	Comportamiento Esperado de la Variable
Independiente	Puntaje Examen	Puntajeexamen	Continua. Esta variable representa el examen ICFES estandarizado de los estudiantes al finalizar su educación secundaria.	Esta variable está relacionada con las habilidades académicas de los alumnos y se espera que influya positivamente sobre el efecto de desertar

Fuente: Elaboración Propia. Octubre 2012

La formalización para cada uno de los modelos sería la siguiente:

Deserción en Nivel de formación específico

$$\begin{aligned}
&= +\beta_0 \text{ Edad} + \beta_1 \text{ Edad}^2 + \beta_2 \text{ Sexo} + \beta_3 \text{ Ingreso Familiar} + \beta_4 \text{ Nivel Técnico Madre} \\
&+ \beta_5 \text{ Nivel Universitario Madre} + \beta_6 \text{ Vinculación Laboral} + \beta_7 \text{ Agronomía Veterinaria y Afines} \\
&+ \beta_8 \text{ Bellas Artes} + \beta_9 \text{ Ciencias de La educación} + \beta_{10} \text{ Ciencias de la Salud} \\
&+ \beta_{11} \text{ Ciencias Sociales Derecho y C. Políticas} + \beta_{12} \text{ Economía administración Contaduría y afines} \\
&+ \beta_{13} \text{ Matemáticas y Ciencias Naturales} + \beta_{14} \text{ Apoyo ICETEX} + \beta_{15} \text{ Apoyo Académico} \\
&+ \beta_{16} \text{ Apoyo Financiero} + \beta_{17} \text{ Otros Apoyos} + \beta_{18} \text{ Puntaje Examen ICFES} + \mu
\end{aligned}$$

La especificación funcional del modelo Probit es de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}\text{Pr Ob}(D = 1) &= F(X, \beta) \\ \text{Pr Ob}(D = 0) &= 1 - F(X, \beta)\end{aligned}$$

β es un vector de parámetros, que refleja el efecto que cada una de las variables (contenidas en el vector x) tiene sobre la probabilidad de que el estudiante deserte

Para un vector x dado, se espera que:

$$\begin{aligned}\lim_{\beta'x \rightarrow \infty} \text{Pr Ob}(D = 1) &= 1 \\ \lim_{\beta'x \rightarrow -\infty} \text{Pr Ob}(D = 1) &= 0\end{aligned}$$

El modelo con variable dependiente dicotómica es un modelo de regresión, que se expresa de esta forma:

$$E[D|x] = 0 * [1 - F(\beta'x)] + 1 * [F(\beta'x)] = F(\beta'x)$$

En este sentido, con fines de interpretación, se utiliza los efectos de marginales del modelo Probit, el cual se expresa en la siguiente forma funcional:

$$\frac{\partial E}{\partial x}[D|x] = \left\{ \frac{dF(\beta'x)}{d(\beta'x)} \right\} \beta = f(\beta'x)\beta$$

Donde f es la función de densidad relacionada con la función de distribución $F(\cdot)$. Se debe anotar que la anterior derivada representa los efectos marginales.

El individuo deserta si la utilidad de desertar es mayor que la utilidad de permanecer, es decir:

$$U(D = 1) > U(D = 0)$$

Se realizaron pruebas de multicolinealidad con la prueba de VIF donde en todos los modelos el valor medio de este coeficiente resulto ser menor de diez, lo que indica que no hay problemas de multicolinealidad y un análisis de la sensibilidad y especificidad a los modelos a través de la prueba del ROC, que indica porcentajes aceptables para cada nivel de formación. Ver ANEXO.

7.1 Descripción de tipos de apoyos incluidos en el modelo

- **Apoyos ICETEX**

Se listan los estudiantes que se benefician con algún tipo de crédito del ICETEX, que representan algún tipo de costo, se tienen en cuenta las siguientes modalidades de crédito:

- Largo Plazo.
- Mediano Plazo.
- Crédito ACCES.

- **Apoyos Financieros**

Se listan los estudiantes que se beneficiaron con un apoyo financieros que son todos aquellos apoyos que ofrece directamente la IES sin intermediarios⁶ como lo son:

- Becas y descuentos en el valor de la matrícula por méritos académicos, deportivos o artísticos.
- Descuentos en el valor de la matrícula por convenios interinstitucionales o por cooperación extranjera.
- Descuentos en el valor de la matrícula por acuerdos sindicales o con los empleados.
- Estímulos económicos por participación en actividades curriculares.
- Financiación directa del valor de la matrícula.
- Financiación de la alimentación o transporte.

- **Apoyos Académicos**

Se listan los estudiantes que se benefician con apoyos académicos que no representan ningún costo, los cuales pueden ser:

⁶ Los créditos no se consideran apoyos financieros.

- Monitorias académicas.
- Plenarias.
- Tutorías.
- Semilleros de investigación.
- Cursos inter–semestrales.
- Nivelaciones.
- Actividades académicas encaminadas al refuerzo de los conocimientos, habilidades y competencias.
- Cursos de nivelación orientados hacia aquellos estudiantes que deseen adelantar materias o créditos académicos del siguiente semestre.

- **Otros Apoyos**

Se listan los estudiantes que se benefician por apoyos que no son considerados ni financieros ni académicos los cuales pueden ser:

- Asesoría individual.
- Asesoría grupal.
- Psicológicas
- Programas de identificación y seguimiento a estudiantes en conductas de riesgo, como consumo de sustancias psicoactivas, embarazos no planeados y violencia, entre otras.
- Programas de detección y manejo de las principales características de la salud mental de los estudiantes.
- Programas para el fortalecimiento de las capacidades y recursos del estudiante en su proceso de formación humana.

8. Datos

Los datos que se utilizaron para el estudio provienen del Sistema para la Prevención y Análisis de La Deserción en las Instituciones de Educación Superior (SPADIES), el cual realiza un seguimiento a los estudiantes de educación superior semestre a semestre, identificando características comunes tanto individuales, socioeconómicas, académicas, como de la institución. Esta metodología permite establecer diferencias por regiones y departamentos, por origen institucional (Oficiales y privadas), por carácter institucional (Universidades, instituciones Universitarias, Instituciones Tecnológicas, Instituciones técnicas), por nivel de formación, por áreas y núcleos de conocimiento, entre programas académicos e incluso según su metodología de enseñanza.

Se analizaron los estudiantes que entraron al sistema educativo en el año 2006 en los periodos 01-02, que están reportados en SPADIES. Para realizar la elección del año a estudiar se tuvo en cuenta la proporción de la información y además se trató de que la duración de los estudios tenga una variabilidad suficiente de manera que fuera posible realizar un análisis estadístico en el que la duración del programa cursado por los alumnos ya haya finalizado de modo que cuanto más alejada en el tiempo se encuentre la cohorte, mejor. Para este trabajo contamos 24 instituciones reportadas en SPADIES.

9. Estadística descriptiva de la población del estudio

El total de la población de la base de datos proporcionada por SPADIES es de 34.121 estudiantes de los tres niveles de formación a estudiar. A continuación se describe la distribución de la población del estudio por niveles de formación, (Ver tabla y gráfico 2) se observa que el nivel de formación Universitario concentra la mayor población un 64,96%, (SPADIES reporta 21 instituciones clasificadas en el nivel de formación de Universidades en la ciudad de Medellín) seguido de las instituciones Tecnológicas con un 33,84% (se reportaron 14 instituciones en el nivel de formación Tecnológica) y por último tenemos las instituciones técnicas

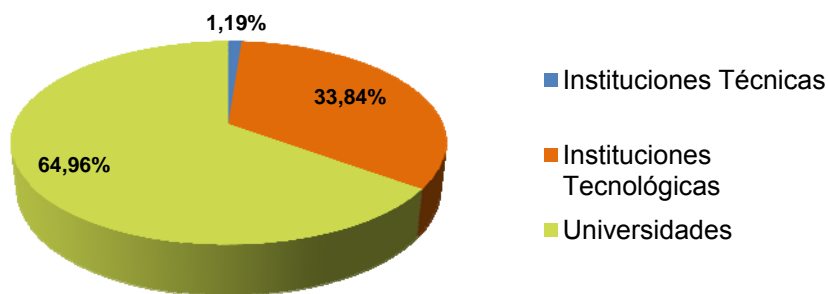
(cuenta con tres instituciones reportadas en SPADIES para Medellín) con tan solo el 1,19% de la población estudiada. Se debe aclarar que algunos niveles de formación comparten instituciones.

