

No. 35

Diciembre 2016

ISSN 2215 – 7816

Documentos de Trabajo

Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo

Caracterización de la educación media en Colombia

Beneficios económicos y laborales de la educación media y acceso a la educación superior

Fabio Sánchez, Alexis Munari, Tatiana Velasco, María Camila Ayala y Xiomara Pulido



MINEDUCACIÓN



**TODOS POR UN
NUEVO PAÍS**

PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

Serie Documentos de Trabajo 2016
Edición No. 35
ISSN 2215 – 7816
Edición electrónica
Diciembre de 2016 © 2016 Universidad de los Andes - Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo
Carrera 1 No. 19 -27, Bloque AU | Bogotá, D.C., Colombia
Teléfonos: 3394949 / 99 Ext. 2073
escueladegobierno@uniandes.edu.co
<http://egob.uniandes.edu.co>

Ministerio de Educación Nacional

Ministra de Educación Nacional

Yaneth Giha Tovar

Viceministro de Educación Preescolar, Básica y Educación Media

Victor Javier Saavedra Mercado

Directora de Calidad de Educación Preescolar, Básica y Educación Media

Paola Andrea Trujillo Pulido

Asesora Proyecto de Modernización de la Educación Media

Juliana Suárez Cortés

Coordinación técnica del convenio Ministerio de Educación Nacional y la Universidad de los Andes

Santiago Varela Londoño

Universidad de los Andes

Director Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo

Carlos Caballero Argáez

Coordinador del Convenio 834 de 2015

Mauricio Duque

Coordinador del proyecto de Caracterización de la educación media, Convenio 834 de 2015

Darío Maldonado

Coordinadores del Convenio 1109 de 2016

Sandra García Jaramillo y Darío Maldonado

Autores

Fabio Sánchez, Alexis Munari, Tatiana Velasco, María Camila Ayala y Xiomara Pulido

Jefe de Mercadeo y Comunicaciones Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo

Camilo Andrés Torres Gutiérrez

Gestora Editorial Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo

Angélica María Cantor Ortiz

Gestor de Comunicaciones Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo

Luis Carlos López Fuentes

El contenido de la presente publicación se encuentra protegido por las normas internacionales y nacionales vigentes sobre propiedad intelectual, por tanto su utilización, reproducción, comunicación pública, transformación, distribución, alquiler, préstamo público e importación, total o parcial, en todo o en parte, en formato impreso, digital o en cualquier formato conocido o por conocer, se encuentran prohibidos, y solo serán lícitos en la medida en que cuente con la autorización previa y expresa por escrito del autor o titular. Las limitaciones y excepciones al Derecho de Autor solo serán aplicables en la medida en se den dentro de los denominados Usos Honrados (Fair Use); estén previa y expresamente establecidas; no causen un grave e injustificado perjuicio a los intereses legítimos del autor o titular; y no atenten contra la normal explotación de la obra.

Beneficios económicos y laborales de la educación media y acceso a la educación superior*

Fabio Sánchez⁺, Alexis Munari[#], Tatiana Velasco[&], María Camila Ayala[§], Xiomara Pulido^o

Resumen

El objetivo de este capítulo es caracterizar el acceso a la educación superior y al mercado laboral e identificar los determinantes de la transición desde la educación básica (grado noveno) a la educación media y a la educación superior. A partir de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), se encuentra que existe una relación positiva y creciente entre el ingreso y el nivel educativo. En adición, el acceso al mercado laboral aumenta cuando el nivel educativo es mayor. Se observa que los beneficios que reciben los individuos con educación media completa son apreciables, aunque son sustancialmente menores a los obtenidos con niveles educativos más altos. Los factores asociados al acceso a la educación superior se analizan con base en el Sistema Integrado de Matrícula (Simat) y al Sistema para la Prevención de la Deserción en educación superior (Spadies). Se encuentra que los estudiantes en extraedad y que pertenecen a los estratos socioeconómicos más bajos tienen menor probabilidad de permanencia en la educación media y menor probabilidad de acceso a la educación superior. Estos resultados se contrarrestan con las características de las sedes educativas y están relacionados con mayor calidad tales como la proporción de docentes de planta y sedes con grado undécimo. Asimismo, la oferta de cupos de educación superior se asocia positivamente con el acceso a este nivel educativo.

Abstract

This chapter aims to characterize access to higher education and labor market, and to identify the determinants of the transition from ninth grade to high school and higher education. Based on information from Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), we found that there is a positive and growing relationship between income and schooling. In addition, access to the labor market increases when schooling is higher. We found that the benefits received by individuals with complete high school are significant, though substantially lower than those obtained with higher levels of education. Factors associated with access to higher education are analyzed based on data from the Sistema Integrado de Matrícula (Simat) and the Sistema para la Prevención de la Deserción en educación superior (Spadies). We found that overaged students and those who belong to lower socioeconomic strata have lower probability of persistence in high school and lower access to higher education. Nevertheless, these findings are counteracted by school's characteristics related to better education quality, such as proportion of civil service teachers and school with eleventh grade. Likewise, the supply of higher education is positively associated with the access to this educational level.

* Este proyecto fue parte del Convenio de asociación 834 de 2015 entre el Ministerio de Educación, la Universidad de los Andes, la Universidad Externado y la Universidad Nacional de Colombia. El líder del convenio fue Mauricio Duque y Darío Maldonado fue el coordinador de todo el proyecto Caracterización de la Educación Media. María Paula Rojas estuvo a cargo de la administración del proyecto. El proyecto contó con el valioso apoyo de diversos funcionarios del MEN que ayudaron a definir las preguntas de investigación y revisaron los resultados de proyecto en varias etapas. En particular agradecemos a Laura Barragán, Ana Bolena Escobar, Alejandra López, Nataly Obando, Manuel Rivera, Víctor Saavedra, Adolfo Sánchez, Juliana Suárez, Paola Trujillo y Santiago Varela.

⁺ Profesor Facultad de Economía, Universidad de los Andes, fasanche@uniandes.edu.co.

[#] Estudiantes de doctorado, Facultad de Economía, Universidad de los Andes.

[&] Investigadora, Facultad de Economía, Universidad de los Andes.

[§] Asistente de investigación, Facultad de Economía, Universidad de los Andes.

^o Asistente de investigación, Facultad de Economía, Universidad de los Andes.

Tabla de contenido

1. Introducción	3
2. Beneficios económicos de la educación media.....	6
2.1 Metodología	6
2.2 Estadísticas descriptivas.....	11
2.3 Resultados de la estimación de los beneficios a la educación y de la empleabilidad por nivel de educación	20
2.4 Consecuencias monetarias en la trayectoria laboral para las personas que decidieron desertar	25
3. Determinantes del acceso a la educación superior	26
3.1 Metodología.....	26
3.2 Acceso a la educación superior.....	33
4. Conclusiones y recomendaciones	61
6. Anexos	68
Anexo 1. Estimador de Kaplan-Meier para los gráficos de supervivencia presentados.....	68
Anexo 2. Estadísticas descriptivas complementarias	71

1. Introducción

La educación media en Colombia cumple dos papeles fundamentales: primero, cerrar el ciclo de formación en bachillerato, capacitando a las personas para desempeñar labores que requieran de conocimientos básicos, y, segundo, guiar el ingreso a la educación terciaria¹ por medio del desarrollo de competencias y habilidades socioemocionales. En este sentido, los egresados de la educación media deberían poder tomar cualquiera de estos dos rumbos —ingresar al mercado laboral o continuar con su educación—, independientemente de sus características individuales, de sus hogares y de su educación inicial. Por consiguiente, el objetivo de este capítulo es caracterizar el acceso a la educación superior y al mercado laboral e identificar los determinantes de la transición desde la educación básica (grado noveno) a la educación media y a la educación superior. Para esto, en la primera sección se estudiarán los beneficios económicos de la educación media como puerta de entrada al mercado de trabajo y, en la segunda sección, se analizará el acceso a la educación superior en Colombia y se identificarán algunos de sus factores asociados.