Tabla 2. Población por nivel de Formación

Nivel de Formación	Número de Personas
Instituciones Técnicas	407
Instituciones Tecnológicas	11548
Universidades	22166
Total general	34121

Fuente: Elaboración Propia. Datos SPADIES-MEN. Octubre 2012.

Gráfico 2. Población por Niveles de Formación



Fuente: Elaboración Propia. Datos SPADIES-MEN. Octubre 2012.

El SPADIES centraliza información proveniente de diferentes fuentes del sector que han resultado tener incidencia en la probabilidad de que un estudiante permanezca o no dentro del trayecto académico. Las IES deben suministrar datos de los alumnos que son primíparos, matriculados, graduados y aquellos que reciben apoyo de parte de la IES para promover su permanencia en la Institución. (MEN, 2012). En los datos suministrados se conto con la información de los estudiantes matriculados el primer y segundo semestre del año 2006(Primíparos periodo), el ultimo periodo de matricula de dichos estudiantes y el periodo de grado. Los datos clasifican a los estudiantes en cuatro categorías: Desertores, activos, graduados y retiros disciplinarios. Es un desertor todo estudiante que no

presenta matrícula durante dos períodos consecutivos o más al momento del estudio, Graduado el estudiante que ha recibido el grado por parte de la IES como muestra de la culminación de su ciclo académico. Un estudiante que termina materias, pero, no ha obtenido el título es un egresado no graduado y puede ser catalogado como desertor de acuerdo con el criterio y los retiros disciplinarios son los registros que reporta la IES de estudiantes que por algún motivo se ausentan de la universidad y esta ausencia no es voluntaria del estudiante, sino, que le es impuesta por alguna normatividad propia de la IES de carácter disciplinario. Los activos para este estudio se tomaran como los primíparos del 2006, que son el listado de los alumnos que ingresan por primera vez a la Institución de Educación Superior, (MEN. 2012) para este análisis los retiros disciplinarios no se tuvieron en cuenta.

En la tabla 3 se describe la clasificación según el estado de los datos para todos los niveles de formación, se observa que la población desertora es del 51,64% de la población del estudio.

Tabla 3. Categorías de estado para todos los niveles de formación

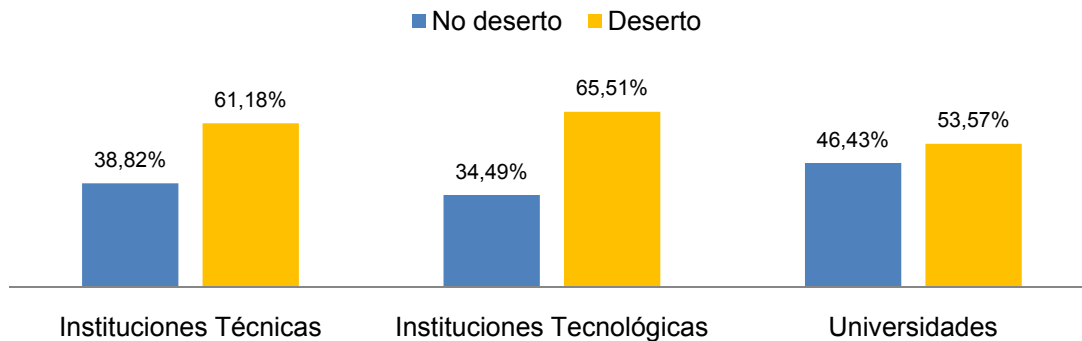
Estado	Número de Personas	%
Desertores	19688	51,64%
Activos	5072	14,35%
Graduados	9361	34,00%
Total General	34121	100,00%

Fuente: Elaboración Propia. Datos SPADIES-MEN. Octubre 2012.

Como se mencionaba al inicio, se evidencia una mayor deserción en los estudiantes de los Institutos Técnicos, a nivel nacional las tasas de deserción en este nivel son cercanas al 65%, en nivel tecnológico se aproximan al 61% y las Universidades presentan una menor tasa alrededor del 45%. En el Grafico 3 se describe la población Desertora - No desertora para los niveles de formación en Medellín, de el estudio, las Instituciones Tecnológicas muestran un porcentaje de desertores del 65, 51%, seguidas de las Instituciones Técnicas,

con una población desertora del 61,18% y por último el nivel universitario con 53,37%, muy similar al contexto nacional.

Grafico 3. Población Desertora-No desertora según nivel de formación



Fuente: Elaboración Propia. Datos SPADIES-MEN. Octubre 2012.

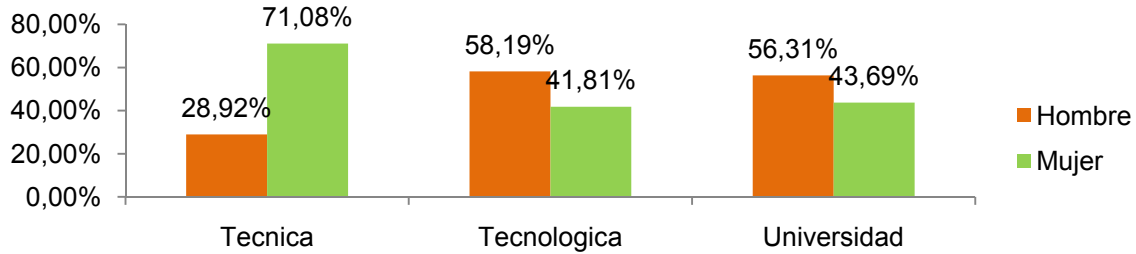
9.1 Caracterización de la población desertora para todos niveles de formación en Medellín

- **Genero de la Población**

La distribución por género de la población desertora, se describe en el grafico 4, se observa que en los niveles de Formación Universitario y Tecnológicos los hombres desertan en mayor proporción que las mujeres, es decir, el riesgo es eminentemente alto para los hombres.(MEN,2010).

El comportamiento en el Nivel de Formación Técnico donde las mujeres son en su mayoría la población desertora, es poco usual en el análisis de deserción ya que las mujeres por su alto sentido de responsabilidad y compromiso son en proporción las que menos desertan, pero se puede considerar que en dicho nivel de formación, según la información socioeconómica, estas mujeres poseen ingresos mas bajos lo que obliga a su vinculación laboral y a su decisión de seguir o no con los estudios superiores.

Grafico 4. Genero de la Población Desertora por nivel de formación



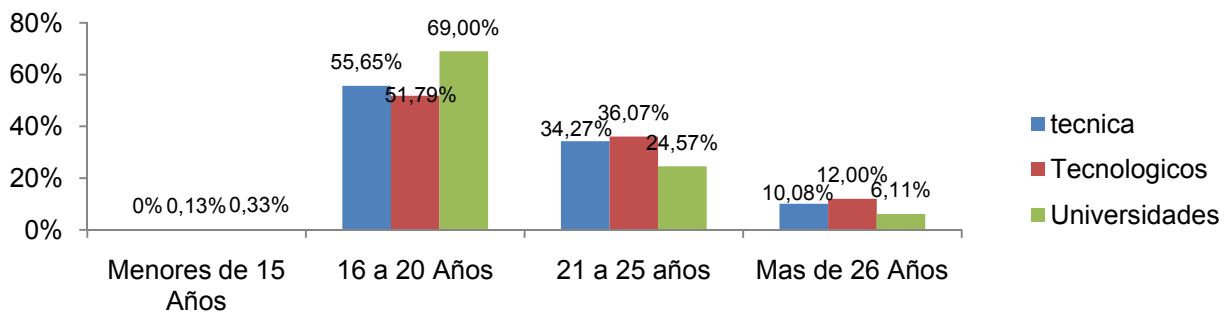
Fuente: Elaboración Propia. Datos SPADIES-MEN. Octubre 2012.

• **Edad**

La variable edad de los estudiantes se clasifico en cuatro niveles de acuerdo a SPADIES (Ver grafico 5). El mayor porcentaje de desertores se clasifica en el rango de los 16 a 20 años con un porcentaje de 69,00% para Universidades, 55,65% para Instituciones técnicas y 51,79% para Instituciones Tecnológicas. Los estudiantes menores son más vulnerables ante este fenómeno social.

En la literatura esta variable presenta signo ambiguo: está asociada con una mayor madurez del alumno para tomar la decisión de continuar sus estudios pero también con un mayor costo de oportunidad de estar fuera del mercado laboral, menor horizonte para recuperar la inversión en educación y con tener responsabilidades familiares, todos factores que aumentan el costo de oportunidad de estar estudiando.

Grafico 5. Edad de los desertores por nivel de formación



Fuente: Elaboración Propia. Datos SPADIES-MEN. Octubre 2012.

- **Ingreso Familiar**

El ingreso de las familias se clasifica dentro del grupo de variables socioeconómicas que se tienen en cuenta, para esta investigación se clasifica en diez rangos según SMMLV recibidos por el núcleo familiar. La tabla 4 muestra el comportamiento de los desertores por ingreso familiar, se observa que la población desertora es mayor en las familias que tienen menor ingreso. A nivel nacional, existen diferencias en las tasas de deserción para los distintos niveles de ingresos, mientras las familias con ingresos mayores a nueve SMMLV presentan tasas cercanas al 42%, las que presentan ingresos menores tienen tasas cercanas al 50% (MEN, 2010).

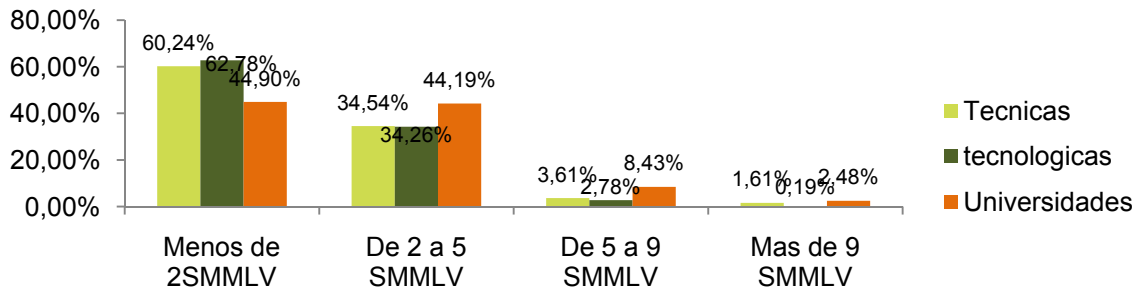
Tabla 4. Ingresos de las familias de los desertores para todos los niveles de formación

	0-1 SMMLV	1-2 SMMLV	2-3 SMMLV	3-5 SMMLV	5-7 SMMLV	7-9 SMMLV	9-11 SMMLV	11-13 SMMLV	13-15 SMMLV	15 SMMLV
Instituciones Técnicas	12,85%	47,39%	21,69%	12,85%	2,81%	0,80%		0,80%	0,40%	0,40%
Instituciones Tecnológicas	13,92%	48,86%	21,49%	12,77%	2,25%	0,40%	0,13%	0,09%	0,08%	0,01%
Universidades	9,79%	35,10%	22,52%	21,67%	7,01%	1,42%	1,04%	0,28%	0,61%	0,56%

Fuente: Elaboración Propia. Datos SPADIES-MEN. Octubre 2012.

El estudio clasificó el ingreso de las familias en cuatro niveles según la metodología implementada para analizarlos en SPADIES (Ver Gráfico 5). Las menores condiciones económicas de los desertores con ingresos inferiores a los dos SMMLV son en mayor proporción para los tres niveles de formación, a medida que el ingreso va aumentando esta proporción se hace cada vez más pequeña. Lo que implica que tener mejores condiciones económicas reduce la probabilidad de desertar en los niveles de formación analizados.

Gráfico 6. Ingresos de las familias de los desertores

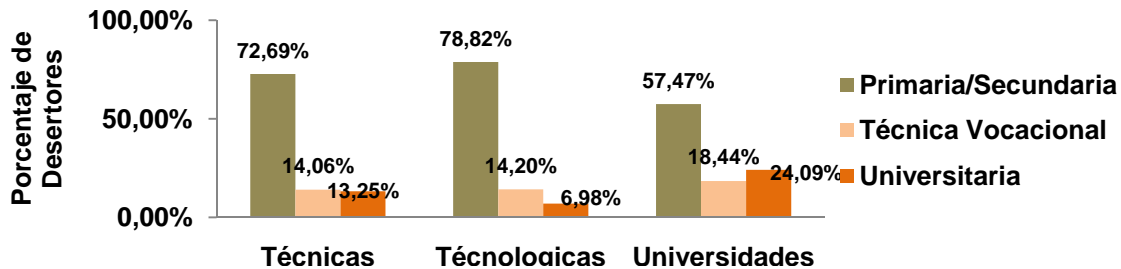


Fuente: Elaboración Propia. Datos SPADIES-MEN. Octubre 2012.

• **Nivel Educativo de la Madre**

Con respecto al nivel educativo de la madre, se evidencia que para los tres niveles de formación es en su mayoría de estudios primarios y secundarios, en relación con las que tienen estudios universitarios. En el universitario se presenta un comportamiento poco usual entre los desertores mostrándose alto porcentaje de desertores con madres con estudios técnicos del 18,44% y universitarios con 24,09% (Ver Gráfico 6). El 30% de los estudiantes que ingresan a la educación superior en el país tienen madre con nivel educativo de básica primaria o menos, mientras el 20% tienen madre con formación universitaria.

Gráfico 7. Nivel educativo de la madre de los desertores por nivel de formación

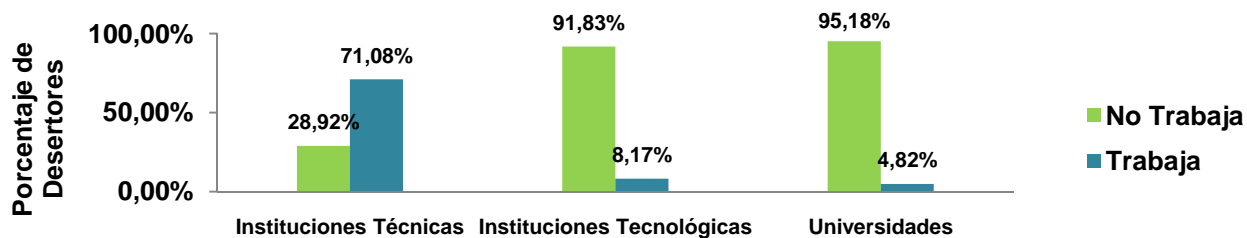


Fuente: Elaboración Propia. Datos SPADIES-MEN. Octubre 2012.

- **Vinculación laboral al presentar el examen ICFES**

Una de las variables socioeconómica es la vinculación laboral al momento de presentar el examen de estado ICFES, esta variable describe que el 71,08% de los desertores de las Instituciones Técnicas estaban vinculados al mercado laboral, este comportamiento es totalmente contrario a los estudiantes desertores de los niveles de formación Tecnológico y Universitario con porcentajes de 8,17% y 4,82% respectivamente, esta descripción es coherente con el comportamiento nacional donde El 7.5% de los estudiantes que ingresó a la educación superior se encontraban trabajando al momento de presentar el ICFES, Aunque esta variable describe la información al momento de presentar el examen puede tener significancia en el estudio, porque es posible que esos estudiantes sigan vinculados laboralmente y describe en gran medida el comportamiento socioeconómico de los estudiantes desertores.

Grafico 8. Vinculación laboral de los desertores por nivel de formación



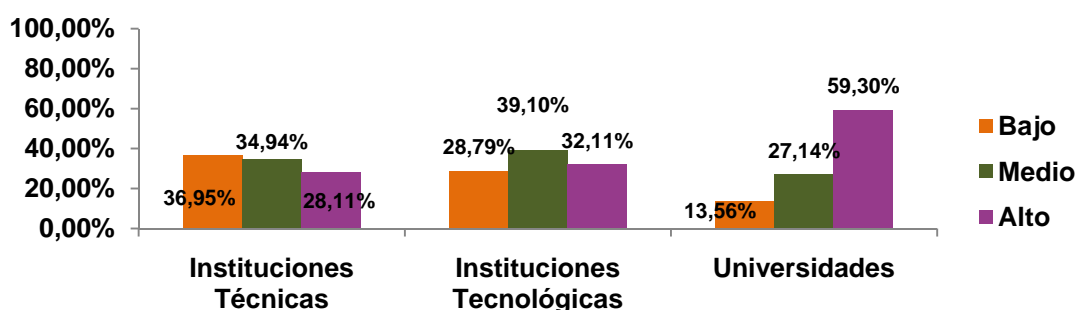
Fuente: Elaboración Propia. Datos SPADIES-MEN. Octubre 2012.