Partiendo de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), desde el 2008 hasta el 2014, se presentan en la primera sección los hechos estilizados de los beneficios económicos de la educación media y otros niveles educativos. Se hace el análisis sobre la población total y una submuestra de la población asalariada. Se encuentra que existe una relación positiva y creciente entre el ingreso y el nivel educativo. Aquellos trabajadores que terminaron la educación media tienen un ingreso 18 % superior en comparación con aquellos que no completan este nivel educativo. Al analizar la diferencia salarial entre hombres y mujeres se encuentra que las brechas disminuyen a medida que aumenta el nivel educativo de los trabajadores. En cuanto a la experiencia laboral, se encuentra que, a medida que esta aumenta, la diferencia salarial entre los trabajadores con educación media y aquellos con educación superior disminuye.

La estimación de la ecuación de Mincer muestra que el retorno marginal para aquellos con educación media completa es del 16,5 % en la muestra completa. Además, los retornos marginales más altos pertenecen a los niveles educativos universitarios completo y posgrado. Cuando se hace la distinción entre hombres y mujeres, se encuentra que hay

¹ En Colombia existen tres niveles de formación: técnica, tecnológica y profesional. Para la primera y segunda existen programas que no requieren tener la formación de educación media, sin embargo, para la educación profesional es obligatorio haberla cursado.

un sesgo hacia arriba debido a que los individuos que participan en el mercado laboral pueden tener características no observables distintas a las características de los individuos que no están vinculados al mercado laboral. Al hacer la corrección, se llega a que los retornos marginales son similares entre hombres y mujeres. En cuanto a las estimaciones relacionadas con la empleabilidad, se observa que la probabilidad de acceder al mercado laboral es mayor a medida que aumenta el nivel educativo.

Los beneficios económicos de la educación media parecen innegables. Sin embargo, si bien los beneficios de la educación media completa son apreciables, resultan sustancialmente menores a los que arrojan los niveles educativos más altos. Además, la brecha entre los beneficios económicos y la empleabilidad de los trabajadores con los niveles educativos más altos y los de los trabajadores con educación media tiende a crecer desde el 2008. El análisis de los beneficios económicos de la educación media conduce a recomendar la implementación de políticas para reducir la deserción de la educación media, así como otras que promueven un mejor acceso a la educación superior.

La segunda sección estudia los factores asociados al acceso a la educación superior y brinda herramientas para entender si existen características de los individuos, sus hogares y su educación previa que determinen el acceso a la educación superior de manera significativa. Esta información es importante en cuanto a que, si bien se entiende que la educación superior en Colombia no es obligatoria, el acceso a ella puede estar determinado por características externas y fuera del control del individuo que actúan como barreras para su desarrollo y para la consolidación del bienestar económico.

Para estudiar el acceso a la educación superior se requiere seguir a los estudiantes desde su entrada a la educación media hasta su ingreso a la educación superior, partiendo del supuesto de que, si se tuviera en cuenta solo a los estudiantes que terminan grado undécimo se estaría sesgando el análisis hacia los menos vulnerables, que son precisamente quienes logran este nivel educativo (García, Rodríguez, Sánchez y Bedoya, 2015). En consecuencia, se utilizará la combinación del Sistema Integrado de Matrícula (Simat) y del Sistema para la Prevención de la Deserción en educación superior (Spadies), ambos del Ministerio de Educación Nacional. Estos datos se complementan con el Anexo 3A de la Resolución 166 del año 2004 en el que se encuentra información de los docentes de cada establecimiento educativo. También se usan los registros de las personas beneficiarias de Familias en Acción y la información que proviene del Sisbén, específicamente las fases II y III.

El acceso a la educación superior en Colombia sigue siendo bajo pues en promedio solo el 18 % de los estudiantes que culmina noveno grado ingresa a algún programa de formación profesional. Además, las disparidades entre regiones y departamentos en este indicador son importantes, pues para las cohortes más recientes se observan rangos en la tasa de acceso que van entre el 7 % (Amazonas) y el 23 % (Santander y Casanare).

Se aborda la pregunta de los determinantes del acceso a educación superior desde dos metodologías distintas. La primera es el análisis de supervivencia que permite conocer la permanencia en el sistema educativo de acuerdo con diferentes características del estudiante. Esta metodología cuenta con la ventaja de presentar los estimadores en forma gráfica lo cual permite hacer una interpretación fácil de los resultados. En primer lugar, se encuentra que las mujeres y los hombres que llegan a noveno ingresan a la educación superior con igual probabilidad. Asimismo, los estudiantes de estrato 1 cuentan con una tasa de supervivencia más baja y con una menor probabilidad de acceso a la educación superior en comparación con los estudiantes que pertenecen a estratos 2 y 3 o más. También, se observa que aquellos estudiantes que en noveno se encontraban en extraedad tienen una probabilidad de permanencia menor aunque esta disminuye al momento de ingresar a la educación superior.

Adicionalmente, se analizó el efecto de Familias en Acción en la permanencia en el sistema educativo. Se encuentra que los jóvenes de estrato 1 que reciben Familias en Acción tienen mayor permanencia en la educación media aunque esta diferencia desaparece al momento de acceder a la educación superior. Asimismo, los jóvenes que asisten a una sede en zona urbana tienen mayor probabilidad de permanencia y acceso a la educación superior. Si la sede tiene undécimo grado cuando el joven está en noveno, la permanencia y el acceso también se incrementan. De igual forma, tener una oferta de educación superior mayor a la media mejora la permanencia educativa y el acceso a la educación superior.

La segunda metodología de análisis es el modelo *logit* secuencial. Este permite conocer con exactitud la magnitud de cada variable dentro de la probabilidad de permanencia y acceso a la educación superior. Los factores individuales y del hogar del estudiante son los más importantes para explicar el acceso a la educación superior, pues son los estudiantes en extraedad y de estratos socioeconómicos más bajos los que tienen probabilidades de acceso más bajas así como menor probabilidad de permanencia en el

sistema educativo. Esto último se contrarresta con el importante papel que tienen las características de la sede educativa.

Se encuentra que, en promedio, el logro esperado de los estudiantes es de 10,83 años de educación lo cual a su vez implica que los jóvenes de la submuestra ni siquiera alcanzan a terminar la educación media. En este sentido, una recomendación importante que se desprende de este estudio es que intervenir en características de la oferta educativa en etapas finales de la secundaria básica, como tener sedes que ofrezcan grado undécimo o mayor proporción de docentes de planta. Incluso aumentar el número de cupos de educación superior a los que tiene acceso el estudiante desde noveno grado pueden ser aspectos fundamentales para mitigar las desventajas en el acceso a la educación superior que tienen los estudiantes más vulnerables. Sin embargo, es necesario indagar si dichas características se asocian con mayor acceso en la medida en que crean, por ejemplo, dinámicas grupales de entrar a la educación superior que afectan las expectativas de vida de los jóvenes.

Este capítulo comienza con esta introducción y continúa con la sección de los retornos económicos a la educación media y las consecuencias monetarias de la deserción, para luego analizar los determinantes del acceso a la educación superior en dos tipos de características: aquellas que conciernen al joven y su hogar, y aquellas que conciernen a la oferta educativa a la que el joven accede en la secundaria. Finalmente, se discuten estos resultados y se presentan algunas recomendaciones de política.

2. Beneficios económicos de la educación media

2.1 Metodología

2.1.1 Fuentes de datos

El análisis de los beneficios económicos de la educación media requiere de información que permita identificar el estatus laboral de las personas que: solo cursaron la secundaria básica (de sexto a noveno grado), cursaron algún nivel de la educación media pero no la completaron, cursaron la educación media completa, cursaron algún nivel de educación superior, o completaron la educación superior. Para esto se requiere de una fuente de información disponible para varias cohortes y con la suficiente información sobre el nivel educativo, laboral y de ingresos de las personas. En este sentido, se optó por trabajar con los datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) de enero del 2008 a diciembre del 2014, lo que resulta en una base de datos construida a partir del agrupamiento de 84

cortes transversales. La GEIH es idónea pues se enfoca en el mercado laboral en Colombia y tiene cobertura nacional.