- **Puntaje Examen ICFES**

La variable relacionada con el puntaje del examen ICFES que realizan los estudiantes antes de entrar a la Educación Superior, describe las habilidades académicas de los estudiantes y los conocimientos previos al ingresar a la educación superior, esta se presenta a través de un puntaje estandarizado que va de 1 a 100 en la base de datos. Para su análisis se clasifico en tres categorías como lo realiza el ICFES para su análisis: Bajo (De 1 a 33), Medio (34-66) y Alto

(67-100)⁷. En el gráfico 8 se observa que en los niveles de formación Técnico y Tecnológico la mayor población desertora pertenece al grupo que obtuvo puntajes Medios en la prueba de estado, con 44,18% y 48,20% respectivamente para estos dos niveles. En el caso de las Universidades más de la mitad de la población desertora se clasifica en los estudiantes que obtuvieron puntajes altos, este comportamiento se ha presentado ya en diferentes estudios, lo que llega a concluir que el resultado del ICFES no determina necesariamente la permanencia en una Institución de Educación Superior. (López *et al*, 2007).

Gráfico 9. Puntaje de examen ICFES de los desertores por nivel de formación



Fuente: Elaboración Propia. Datos SPADIES-MEN. Octubre 2012.

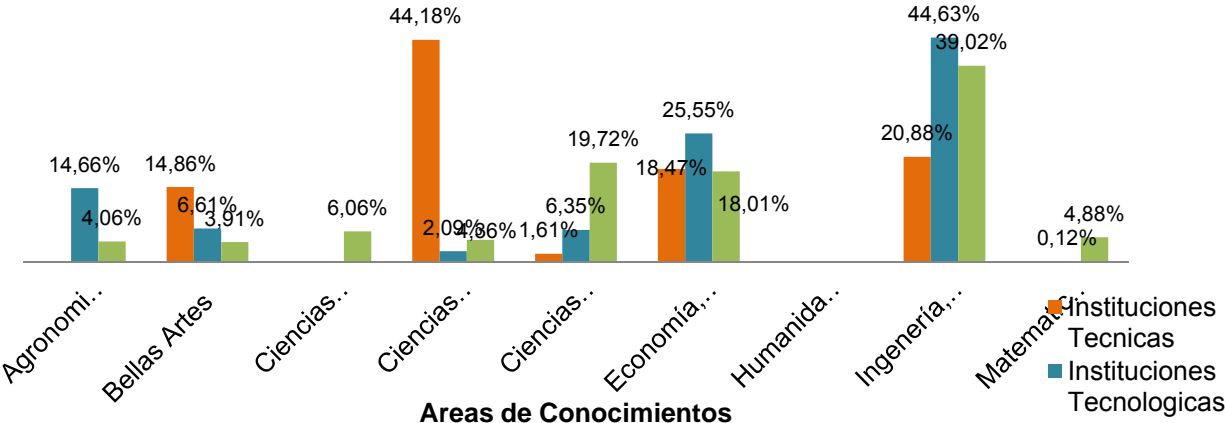
• Áreas de Conocimientos

Las áreas de conocimientos en total son nueve según la clasificación del Ministerio de Educación Nacional : 1) Agronomía, Veterinaria y Afines, 2) Bellas Artes, 3) Ciencias de la Educación, 4) Ciencias de La Salud, 5) Ciencias Sociales, Derecho, y Ciencias Políticas, 6) Economía, Administración, Contaduría y Afines, 7) Humanidades y Ciencias Religiosas, 8) Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines y 9) Matemáticas y Ciencias Naturales, en el contexto internacional y nacional las áreas que presentan mayor deserción son seis, siete y ocho, mientras

⁷ Para poder comparar los resultados del Examen de Estado para Ingreso a la Educación Superior del ICFES, debido a que han existido variantes durante el período de estudio, el SPADIES estandariza los porcentajes a una valoración sobre 100 puntos; donde 100 es el máximo teórico y 0 el mínimo teórico. De esta manera, todos los puntajes se homogenizan y se permite la comparación. El alto medio y bajo está dado por los terciles de esta calificación.

que Ciencias de la Salud evidencia las tasas mas bajas de deserción. En el estudio no hay datos para el área siete que comprende los programas de Humanidades y Ciencias Religiosas, esto debido a que la tasa de matricula en los programas de dicha área es muy pequeña a nivel nacional, (CEDE, 2007), en los niveles de Formación Técnico y tecnológicos no hay información sobre programas pertenecientes al área de Ciencias de La Educación, en las instituciones técnicas tampoco se presenta información de Agronomía, Veterinaria y afines. La estadística descriptiva de esta variable es coherente con el contexto evidenciando mayores tasas de deserción en el área de las Ingenieras que alcanza el 44,63% en las Instituciones Tecnológicas, el 39,09% en las Universidades y el 20,88% en las Instituciones técnicas. En el área de Economía también es afín con dicho contexto con tasas de deserción más altas que las otras áreas. Una gran diferencia encontrada es la alta proporción de desertores en el Área de La Salud en las Instituciones Técnicas que alcanza el 44,18%, pero es similar al comportamiento nacional ya que por nivel de formación existen diferencias bastante marcadas, mientras el nivel Universitario acumula una deserción del 37.5%, el tecnológico llega al 48% y el técnico al 57.1% según reporte de SPADIES. Ver grafico 10.

Grafico 10. Desertores por áreas de conocimiento y nivel de formación

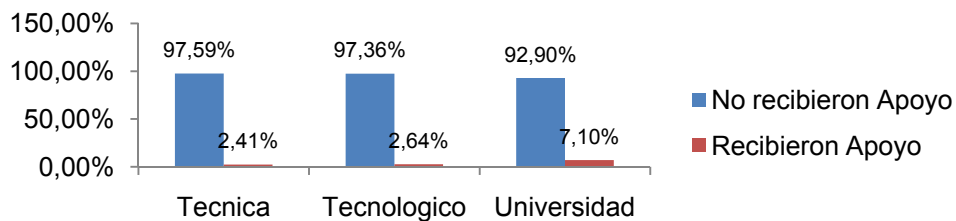


Fuente: Elaboración Propia. Datos SPADIES-MEN. Octubre 2012.

- **Apoyos ICETEX**

La estadística descriptiva referente a los apoyos recibidos por parte del ICETEX a los distintos niveles de formación se describe en el Grafico 10 para los desertores, se evidencia en todos los casos que la mayoría de esta población no recibió apoyo de esta institución para sus estudios. Solo el 7,10% de los desertores Universitarios fueron beneficiados por algún tipo de crédito del ICETEX. Los estudiantes que reciben algún tipo de apoyo por parte del ICETEX disminuyen la probabilidad de desertar en relación con aquellos que no se benefician de estos. (Lopez, 2007)

Grafico 10. Apoyo del ICETEX en desertores para todos los niveles de formación

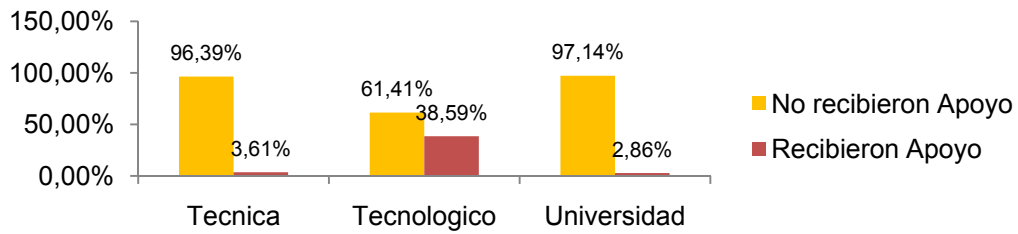


Fuente: Elaboración Propia. Datos SPADIES-MEN. Octubre 2012.

- **Apoyos Académicos**

Los apoyos académicos se describen en el grafico 11, para todos los niveles de formación, se sigue observando que los desertores en su mayoría no reciben apoyos, en este caso académico, en el nivel técnico se observa que el 38,59 de aquellas personas que recibieron algún tipo de apoyo académico, como monitorias, tutorías, cursos nivelatorios, deserto.

Grafico 11. Apoyo Académico en desertores para todos los niveles de formación

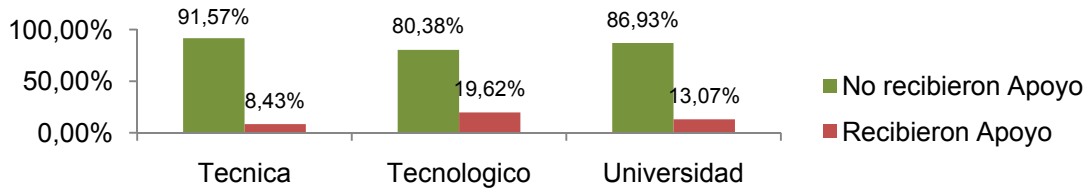


Fuente: Elaboración Propia. Datos SPADIES-MEN. Octubre 2012.

• **Apoyos Financieros**

En lo referente a apoyos financieros, que no son considerados créditos, sino ayudas para el pago de la matrícula como descuentos y becas, la población desertora del estudio no contó con este tipo de apoyos, el porcentaje más significativo se observa en las Instituciones Tecnológicas con 19,62%. Ver grafico 12.

Grafico 12. Apoyos Financieros en desertores para todos los niveles de formación



Fuente: Elaboración Propia. Datos SPADIES-MEN. Octubre 2012.

• **Otros Apoyos**

Por último la categoría de Otros apoyos, como asesorías, orientación psicológica el porcentaje más significativo se presenta en el nivel Tecnológico donde el 24,20% de los desertores recibieron algún tipo de estos apoyos, en los demás niveles los porcentajes son muy bajos.

11. Resultados

En esta sección se muestran los resultados de las estimaciones usando un modelo de decisión discreta binomial Probit que estudia la decisión de seguir o no los estudios superiores en cada nivel de formación, para los alumnos ingresados en el año 2006 en los periodos 01-02. Se presentan los efectos marginales de las principales variables de estudio sobre la deserción para cada nivel y algunos estadísticos que muestran la bondad de ajuste en el ANEXO.

- **Nivel de Formación Técnico**

En el modelo Probit para el nivel de formación de las Instituciones Técnicas que incluye todas las variables de interés, para explicar la variabilidad en la decisión de desertar, en los resultados con signo positivo, la significancia indica que no hay un cambio en la pendiente con respecto a la de tendencia, que es negativa. La bondad de ajuste (Pseudo R²) no es demasiado alta (0.2676) pero tampoco lo es en la literatura existente.

Con respecto a las variables de interés, no resultan significativos el sexo, el ingreso familiar, la vinculación laboral y los Otros Apoyos. El ingreso y vinculación laboral no presentan los signos esperados. Ver tabla 5.

Tabla 5. Resultados del Modelo Probit para el Nivel de Formación Técnico

Variable	dy/dx	Std. Err	Z	P>Z	95% Interval	
Edad	.0781508	.03546	2.20	0.028	.008655	.147647
Edad al Cuadrado	-.001323	.0007	-1.88	0.060	-.002699	.000053
Sexo	-.0130452 *	.04962	-0.26	0.793	-.110299	.084209
Ingreso Familiar	.0033899*	.01961	0.17	0.863	-.03504	.041819
Nivel Universitario Madre	.116487	.04556	2.56	0.011	.027184	.20579
Vinculación Laboral	.0145727*	.10444	0.14	0.889	-.19012	.219265
Bellas Artes	-.9959019	.00173	-577.02	0.000	-.999285	-.992519
Ciencias de la Salud	-.9849544	.00713	-138.06	0.000	-.998937	-.970972
Ciencias Sociales, Derecho, Ciencias Políticas	-.8484134	.01748	-48.53	0.000	-.882681	-.814146
Economía, Administración, Contaduría y afines	-.9593854	.00903	-106.24	0.000	-.977085	-.941686
Apoyo ICETEX	-.4191871	.13215	-3.17	0.002	-.678193	-.160181
Apoyo Financiero	-.2891237	.08622	-3.35	0.001	-.45811	-.120138
Otros Apoyos	-.1460755*	.2909	-0.50	0.616	-.716224	.424072
Puntaje Examen	-.0019881	.00079	-2.50	0.012	-.003544	-.000432

*: Variables no significativas. Fuente: Elaboración Propia. Modelo Corrido en STATA 2012

La variable edad aumenta la probabilidad de que un estudiante de una institución técnica deserte en 7.81%. Lo que implica que a medida que aumente la edad mas vulnerabilidad de que los estudiantes abandonen los estudios superiores.

El nivel educativo de la madre, es una condición complementaria que influyen en la culminación exitosa de los estudios superiores, en este caso, aunque la variable resulta significativa, no presenta el signo esperado, y se interpreta como el aumento de la probabilidad de desertar en un 11,64% para los estudiantes con madres de titulo universitario, esto se ha explicado en varios estudios con igual resultado, teniendo en cuenta características socioeconómicas adicionales de esta población, que solo están de paso por este tipo de Instituciones lo que hace mas probable el hecho de desertar.

Un puntaje alto en la prueba de estado ICFES está asociado a una persona de alta habilidad académica y capacidad de estudio, lo que hace más probable que

no deserte. Estar en una institución Técnica con un puntaje alto en la prueba ICFES reduce el riesgo de desertar en 0.19%. Con respecto a las áreas de conocimientos incluidas en el modelo, todas resultan ser significativas y disminuyen el riesgo de desertar teniendo como base el área de Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y Afines.

- **Nivel de Formación Instituciones Tecnológicas**

Los resultados para el nivel de formación Tecnológico se presentan en la tabla 6, en cuanto al tipo de variables individuales de los estudiantes, la edad sigue teniendo los resultados esperados, el aumento de edad, para los estudiantes de este nivel representa un aumento en la probabilidad de desertar del 2,47%.

La variable socioeconómica asociada al nivel educativo de la madre es significativa y con el signo esperado, el tener madres con estudios superiores reduciría la probabilidad de desertar en 4,23%, en relación con aquellas madres que carecen de esta preparación académica.

Estar en el área de Bellas Artes aumentaría la probabilidad de desertar en un 5,23%, esto es coherente con los reportes nacionales, donde esta área se ubica en el segundo lugar de las tasas más altas en deserción después de las Ingenierías. Las cifras a 2010 muestran una tasa de deserción en esta área cercana 60% para este nivel de formación. Las demás áreas incluidas en la regresión tienen el signo esperado y representan una disminución de la probabilidad de desertar en comparación con el área ocho.

Beneficiarse con algún tipo de apoyo Financiero u otro apoyo disminuye la probabilidad de estos estudiantes en 19,55% y 45,59% respectivamente. La variable apoyo ICETEX no resultó significativa, esto puede estar asociado al pequeño porcentaje de alumnos que reciben este apoyo y a las condiciones socioeconómicas de estos estudiantes para cumplir los requisitos de acceso a los créditos ofrecidos por esta Institución. Por último obtener altos puntajes en el ICFES, se asocian a una disminución de la deserción en 0,20%. Ver tabla 6.

Tabla 6. Resultados del Modelo Probit para el Nivel de Formación Tecnológico

Variable	dy/dx	Std. Err	Z	P>Z	95% Interval	
Edad	.0247228	.0058	4.26	0.000	.013347	.036099
Edad al Cuadrado	-.0004624	.00011	-4.19	0.000	-.000679	-.000246
Sexo	-.0561197	.00982	-5.71	0.000	-.075372	-.036868
Ingreso Familiar	-.0008101*	.0048	-0.17	0.866	-.010213	.008593
Nivel Universitario Madre	-.0423123	.01953	-2.17	0.030	-.080588	-.004036
Vinculación Laboral	.02444*	.0179	1.37	0.172	-.010639	.059519
Agronomía, Veterinaria y afines	-.0022297*	.01584	-0.14	0.888	-.033276	.028817
Bellas Artes	.0523584	.01952	2.68	0.007	.014104	.090613
Ciencias de la Salud	-.0379559*	.03431	-1.11	0.269	-.105201	.029289
Ciencias Sociales, Derecho, Ciencias Políticas	-.1352926	.02178	-6.21	0.000	-.177981	-.092604
Economía, Administración, Contaduría y afines	-.1104717	.0126	-8.76	0.000	-.135176	-.085768
Matemáticas y Ciencias Naturales	-.4027309	.0765	-5.26	0.000	-.552672	-.25279
Apoyo ICETEX	.0328576*	.02773	1.18	0.236	-.021499	.087214
Apoyo Académico	.2606183	.01694	15.38	0.000	.22741	.293827
Apoyo Financiero	-.1955853	.0112	-17.47	0.000	-.21753	-.173641
Otros Apoyos	-.4559534	.01769	-25.77	0.000	-.490625	-.421282
Puntaje Examen	-.0020015	.00018	-11.03	0.000	-.002357	-.001646

*: Variables no significativas. Fuente: Elaboración Propia. Modelo Corrido en STATA 2012.