La muestra de la GEIH a partir de la cual se computan las estadísticas descriptivas y se llevan a cabo las estimaciones excluye a los trabajadores menores de 18 años y mayores a la edad legal de jubilación hasta el 31 de diciembre del 2013: 55 años para las mujeres y 60 años para los hombres. También se excluyen de la muestra a los trabajadores sin remuneración, los trabajadores con ocupación indeterminada, las personas cuya actividad principal la semana anterior no era trabajar y las que trabajan menos de 20 horas a la semana. Para el cálculo del salario o ingreso laboral por hora, se considera que el número máximo de horas de trabajo a la semana es de 84. Para los asalariados, la remuneración considerada es la reportada para el mes pasado antes de deducciones en su trabajo principal. Para los trabajadores independientes el ingreso laboral tomado en cuenta consiste en la ganancia neta o los honorarios netos de la actividad, negocio, profesión o finca el mes pasado. Cabe subrayar que este ingreso mide imperfectamente el ingreso laboral de los trabajadores independientes, puesto que no disocia la remuneración del trabajo *stricto sensu* de la remuneración del capital. Sin embargo, dada la proporción importante de trabajadores independientes en Colombia, se incluyó a esta población en la muestra estudiada.

2.1.2 Modelo econométrico

Con base en los diferentes cortes de la Gran Encuesta Integrada de los Hogares desde enero del 2008 hasta diciembre del 2014, se presentan hechos estilizados sobre los beneficios económicos de la educación media y de los otros niveles educativos para fines de comparación.

Se recurre a una estimación econométrica de los retornos a la educación con base en una especificación alternativa² de la ecuación de salarios de Mincer:

$$\ln(w_i) = \alpha + \sum_{k=2}^K \beta_{sk} D_{ki} + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \mu_i \quad (1)$$

Donde $\ln(w_i)$ es el logaritmo natural del salario del trabajador asalariado i , o alternativamente el ingreso laboral del trabajador i si se incluyen en la muestra los trabajadores independientes (cuenta propia y patrones); D_1, D_2, \dots, D_k son K variables dicótomas que corresponden a los diferentes niveles educativos a los cuales pueden

² En los anexos se explica con mayor detalle la diferencia entre la ecuación (1) y la especificación de salarios original derivada del modelo de Mincer.

pertenecer los trabajadores de la muestra (nivel inferior a primaria, primaria completa, secundaria básica incompleta, secundaria básica completa, educación media incompleta, educación media completa, etc.); X_i es la experiencia potencial del trabajador i computada tradicionalmente de la siguiente forma: edad – números de años de educación – 6; μ_i captura todas las variables no observables del modelo que influyen sobre el salario. Los coeficientes β de la ecuación (1) se interpretan como primas en el ingreso laboral o primas salariales dependiendo de si w_i es el ingreso laboral o el salario del individuo i . Miden el aumento porcentual del ingreso laboral (salario) del trabajador i si este tiene un nivel de educación dado en lugar del nivel de educación omitido en la ecuación. La estimación de la ecuación (1) permite medir los retornos a la educación controlando por el nivel de experiencia potencial de los trabajadores³. En particular, permite calcular el retorno marginal de completar un nivel educativo adicional.

Cabe recordar que la especificación original de la ecuación de salarios derivada del modelo de Mincer está dada por la ecuación siguiente:

$$\ln(w_i) = \alpha + \beta_1 S + \beta_2 X_i + \beta_3 X_i^2 + e_i \quad (2)$$

La ecuación (2) constituye el modelo reducido del modelo estructural planteado por Mincer (1974). En el marco de este modelo, el coeficiente β_1 se interpreta como el retorno privado promedio resultante de un año de educación adicional, bajo los supuestos del modelo de Mincer. En particular, se supone que los costos de escolaridad están compensados por los ingresos laborales percibidos durante la escolaridad, de tal forma que el costo de la educación consiste en los ingresos laborales no percibidos por estar estudiando. El retorno a la educación se define en este marco como el incremento estimado de los ingresos laborales de un individuo resultante de un año adicional de educación (o de completar un nivel educativo adicional). Además, la especificación (2) supone que el retorno a la educación es lineal en el número de años de educación, lo cual no coincide con las evidencias empíricas. La ecuación (1) permite introducir una no linealidad en la relación entre el nivel de educación y los ingresos laborales de los

³ Cabe recordar que en los modelos econométricos derivados *à la* Mincer como el modelo dado por la ecuación (1), los coeficientes asociados al nivel de educación se pueden interpretar como una medida del retorno a la educación bajo los supuestos del modelo de Mincer (1974). En particular, se supone que los costos de escolaridad están compensados por los ingresos laborales percibidos durante la escolaridad, de tal forma que el costo de la educación consiste en los ingresos laborales no percibidos por estar estudiando. El retorno a la educación se define en este marco como el incremento estimado de los ingresos laborales de un individuo resultante de un año adicional de educación (o de completar un nivel educativo adicional). Otros supuestos subyacentes al modelo minceriano incluyen la separabilidad aditiva del logaritmo de los salarios/ingresos laborales en años de educación (o nivel educativo) y años de experiencia potencial y el supuesto de homogeneidad de los retornos a la educación en la población. El modelo de Mincer también supone que el retorno a la educación es lineal en el número de años de educación. Sin embargo, la ecuación de salarios extendida (1) permite introducir una no linealidad en la relación entre cantidad de educación y salarios (o ingresos laborales).

trabajadores, de tal forma que los retornos privados a la educación varían según el nivel educativo alcanzado. En la ecuación (1), la tasa de retorno marginal a la educación asociada a cada nivel educativo está dada por la siguiente relación:

$$\frac{\beta_{sk} - \beta_{sk-1}}{S_k - S_{k-1}}$$

Donde s_k es el número de años de educación promedio completados por los trabajadores que reportan haber alcanzado el nivel educativo k . En el marco de un modelo tradicional de elección de la cantidad óptima de educación, una mayor tasa de retorno privada incentiva al individuo a invertir más en educación, *ceteris paribus*.

Por una parte, las limitaciones del modelo de Mincer resultan de los supuestos subyacentes al modelo minceriano. El supuesto de separabilidad aditiva del logaritmo de los salarios/ingresos laborales en años de educación (o nivel educativo) y años de experiencia potencial⁴ y el supuesto de homogeneidad de los retornos a la educación en la población son particularmente cuestionables⁵. Adicionalmente, la estimación de los coeficientes de las variables de educación solo tiene en cuenta la cantidad de educación y no la cualidad. Por otro lado, otras limitaciones conciernen a los posibles sesgos en el valor de los coeficientes estimados de la(s) variable(s) de educación (años de educación o niveles educativos). Los coeficientes están sujetos a un sesgo hacia arriba, debido a la endogeneidad de la(s) variable(s) de educación si no se controla por variables inobservables, tales como la habilidad de los individuos, que afectan simultáneamente la decisión de educarse y el salario. Los coeficientes estimados están también sujetos a un sesgo hacia abajo como consecuencia de los errores de medición en la(s) variable(s) de educación. Sin embargo, la literatura empírica tiende a sustentar que la magnitud del sesgo de la(s) variable(s) de educación inducida por la no observación de la habilidad de los individuos es limitada⁶ y, generalmente, no hay consenso sobre la importancia de controlar por la endogeneidad de la variable de educación. Por otra parte, cabe mencionar que la estimación de los retornos a la educación en el marco de modelos estructurales conduce a valores de las tasas de retorno sensiblemente inferiores a las estimadas con base del modelo minceriano tradicional⁷. Por este motivo y por las diferentes fuentes de

⁴ Véase, por ejemplo, Heckman, Lochner y Todd (2008) o Belzil (2008).

⁵ Véase Belzil (2008).

⁶ Para una discusión amplia de este tema, véase Card (1999).

⁷ Véase, por ejemplo, Belzil y Hansen (2002).

sesgo de los coeficientes estimados, los comentarios de los resultados en esta sección se enfocan, en particular, en las tendencias y en los valores relativos de dichos coeficientes.