- **Nivel de Formación Universitario**

Los resultados para el nivel Universitario, se muestran en la Tabla 7. La única variable que no resulto ser significativa esta asociada con los apoyos recibidos por parte del ICETEX, aunque tiene el signo esperado, esto se puede explicar por la pequeña proporción de estudiantes que recibieron esta clase de apoyo y por las condiciones socioeconómicas de los estudiantes, sus líneas de crédito se enfocan en estudiantes de hasta estrato 3 para el financiamiento del 100% de la matrícula.

Las personas en este nivel se caracterizan por ingresos más altos y mejores condiciones, lo que puede limitar el acceso a dichos créditos.

La edad sigue siendo un factor determinante al momento de desertar, aumentando esta probabilidad en 2,82% cuando aumenta, las mujeres resultan menos vulnerables que los hombres reduciendo esta probabilidad en 9,5%. Las características socioeconómicas como el ingreso familiar indican una disminución de la probabilidad del 0,50% y una madre con título universitario, reduce la probabilidad de abandonar los estudios en este nivel de formación en 5,87%.

En cuanto a la vinculación laboral no tiene el signo esperado, no hay que olvidar que esta vinculación se refiere al momento en que el estudiante presentó el examen de estado, y puede significar el costo de oportunidad de estudiantes que deciden abandonar sus estudios por oportunidades laborales.

Las áreas diferentes a Ingenierías, son significativas y reducen el riesgo de desertar, como en el caso de Ciencias de la Salud en un 15,45%, que a nivel nacional maneja la tasa de deserción más baja. El área de Matemáticas en este modelo aumenta la probabilidad de desertar en 7,39%. Los programas de formación de esta área corresponden a programas de formación exclusivamente del nivel profesional universitario, lo que puede explicar este efecto en este nivel. Tener apoyos académicos reduciría la probabilidad de desertar en 28%, porcentaje similar al recibir apoyos financieros 26,20%.

Tabla 7. Resultados del Modelo Probit para el Nivel de Formación Universitario

variable	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Edad	.0282559	.0046332	6.10	0.000	.0191751 .0373368
Edad al Cuadrado	-.0005096	.000092	-5.54	0.000	-.00069 -.0003292
Sexo	-.0956804	.00636	-15.04	0.000	-.1081458 -.0832149
Ingreso Familiar	-.0050066	.0026322	-1.90	0.057	-.0101657 .0001524
Nivel Universitario Madre	-.0587274	.0087161	-6.74	0.000	-.0758107 -.0416441
Vinculación Laboral	.040809	.0159306	2.56	0.010	.0095855 .0720325
Agronomía, veterinaria y Afines	-.0801027	.0153879	-5.21	0.000	-.1102626 -.0499429
Bellas Artes	-.0843052	.015175	-5.56	0.000	-.1140476 -.0545628
Ciencias de La Educación	-.0931128	.0130965	-7.11	0.000	-.1187815 -.0674441
Ciencias de la Salud	-.1545566	.0130662	-11.83	0.000	-.1801658 -.1289474
Ciencias Sociales, Derecho, Ciencias Políticas	-.0291018	.0089219	-3.26	0.001	-.0465885 -.0116152
Economía, Administración, Contaduría y afines	-.080847	.0087769	-9.21	0.000	-.0980494 -.0636445
Matemáticas y Ciencias Naturales	.0739066	.0145835	5.07	0.000	.0453234 .1024897
Apoyo ICETEX	-.0175383*	.0114278	-1.53	0.125	-.0399365 .0048598
Apoyo Académico	-.280485	.0115659	-24.25	0.000	-.3031538 -.2578162
Apoyo Financiero	-.2620091	.00721	-36.34	0.000	-.2761404 -.2478778
Otros Apoyos	-.1550871	.0153	-10.14	0.000	-.1850745 -.1250996
Puntaje Examen	-.0019169	.0001298	-14.77	0.000	-.0021713 -.0016625

*: Variables no significativas. Fuente: Elaboración Propia. Modelo Corrido en STATA 2012.

- **Efectos Marginales para los tres niveles de Formación**

A continuación se muestran los efectos marginales para los tres niveles de formación estudiados, la deserción es explicada en términos marginales por las variables seleccionadas para el estudio y presentaron cambios de signo y significancia de un nivel de formación a otro. En la tabla 8, se comparan dichos efectos.

Tabla 8. Tabla comparativa de los resultados por niveles de formación

Nivel de Formación	Universidad	Tecnologías	Técnicas
Variable	dy/dx	dy/dx	dy/dx
Edad	.0282559	.0247228	.0781508
Edad al Cuadrado	-.0005096	-.0004624	-.001323
Sexo	-.0956804	-.0561197	-.0130452*
Ingreso Familiar	-.0050066	-.0008101*	.0033899*
Nivel Universitario Madre	-.0587274	-.0423123	.116487
Vinculación Laboral	.040809	.02444*	.0145727*
Agronomía, veterinaria y afines	-.0801027	-.0022297	
Bellas Artes	-.0843052	.0523584	-.9959019
Ciencias de La Educación	-.0931128		
Ciencias de la salud	-.1545566	-.0379559*	-.9849544
Ciencias Sociales, Derecho, Ciencias Políticas	-.0291018	-.1352926	-.8484134
Economía, administración, Contaduría y afines	-.080847	-.1104717	-.9593854
Matemáticas y Ciencias Naturales	.0739066	-.4027309	
Apoyo ICETEX	-.0175383*	.0328576*	-.4191871
Apoyo Académico	-.280485	.2606183	
Apoyo Financiero	-.2620091	-.1955853	-.2891237
Otros Apoyos	-.1550871	-.4559534	-.1460755*
Puntaje Examen	-.0019169	-.0020015	-.0019881

*: Variables no significativas. Fuente: Elaboración Propia. Modelo Corrido en STATA 2012.

Hay aspectos comunes y diferencias en los determinantes de la deserción según los resultados de los modelos realizados. Una primera característica común en los niveles Técnicos y Tecnológicos es la no significancia con respecto al Ingreso Familiar, en el caso de las Tecnológicas el signo es el esperado pero en las Técnicas este no es acorde. Esto se puede explicar de acuerdo a la caracterización socioeconómica de la población de estos niveles. Mientras que en las técnicas según la estadística descriptiva se encuentra un alto porcentaje de personas vinculadas al mercado laboral desde que presentaron el ICFES, es más probable que prefieran seguir trabajando que continuar con los estudios por el beneficio económico recibido.

Otro aspecto común, está relacionado con la Vinculación laboral al presentar el examen ICFES, lo que se podría explicar por lo anteriormente expuesto, que no resultan significativas para las instituciones Técnicas y Tecnológicas.

El tipo de apoyo ICETEX no resulta significativa para los modelos Tecnológicos y universitarios. Esto puede estar explicado por las mejores condiciones socioeconómicas de los estudiantes de estas instituciones, lo que explica que pocos accedan o soliciten estos tipos de apoyos para financiar sus estudios.

En el nivel educativo de la madre se encuentra una gran diferencia en el efecto en las Instituciones Técnicas, que se puede explicar por aquellos estudiantes que están de paso por estas Instituciones y que cuentan con madres mejor preparadas lo que explicaría el signo de esta variable.

En relación con las diferencias encontradas, el ser mujer ubicada en una Institución Técnica, no resulto ser significativo. Esto se puede explicar por la estadística descriptiva en donde se observó que la mayoría de los desertores en este nivel eran mujeres y que se puede explicar por las condiciones socioeconómicas y laborales.

El área de la salud no resulto ser significativa en el nivel tecnológico, lo que se puede explicar por la menor proporción de estudiantes en esta área y la poca oferta de programas relacionados en dicho nivel y con respecto al área de Bellas Artes el efecto es distinto para las Instituciones Tecnológicas y Matemáticas para Tecnológicas que tiene aumenta el efecto de desertar en comparación con Ingeniería.

Por último, Otros apoyos, como orientación vocacional y psicológica no resultan significativos en las instituciones Técnicas, esto puede estar relacionado que muchas veces las personas deciden cursar estos programas más por exigencias del mercado laboral o por emplearse que por gusto o preferencias.

12. Conclusiones

La investigación encontró diferencias en los determinantes de la deserción para los tres niveles de formación en la ciudad de Medellín. La principal diferencia se observa en las características socioeconómicas de los estudiantes como lo son el ingreso familiar y la vinculación laboral, donde se encontró un comportamiento diferente para cada nivel, mientras que el ingreso en el Universitario es significativo y con el efecto esperado, en los niveles Tecnológicos y Técnicos no presentan significancia y se observa un cambio en los efectos. El nivel educativo de la madre presentó un comportamiento que incide en la deserción para el nivel Técnico. Estas condiciones complementarias al contexto socioeconómico de un estudiante de una u otra manera influyen en sus posibilidades de culminación de estudios.

La característica individual relacionada al género, no presentó significancia en el nivel Técnico y con respecto a la edad los resultados fueron coherentes. A nivel nacional se encuentra que los estudiantes que ingresan al sistema a una mayor edad acumulan tasas de deserción por cohorte 17% más altas de aquellas que presentan los estudiantes más jóvenes; al parecer dicho comportamiento puede estar muy relacionado con los compromisos laborales, económicos y familiares que deben atender este tipo de estudiantes. (MEN, 2010).

Por áreas se encontró comportamientos diferentes en Bellas Artes y Matemáticas, aumentando la probabilidad de desertar para las Instituciones técnicas en la primera y en el nivel Universitario para la segunda, esto comparando con el área de Ingeniería que maneja la tasa más alta de deserción. Los principales factores que afectan la deserción en el área de ingenierías son la falta de madurez de los estudiantes, la falta de orientación vocacional, el choque que se presenta durante el paso de la educación media a la educación superior y sobre todo, el desempeño académico durante los primeros semestres. (MEN, 2010).

En relación a los apoyos hay convergencia en financieros y otros apoyos, aunque esta variable no resulta significativa en el nivel técnico. Con respecto al ICETEX no se encuentra significancia en dos niveles asociados a mejores condiciones

económicas. El apoyo académico presenta un efecto negativo en la población de las tecnológicas que se puede explicar por la carencia de este tipo de apoyos en dichas instituciones.

En el desarrollo del trabajo se cumplió con los objetivos planteados al encontrar diferencias en los determinantes de la deserción para los tres niveles de formación de Institución de educación superior de Medellín.

Se concluye que las variables socioeconómicas, individuales, las relacionadas con las áreas de conocimientos y los tipos de apoyos tienen efectos diferentes en cada nivel, que pueden ser explicados por las características diferentes de cada grupo poblacional.

13. Bibliografía

ARAQUE, FRANCISCO, ROLDAN, CONCEPCION, SALGUERO y ALBERTO; Factors influencing university dropout rates. Review of educational research. 2009

BEAN, J; Dropouts and turnover: The Synthesis and test of a causal Model of Student Attrition. Research in Higher Education, Pags: 155-187. 1980

CASTAÑO, E, GALLÓN, S, GOMEZ, K y VASQUEZ; Determinantes de la deserción estudiantil en la Universidad de Antioquia. Centro de investigaciones de docencia. Medellín. 2003.

CASTAÑO, E, GALLÓN, S, GOMEZ, K y VASQUEZ; Análisis de los factores asociados a la deserción y graduación estudiantil universitaria. Lecturas de economía. Medellín. 2007.

CASTAÑO, E, GALLÓN, S, GOMEZ, K y VASQUEZ; Deserción estudiantil universitaria: una aplicación de modelos de duración. Lecturas de economía. Medellín. 2004.

CEDE. Investigación sobre deserción en las Instituciones de Educación Superior en Colombia. Universidad de los Andes, Bogotá. 2007.

GIOVAGNOLI, PAULA; Determinantes de la deserción y graduación universitaria. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de La Plata. 2002.

GONZÁLEZ, LUIS EDUARDO; URIBE, DANIEL; Estimaciones sobre la “repitencia” y deserción en la educación superior chilena. Consideraciones sobre sus implicaciones. Chile. 2005.

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior –ICFES–, 2000. “Educación superior en la década 1990-1999: resumen estadístico”, <http://www.icfes.gov.co/es/monitoreo/estadistica/decada.pdf>. [Agosto 25 de 2012]. <http://www.icfes.gov.co/es/monitoreo/estadistica/Bol-2000.pdf>

LOPERA, CAROLINA; Determinantes de la deserción universitaria en la facultad de Economía de la Universidad del Rosario. Borradores de investigación. Bogotá. 2008.

LOPEZ, CESAR; FRANCO, JORGE; Las ciencias básicas y la deserción estudiantil. 2007.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL; Jaque a la deserción. Boletín informativo N° 14. Febrero 2010.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL; Deserción estudiantil en las instituciones de educación superior colombianas. 2009.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL; Acuerdo para disminuir la deserción estudiantil. 2011.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL; Manual de conceptos Sistemas de Información SPADIES. 2012.

MONTES, ISABEL; ALMONACID, PAULA; GÓMEZ, SEBASTIÁN, ZULUAGA, FRANCISCO, TAMAYO, ESTEBAN; Análisis de la deserción estudiantil en los programas de pregrado de la Universidad EAFIT. Dirección de investigación y docencia, cuadernos de investigación, 2010.

MONTMARQUETTE, CLAUDE, Mahseredjian, Sophie, Houle, Rachel; The determinants of university dropouts: a bivariate probability model with sample selection, Review of educational research, 2000.

SMITH, JEREMY P, NAYLOR, ROBIN; Dropping out of university: a statistical analysis of the probability of withdrawal for UK university students, Review of educational research, 2000.

SPADY, W; Dropouts from higher education: An interdisciplinary Review and Synthesis. Interchange, Págs: 64-85. 1971.

TINTO, V. Dropout from Higher Education: A theoretical synthesis of recent Research. Review of Educational research. 1975

TUNCONI, JUAN; Factores que influyen en el rendimiento académico y la deserción de los estudiantes de la facultad de Ingeniería Económica de la UNAPUNO, periodo 2009. Cuadernos de Educación y Desarrollo. 2010.

Anexos N°1

- Modelo y Tabla de clasificación Probit Universidad

Probit regression

Log pseudolikelihood = -13409.215

Number of obs = 22166
 Wald chi2(18) = 3102.01
 Prob > chi2 = 0.0000
 Pseudo R2 = 0.1240

Probit model for desertouniv

desertouniv	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
edad1	.0837606	.0137751	6.08	0.000	-.0567618	-.1107594
edad2	-.0015093	.0002729	-5.53	0.000	-.0020443	-.0009744
sexo	-.2812118	.0186009	-15.12	0.000	-.3176689	-.2447548
ingresohogar	-.0148295	.0077959	-1.90	0.057	-.0301092	.0004503
universita~a	-.1730641	.0256207	-6.75	0.000	-.2232797	-.1228485
trabajaba	.1214291	.0477821	2.54	0.011	.0277779	-.2150804
prog1	-.2372867	.0455161	-5.21	0.000	-.3264965	-.1480768
prog2	-.2487635	.0450236	-5.53	0.000	-.3370081	-.1605188
prog3	-.2756721	.0389536	-7.08	0.000	-.3520199	-.1993244
prog4	-.4589879	.0396878	-11.56	0.000	-.5367746	-.3812012
prog5	-.0862157	.0263388	-3.27	0.001	-.1378388	-.0345927
prog6	-.2391525	.0298662	-9.25	0.000	-.2898493	-.1884356
prog9	.2215528	.0446386	4.96	0.000	.1340626	.3090429
apo_ictx1	-.0518661	.0337471	-1.54	0.124	-.1180093	.014277
apo_aca2	-.8124192	.0387953	-20.94	0.000	-.8884567	-.7363818
apo_fin2	-.745172	.0217224	-34.30	0.000	-.7877471	-.7025969
apo_otr2	-.4489492	.0466545	-9.62	0.000	-.5402903	-.357408
puntajeexa~n	-.0056778	.0003868	-14.68	0.000	-.0064359	-.0049196
_cons	.0563247	.1722312	0.33	0.744	-.2812422	.3938916

Classified	True		Total
	D	~D	
+	9474	4783	14257
-	2400	5509	7909
Total	11874	10292	22166