Después de la estimación de los retornos a la educación, se realiza otra estimación econométrica con toda la población de la GEIH para analizar la relación entre el acceso al mercado laboral y el nivel educativo por medio del siguiente modelo de participación laboral:

$$partlab_i = \sum_{j=2}^J \beta_j D_j + \gamma X_i + asistencia_col_i + \sum_{j=2}^J \delta_j D_j \times asistencia_col_i + v_i \quad (3)$$

Donde $partlab_i$ es una variable indicadora que toma el valor 1 si la actividad principal del individuo i la semana anterior era trabajar, y 0 si tuvo otra actividad principal y no reporta ningún ingreso laboral; D_1, D_2, \dots, D_J son las mismas variables de educación que en la ecuación (1); X_i es un vector de características del individuo i susceptibles de influir en su decisión de participar en el mercado laboral⁸; $asistencia_col$ es una variable indicadora que toma el valor 1 si el individuo i declara asistir actualmente a una escuela, colegio o universidad y toma el valor 0 en caso contrario; por último, v_i agrupa todas las variables inobservables que afectan esta decisión. La introducción de la variable $asistencia_col$ y de los términos de interacción $D_j \times asistencia_col$ en la ecuación de participación laboral permiten controlar por el hecho de que ciertos niveles educativos se caracterizan por una proporción relativamente alta de individuos que están estudiando en los niveles de educación media incompleta o superior incompleta. De esta manera, los coeficientes $\beta_2, \beta_3, \dots, \beta_J$ capturan el grado de correlación entre el nivel educativo y la propensión a dedicarse principalmente a un trabajo para un individuo que no asiste a una escuela, colegio o universidad. No controlar por los individuos que están estudiando sesgaría los coeficientes estimados asociados a los niveles educativos con una proporción relativamente grande de tales individuos⁹. La inclusión de la variable $asistencia_col$ y de los términos de interacción contribuye a atenuar este sesgo pero no lo elimina completamente, puesto que no permite controlar por los individuos que están estudiando sin asistir a una escuela, colegio o universidad. Adicionalmente, como en el caso de la ecuación de salarios (1), los coeficientes $\beta_2, \beta_3, \dots, \beta_J$ del modelo de participación laboral

⁸ Las variables que se incluyeron para la estimación de la ecuación (4) son el sexo, el estado civil (casado o en unión libre), el estatuto de jefe de hogar, el tamaño del hogar, el total de niños menores de 6 años y total de niños entre 6 y 14 años en el hogar.

⁹ Por ejemplo, se encontraría que los individuos con educación media incompleta o superior incompleta tienen una menor probabilidad de participar en el mercado laboral. Con la inclusión de las variables $asistencia_col$ y de los términos de interacción, los coeficientes β_j aíslan a las personas que no asisten a una escuela, colegio o universidad.

están sujetos a un sesgo hacia arriba, dado que no se observa la habilidad de los individuos. Por esta razón, el análisis de los resultados se enfoca en la comparación entre niveles educativos y no en los valores absolutos de los coeficientes.

2.2 Estadísticas descriptivas

2.2.1 Repartición de los trabajadores e ingresos laborales por nivel de educación

A partir de diferentes cortes de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), desde enero del 2008 hasta diciembre del 2014, se presentan, a continuación, hechos estilizados sobre los beneficios económicos de la educación media y otros niveles educativos. El análisis se hace sobre la población total y una submuestra que solo contiene las personas que se reportan como asalariadas. Esta división se lleva a cabo puesto que los retornos a la educación se miden con mayor precisión en esta submuestra, ya que en la muestra total se incluyen los trabajadores independientes cuyo ingreso laboral incorpora la remuneración de otros insumos adicionales al factor trabajo.

En la tabla 7.1 se muestra la distribución de los trabajadores por nivel educativo y género. Se hace la distinción entre muestra total y asalariados, la primera categoría incluye a la segunda y aquellos que se identifican como cuenta propia, patronos o dueños de empresas. Se observa que la mayoría de la población total de trabajadores se concentra en educación media completa y niveles inferiores de educación. Los trabajadores asalariados también reportan en mayor proporción educación media completa como nivel educativo alcanzado. Aunque la segunda proporción más alta es nivel técnico o tecnológico con un 12,3 %, mientras que en la población total el segundo nivel educativo que más se reporta es primaria incompleta o menos con un 16,4 %. En la muestra total y en el grupo de asalariados, las mujeres se concentran en su mayoría en educación media completa y niveles superiores de educación mientras que la mayoría de los hombres reportan educación media completa y niveles inferiores de educación.

Tabla 7.1. Distribución de los trabajadores por nivel educativo y género

Nivel educativo	Muestra total			Asalariados		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
Primaria incompleta o menos	19,9	9,8	16,4	14,8	6,8	11,6
Primaria completa	15,8	10,5	14,0	13,0	8,5	11,2
Básica secundaria incompleta	12,2	9,5	11,3	11,0	8,1	9,8
Básica secundaria completa	4,0	3,7	3,9	3,8	3,3	3,6
Educación media incompleta	1,9	1,6	1,8	1,9	1,5	1,7
Educación media completa	25,1	26,7	25,6	28,7	26,8	28,0
Educación media, grado 12/13	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3
Superior incompleta	4,6	6,8	5,3	5,9	8,3	6,8
Técnico o tecnológico	7,2	14,1	9,6	9,6	16,6	12,3
Universitaria completa	6,6	12,3	8,6	7,8	13,9	10,2
Posgrado	2,6	4,7	3,3	3,5	5,8	4,4

Fuente: GEIH

En las tablas 7.2A y 7.2B se hace un ejercicio parecido al anterior pero se realiza una distinción por grupos etarios. Se observa que para la cohorte de 18 a 35 años, el nivel educativo que más concentra trabajadores es educación media completa, seguido por técnico o tecnológico y básica secundaria incompleta. En la misma línea, la población de asalariados para la cohorte de 18 a 35 años se concentra en su mayoría en educación media completa, con una proporción del 33,1 % en comparación con el 31,6 % de la población total. Por su parte, para la cohorte de 36 a 60 años (Tabla 7.2B) la mayor proporción de trabajadores cuenta con primaria incompleta o menos, seguido por educación media completa y primaria completa. Para los asalariados pertenecientes a esta cohorte la proporción más alta se encuentra en educación media completa, aunque también reportan niveles inferiores de educación en proporciones importantes (47,8 %). En ambas cohortes, para la población asalariada, una mayor proporción de mujeres se concentra en educación media completa y niveles superiores de educación en comparación con los hombres que se concentran en educación media completa y niveles inferiores de educación. Lo mismo ocurre para la muestra total en la cohorte de 18 a 38 años. En general, se observa que la cohorte más joven de trabajadores cuenta con niveles de educación más altos.

Tabla 7.2A. Distribución de los trabajadores entre 18 y 35 años por nivel educativo y género

Nivel educativo	Cohorte 18-35					
	Muestra total			Asalariados		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
Primaria incompleta o menos	12,5	4,8	9,7	9,4	3,5	7,1
Primaria completa	12,5	6,1	10,2	10,2	4,9	8,1
Básica secundaria incompleta	12,3	7,6	10,6	10,9	6,7	9,2
Básica secundaria completa	4,4	3,3	4,0	4,0	3,0	3,6
Educación media incompleta	2,7	1,9	2,4	2,5	1,8	2,2
Educación media completa	31,9	31,2	31,6	34,4	31,1	33,1
Educación media, grado 12/13	0,2	0,4	0,3	0,2	0,4	0,3
Superior incompleta	7,1	10,9	8,4	8,6	12,4	10,1
Técnico o tecnológico	9,0	17,7	12,1	11,3	19,7	14,6
Universitaria completa	6,1	13,0	8,6	6,9	13,3	9,5
Posgrado	1,5	3,1	2,1	1,7	3,3	2,3

Fuente: GEIH

Tabla 7.2B. Distribución de los trabajadores entre 36 y 60 años por nivel educativo y género

Nivel educativo	Cohorte 36-60					
	Muestra total			Asalariados		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
Primaria incompleta o menos	26,5	14,8	22,6	21,4	11,0	17,3
Primaria completa	18,6	14,9	17,4	16,4	13,0	15,1
Básica secundaria incompleta	12,1	11,4	11,9	11,1	10,0	10,7
Básica secundaria completa	3,6	4,2	3,8	3,5	3,7	3,5
Educación media incompleta	1,3	1,4	1,3	1,1	1,2	1,2
Educación media completa	19,1	22,2	20,1	21,6	21,4	21,5
Educación media, grado 12/13	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
Superior incompleta	2,3	2,7	2,5	2,6	3,0	2,8
Técnico o tecnológico	5,7	10,4	7,2	7,4	12,7	9,5
Universitaria completa	6,9	11,6	8,5	9,0	14,8	11,2
Posgrado	3,7	6,3	4,5	5,8	9,0	7,0

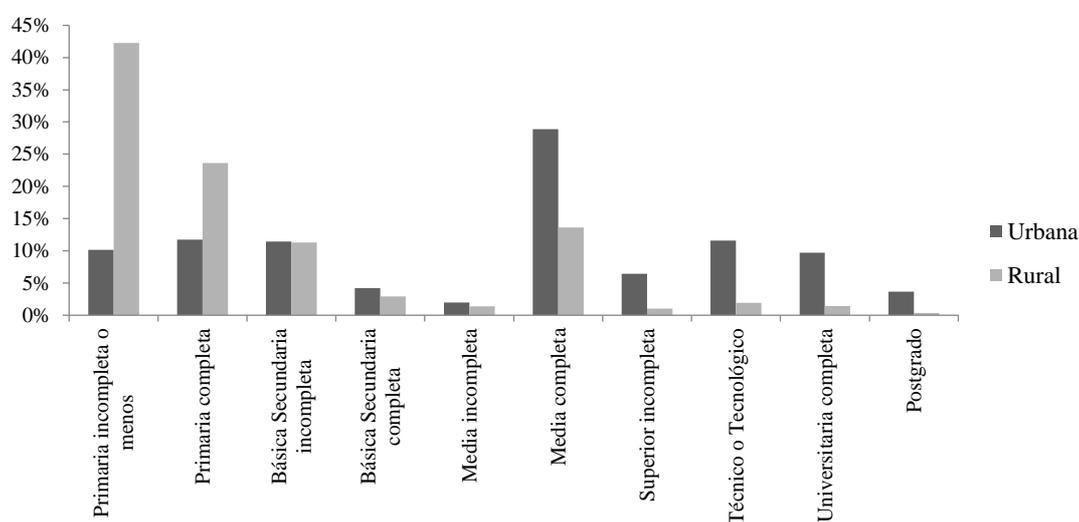
Fuente: GEIH

El gráfico 7.1 muestra la distribución de los trabajadores por nivel educativo entre la zona urbana y la zona rural. En la zona rural, el 42 % de los trabajadores reportan como nivel

educativo primaria incompleta o menos frente al 10 % en la zona urbana. Igualmente, apenas un tercio de los individuos de la muestra que trabajan en la zona rural tiene un nivel educativo superior a primaria mientras que la proporción es del 78 % en la zona urbana.

Asimismo, la distribución de los trabajadores por nivel educativo varía significativamente entre los departamentos (gráfico 7.2). La zona más oscura de las barras representa el nivel educativo más bajo (primaria o menos) y la zona más clara representa el nivel más alto (universitaria completa o más). En departamentos como Nariño, Chocó y Caquetá, por ejemplo, el 50 % de los trabajadores no alcanzan educación secundaria. Mientras que en Bogotá¹⁰, Atlántico y Valle del Cauca la proporción de trabajadores que no alcanzan secundaria es inferior al 25 %. De igual manera, 12 % de los trabajadores en Chocó reportan un nivel de educación mayor al de educación media, frente a un 41 % en Bogotá. Cabe agregar que entre los 5 departamentos con menor número promedio de años de educación reportado, 3 son de la costa Pacífica: Chocó, Nariño y Cauca. Los departamentos con mayor nivel educativo coinciden con los más desarrollados económicamente: Bogotá, Atlántico, Antioquia, Valle del Cauca y Santander.

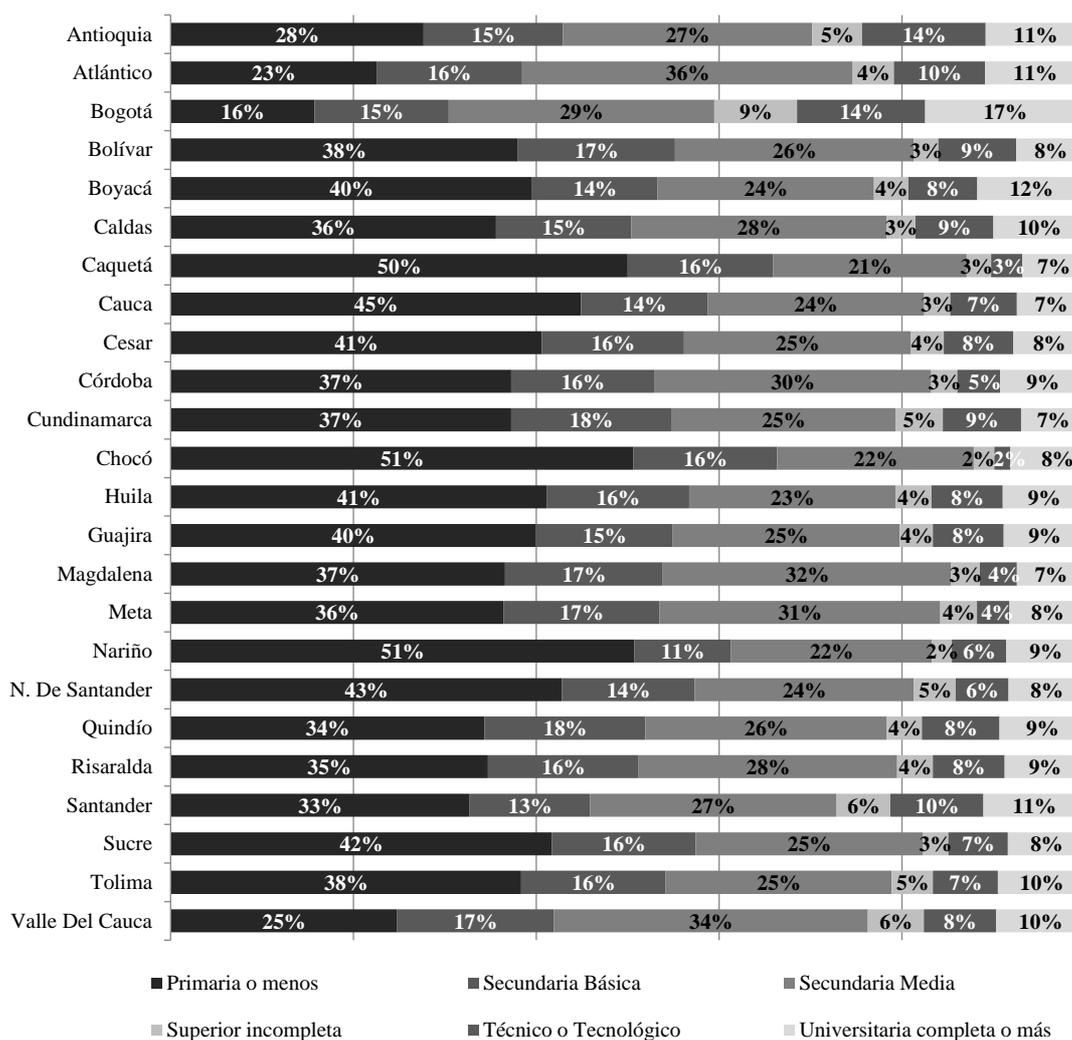
Gráfico 7.1. Distribución de los trabajadores por nivel educativo en las zonas urbana y rural



Fuente: GEIH

¹⁰ En la GEIH, Bogotá es tratado como un departamento separado de Cundinamarca.