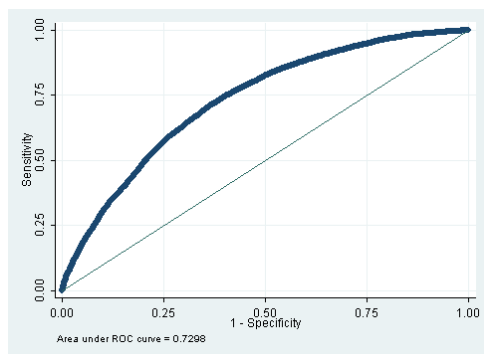
Classified + if predicted Pr(D) >= .5
 True D defined as desertouniv != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	79.79%
Specificity	Pr(- ~D)	53.53%
Positive predictive value	Pr(D +)	66.45%
Negative predictive value	Pr(~D -)	69.65%
False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	46.47%
False - rate for true D	Pr(- D)	20.21%
False + rate for classified +	Pr(D +)	33.55%
False - rate for classified -	Pr(~D -)	30.35%
Correctly classified		67.59%

- Pruebas de Multicolinealidad y Test de -curva de Roc Universidad

vif

Variable	VIF	1/VIF
edad1	25.27	0.039577
edad2	24.95	0.040083
apo_aca2	1.68	0.594494
universita~a	1.63	0.614222
ingresohogar	1.60	0.624963
apo_otr2	1.58	0.634733
prog6	1.37	0.729696
prog5	1.28	0.778724
prog1	1.18	0.846292
puntajeexa~n	1.16	0.860840
prog4	1.16	0.864766
prog3	1.12	0.890741
prog2	1.11	0.903666
sexo	1.11	0.903715
trabajaba	1.10	0.906440
prog9	1.07	0.936056
apo_fin2	1.07	0.937399
apo_ictx1	1.02	0.980934
Mean VIF	3.91	



Anexos N°2

Modelo y Tabla de clasificación Probit Tecnológicos

Probit regression		Number of obs	= 11548		
Log pseudolikelihood = -6693.3361		wald chi2(17)	= 1286.25		
		Prob > chi2	= 0.0000		
		Pseudo R2	= 0.1003		
desertotecnico	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
edad1	-.0687112	.0161298	4.26	0.000	-.0370975 .100325
edad2	-.0012833	.000307	-4.19	0.000	-.0018869 -.0006816
sexo	-.1555764	.0271917	-5.72	0.000	-.2088711 -.1022816
ingresohogar	-.0022514	.013333	-0.17	0.866	-.0283855 .0238807
universita~a	-.115189	.0521733	-2.21	0.027	-.2174468 -.0129312
trabajaba	.0688727	.0311751	1.35	0.178	-.0314286 .169174
prog1	-.0061907	.0439346	-0.14	0.888	-.092301 .0799195
prog2	.1503868	.0581488	2.59	0.010	.0364172 .2643565
prog3	(omitted)				
prog4	-.1032706	.0916183	-1.13	0.259	-.2828892 .076248
prog5	-.3564124	.053579	-6.44	0.000	-.4649118 -.247913
prog6	-.2997436	.0335689	-8.93	0.000	-.3655374 -.2339499
prog9	-1.059389	.2296974	-4.61	0.000	-1.509588 -.6091905
apn_ictx1	.0932891	.0805638	1.16	0.247	-.0646131 .2511912
apo_aca2	.7640764	.0539662	14.16	0.000	.6383046 .8698483
apo_fin2	-.5222989	.0292862	-17.83	0.000	-.5796988 -.4648989
apo_otr2	-1.241391	.0522138	-23.78	0.000	-1.343728 -1.139054
puntajeexa~n	-.0055627	.0005048	-11.02	0.000	-.006552 -.0045734
_cons	.281528	.2102799	1.34	0.181	-.1306132 .6936691

Probit model for desertotecnico

Classified	True		Total
	D	~D	
+	6737	2863	9600
-	828	1120	1948
Total	7565	3983	11548

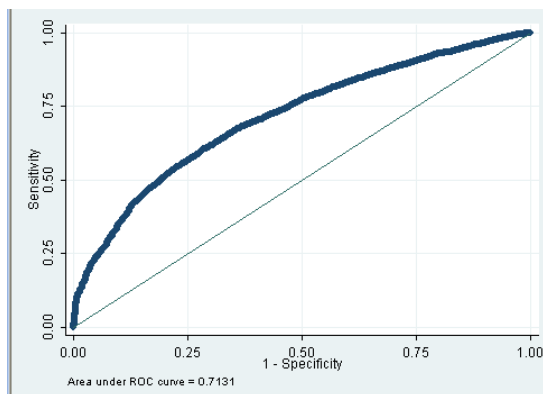
Classified + if predicted Pr(D) >= .5
True D defined as desertotecnico != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	89.05%
specificity	Pr(~ ~D)	28.12%
Positive predictive value	Pr(D +)	70.18%
Negative predictive value	Pr(~D -)	57.49%
False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	71.88%
False - rate for true D	Pr(~ D)	10.95%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	29.82%
False - rate for classified -	Pr(D -)	42.51%
correctly classified		68.04%

Pruebas de Multicolinealidad y Test de -curva de Roc Tecnológicos

vif

Variable	VIF	1/VIF
edad1	25.16	0.039746
edad2	24.88	0.040190
apo_aca2	1.67	0.598515
universita~a	1.63	0.614389
ngresohogar	1.60	0.625772
apo_otr2	1.57	0.637655
prog6	1.29	0.772712
prog5	1.23	0.812575
untajeexa~n	1.16	0.862576
prog1	1.15	0.872464
prog4	1.13	0.882173
trabajaba	1.10	0.906470
sexo	1.10	0.910247
prog2	1.09	0.913988
prog9	1.06	0.945570
apo_fin2	1.05	0.947879
apo_ictx1	1.02	0.981431
Mean VIF	4.05	



Anexos N°3

Modelo y Tabla de clasificación Probit Técnicas

Probit regression
 Log pseudolikelihood = **-195.81999**

Number of obs = **398**
 Wald chi2(14) = **1310.99**
 Prob > chi2 = **0.0000**
 Pseudo R2 = **0.2676**

desertotec	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
edad1	.282852	.1270647	2.23	0.026	-.0338098 .5318941
edad2	-.0047884	.0025247	-1.90	0.058	-.0097368 .00016
sexo	-.0475423	.182198	-0.26	0.794	-.4046438 .3095592
ingresohogar	.0122692	.0710261	0.17	0.863	-.1269394 .1514778
universita~a	.4939984	.2250585	2.19	0.028	.0528917 .935105
trabajaba	.0538538	.3938766	0.14	0.891	-.7181301 .8258378
prog1	(omitted)				
prog2	-6.190781	.3360732	-18.42	0.000	-6.849472 -5.53209
prog3	(omitted)				
prog4	-4.998736	.3230682	-15.47	0.000	-5.631938 -4.365534
prog5	-6.241788	.5281357	-11.82	0.000	-7.276915 -5.206661
prog6	-5.136474	.3539072	-14.51	0.000	-5.830119 -4.442828
prog9	(omitted)				
apo_ictx1	-1.16965	.3561719	-3.28	0.001	-1.867734 -.4715658
apo_aca2	(omitted)				
apo_fin2	-.8520512	.2262552	-3.77	0.000	-1.295503 -.4085992
apo_otr2	-.4500344	.7944113	-0.57	0.571	-2.007052 1.106983
puntajeexa~n	-.0071954	.0028675	-2.51	0.012	-.0128156 -.0015752
_cons	2.346776	1.603115	1.46	0.143	-.795272 5.488824

Probit model for desertotec

Classified	True		Total
	D	~D	
+	197	63	260
-	43	95	138
Total	240	158	398

Classified + if predicted Pr(D) >= .5
 True D defined as desertotec != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	82.08%
Specificity	Pr(~ ~D)	60.13%
Positive predictive value	Pr(D +)	75.77%
Negative predictive value	Pr(~D -)	68.84%

False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	39.87%
False - rate for true D	Pr(- D)	17.92%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	24.23%
False - rate for classified -	Pr(D -)	31.16%

Correctly classified		73.37%
----------------------	--	---------------

Pruebas de Multicolinealidad y Test de -curva de Roc Técnicos

. vif

Variable	VIF	1/VIF
edad1	25.14	0.039779
edad2	24.87	0.040211
apo_aca2	1.64	0.610184
universita~a	1.63	0.614907
ingresohogar	1.60	0.626055
apo_otr2	1.56	0.640243
prog6	1.19	0.841391
prog5	1.15	0.866968
puntajeexa~n	1.14	0.875200
trabajaba	1.10	0.906545
prog4	1.10	0.909017
sexo	1.10	0.912346
prog2	1.07	0.931895
apo_fin2	1.04	0.958279
apo_ictx1	1.02	0.982472
Mean VIF	4.42	