Gráfico 7.2. Distribución de los trabajadores por nivel educativo y departamento

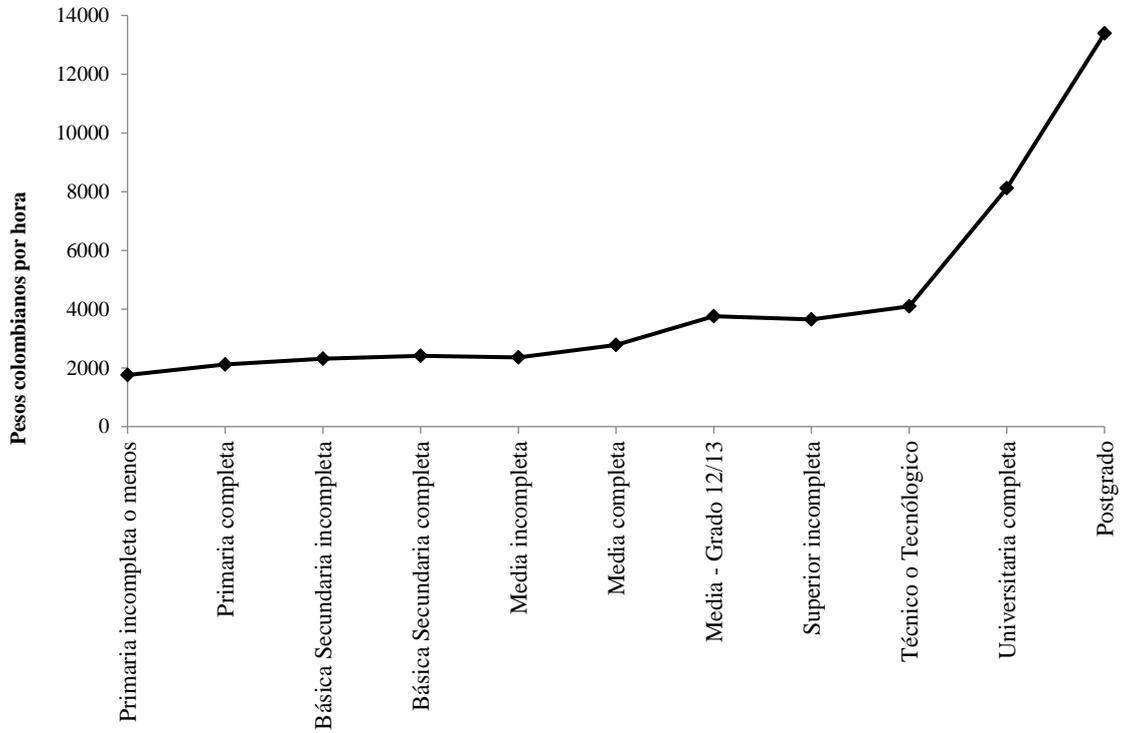


Fuente: GEIH

El gráfico 7.3 presenta la evolución del ingreso laboral en función del nivel educativo. Se evidencia una relación positiva y creciente entre el nivel de educación y el ingreso laboral percibido. Asimismo, el gráfico 7.4 muestra la variación del ingreso laboral por hora de acuerdo con el nivel educativo alcanzado para la muestra total. La variación porcentual del ingreso se hace respecto del nivel educativo inmediatamente anterior. Por ejemplo, un individuo con primaria completa gana en promedio un 20,8 % más que un individuo con primaria incompleta o menos. El incremento salarial por nivel educativo adicional es particularmente pronunciado al completar el pregrado y el posgrado universitario. El ingreso laboral promedio de los trabajadores con educación universitaria completa es casi el doble del ingreso que reciben los técnicos y tecnólogos y es superior en un 122 % al ingreso laboral de los trabajadores que reportan haber estudiado en alguna institución de educación superior sin haberse graduado (*superior incompleta*). En comparación, el

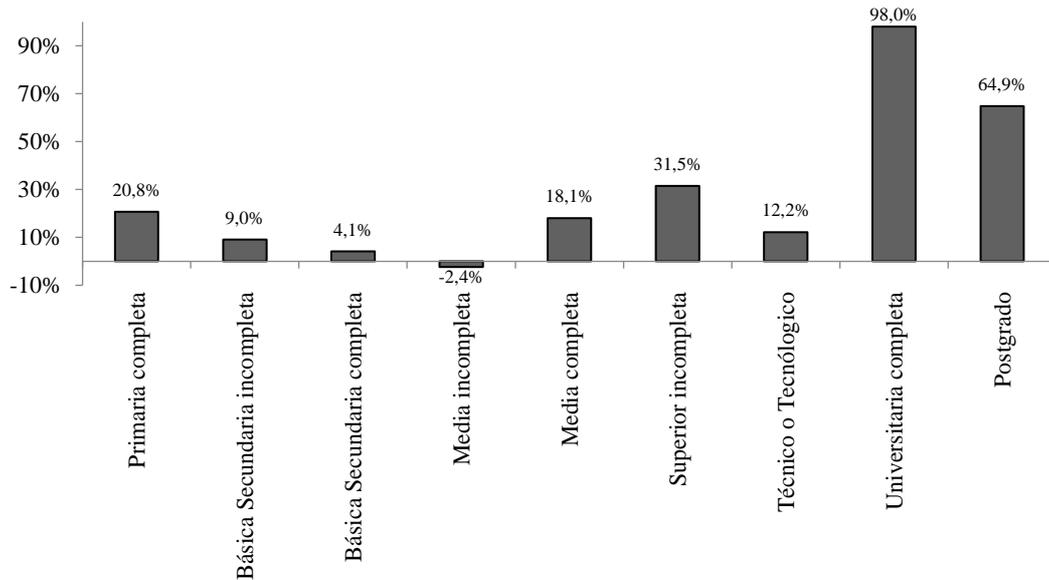
ingreso que reciben los trabajadores por haber completado educación media es un 18 % más que aquellos trabajadores con media incompleta.

Gráfico 7.3. Ingreso laboral por hora y nivel educativo



Fuente: GEIH

Gráfico 7.4. Variación del ingreso laboral por hora según el nivel educativo, muestra total

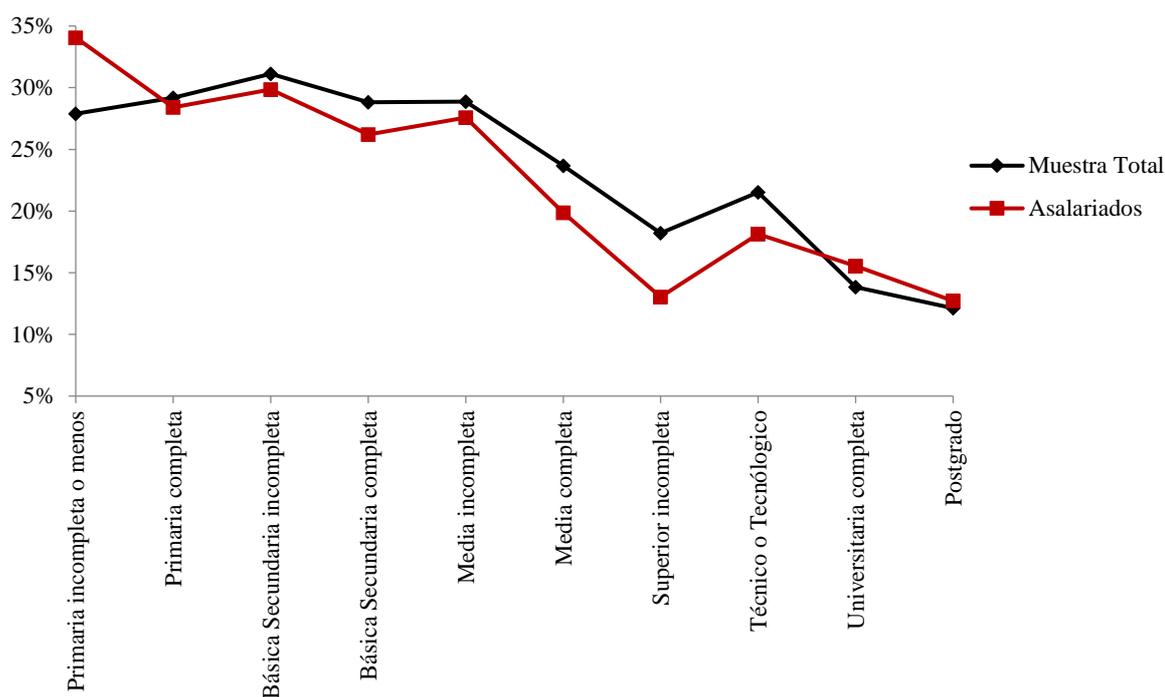


Fuente: GEIH

El gráfico 7.5 muestra la diferencia porcentual en el ingreso laboral por hora entre hombres y mujeres y hace la distinción entre la muestra total y los asalariados. Se observa

que la diferencia tiende a caer a medida que aumenta el nivel de educación, en particular, dentro de la submuestra de los asalariados. Las diferencias en ingresos son más altas en niveles educativos inferiores a media completa. Cabe decir que los asalariados, en general, devengan un ingreso recurrente debido a su vínculo laboral mientras que los independientes que se incluyen en la muestra total pueden tener unos ingresos más inestables.

Gráfico 7.5. Diferencia en el ingreso laboral por hora entre hombres y mujeres de acuerdo con el nivel educativo en la muestra total y la submuestra de asalariados



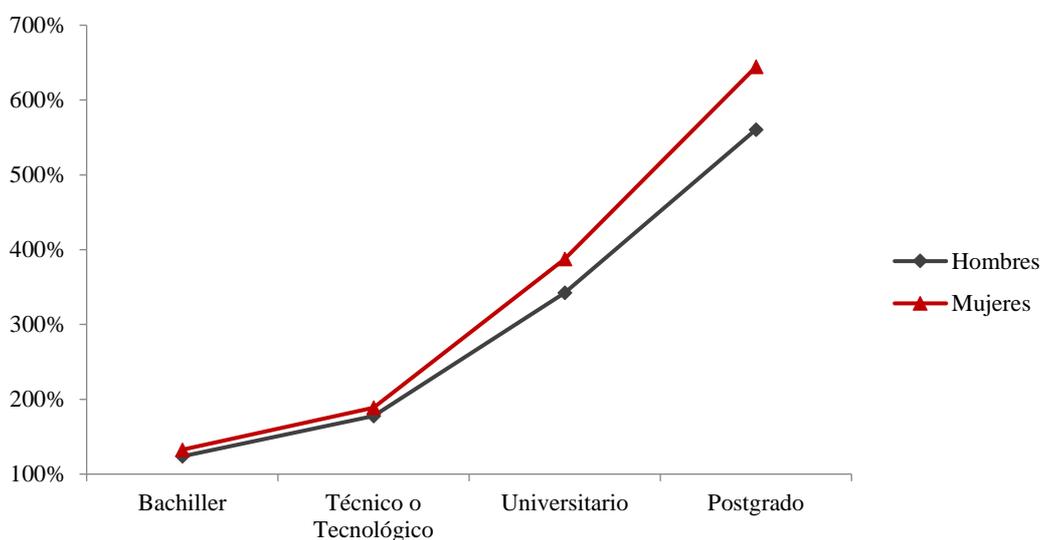
Fuente: GEIH

Mientras que en el grupo de asalariados la diferencia en ingresos por hora alcanza un 34 % para los trabajadores con primaria incompleta o menos, y es significativamente más alta que en los otros niveles educativos, la diferencia de ingresos laborales entre hombres y mujeres en la muestra total es del 28 %. Esta diferencia es similar a la que se observa en primaria completa, básica secundaria completa y educación media incompleta en la misma muestra. En la muestra total, la diferencia mínima en el ingreso laboral de los hombres y mujeres se observa para los trabajadores de posgrado (12 %). Lo anterior implica que solo en el nivel educativo más alto es posible alcanzar la diferencia mínima salarial entre hombres y mujeres.

Cabe resaltar que la brecha entre los ingresos laborales de los hombres y mujeres disminuye para cada nivel educativo que corresponde a la obtención de un título.

Asimismo, expresar los ingresos laborales de los hombres y mujeres en función de los que perciben en educación media incompleta permite constatar que las mujeres se benefician de un incremento salarial superior al de los hombres al disponer de un título de mayor nivel educativo (gráfico 7.6). El ingreso laboral por hora promedio de las mujeres con título de bachiller es superior en un 33 % al de las mujeres con educación media incompleta frente a un 24 % en el caso de los hombres. Al comparar los ingresos laborales entre trabajadores con título de posgrado y de educación media incompleta, dichos ingresos están multiplicados por 6,4 para las mujeres frente a 5,6 para los hombres. Es decir, en términos de ingresos, las mujeres se benefician en mayor medida al alcanzar un nivel educativo más alto.

Gráfico 7.6. Ingreso laboral por hora según el mayor título obtenido, expresado en función del de los trabajadores de educación media incompleta



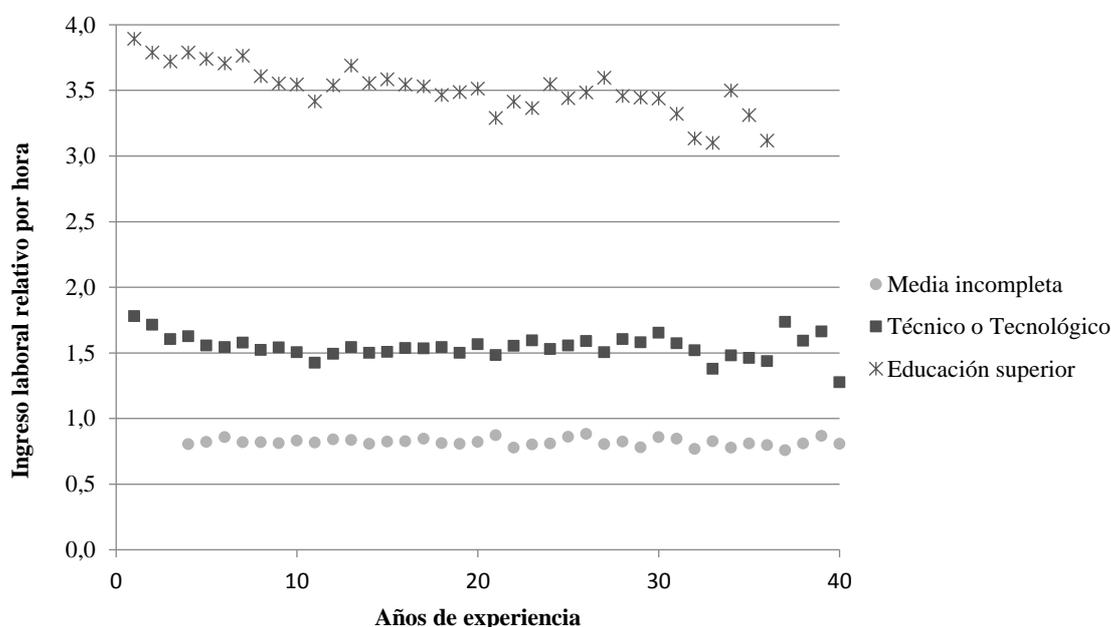
Fuente: GEIH

2.2.2 *Desempeño de los trabajadores en el mercado laboral por nivel educativo: perfil de ingresos de acuerdo con los años de experiencia y tasa de informalidad*

El nivel de experiencia puede afectar de manera distinta a trabajadores con diferentes niveles educativos. En el gráfico 7.7 se presenta la evolución del ingreso laboral promedio por nivel educativo relativo al ingreso de los trabajadores con educación media completa y según el número de años de experiencia. Se observa que la brecha entre los ingresos laborales de los trabajadores con educación superior y los ingresos de trabajadores con educación media completa oscila entre 4 y 6, lo cual implica que los individuos con educación superior ganan entre 4 y 6 veces más que aquellos con educación media.

Además, se puede ver que esta diferencia tiende a disminuir con los años de experiencia (línea punteada descendente). La caída en la brecha es más notable a medida que el nivel educativo aumenta. En otros términos, la experiencia les permite a los trabajadores con educación media compensar parcialmente la diferencia de ingresos laborales que existe con trabajadores de mayor nivel educativo. Así, si se compara el grupo de trabajadores con menor experiencia (1 a 5 años) y el grupo de mayor experiencia (31 a 35 años), la diferencia en el ingreso promedio disminuye en un 10 % entre técnicos (tecnólogos) y los individuos con educación media. La disminución es respectivamente del 16 % y 21 % si se considera la brecha con universitaria completa y postgrado.

Gráfico 7.7. Ingresos laborales promedio relativo al ingreso promedio de los trabajadores con educación media completa según el número de años de experiencia



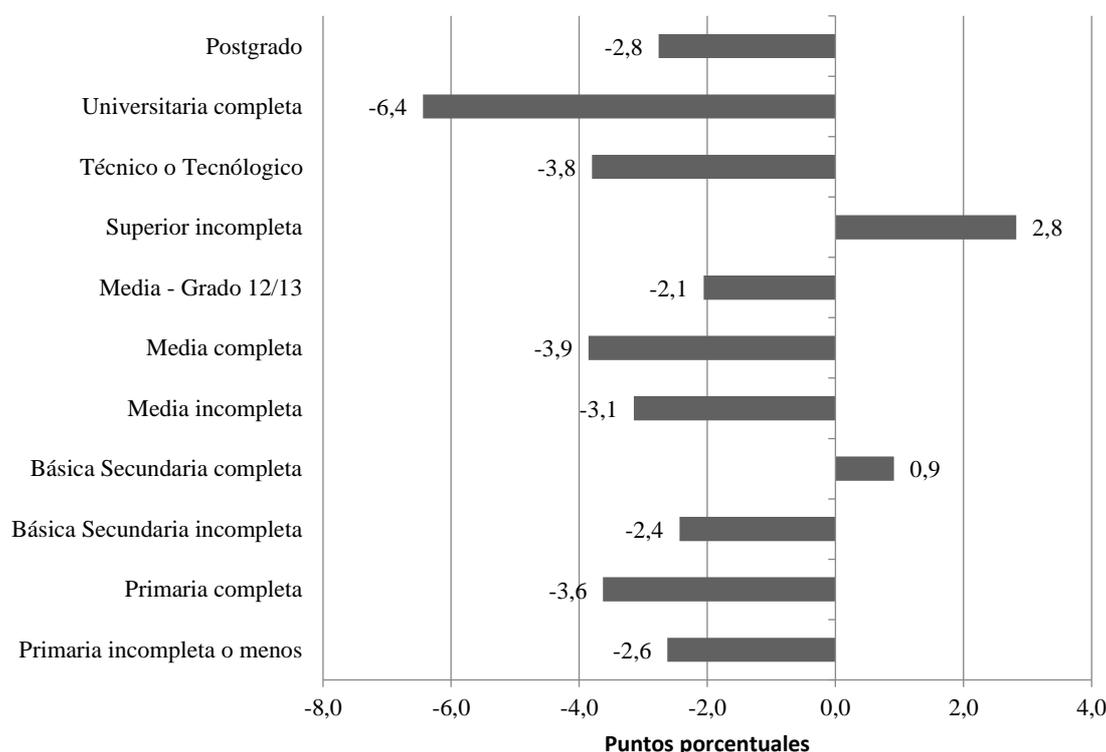
Fuente: GEIH

Además del ingreso laboral y el efecto de la experiencia sobre este, la tasa de informalidad¹¹ constituye otra variable fundamental sobre la cual el nivel educativo puede tener un efecto diferenciado. Entre el 2008 y el 2014, la tasa de informalidad disminuyó en casi todos los niveles educativos (gráfico 7.8). La caída más fuerte se observa para los trabajadores con educación universitaria completa (-6,4 puntos porcentuales). En proporción a la tasa de informalidad del 2008, las disminuciones son más importantes para los tres niveles educativos más altos. Por otra parte, cabe resaltar que la disminución

¹¹ La definición de informalidad usada es la de cotización al sistema de pensiones.

en la tasa de informalidad entre los trabajadores de educación media (completa e incompleta) es mayor a la observada entre los trabajadores de menor nivel educativo, tanto en nivel como en proporción. Tras esta disminución de la informalidad entre los trabajadores con educación media y el aumento en la informalidad de los trabajadores con educación superior incompleta, la brecha en la tasa de informalidad entre estos dos grupos cayó de 17 a 10 puntos porcentuales.

Gráfico 7.8. Comparación de la tasa de informalidad por nivel educativo en el 2008 y el 2014. Muestra de los asalariados y trabajadores independientes



Fuente: GEIH

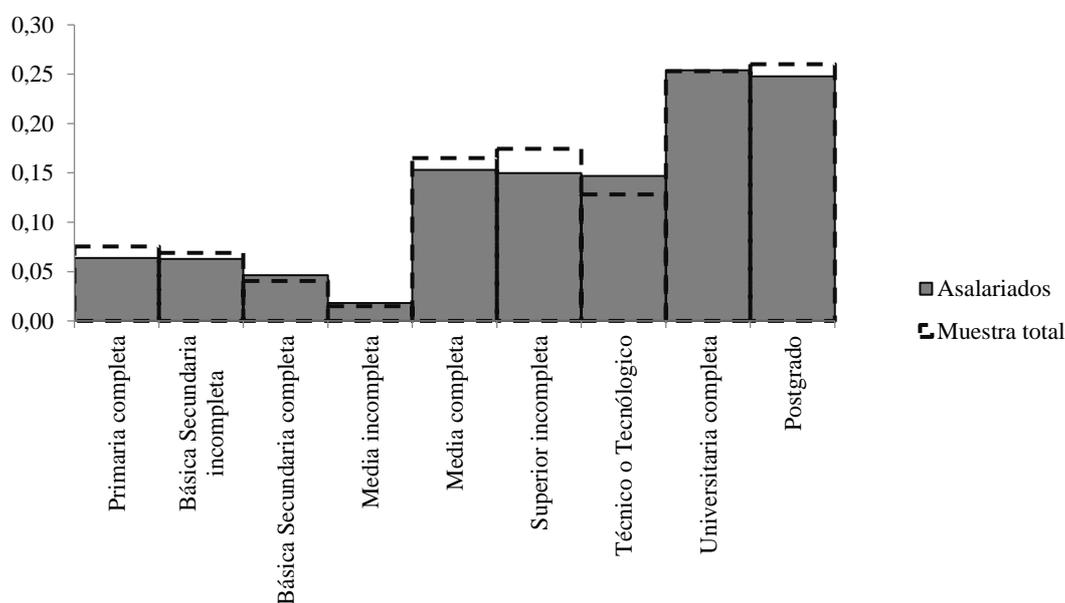
2.3 Resultados de la estimación de los beneficios a la educación y de la empleabilidad por nivel de educación

2.3.1 Beneficios a la educación por nivel de educación

En el gráfico 7.9 se reportan los retornos marginales a la educación por nivel educativo. Para la muestra total, el retorno marginal de primaria completa es de 7,5 %, mientras que el retorno marginal es mayor para aquellos que reportan educación media completa (16,5 %). Los retornos marginales para los mismos niveles educativos en el grupo de asalariados mantienen la misma relación pero son inferiores en 1 punto porcentual. Los retornos marginales más altos, tanto en la muestra total como en la de asalariados,

pertenecen a los niveles educativos de universitaria completa y postgrado los cuales están alrededor del 25 %, para ambos grupos. Asimismo, los saltos importantes en los retornos marginales se presentan en media completa y en universitaria completa.

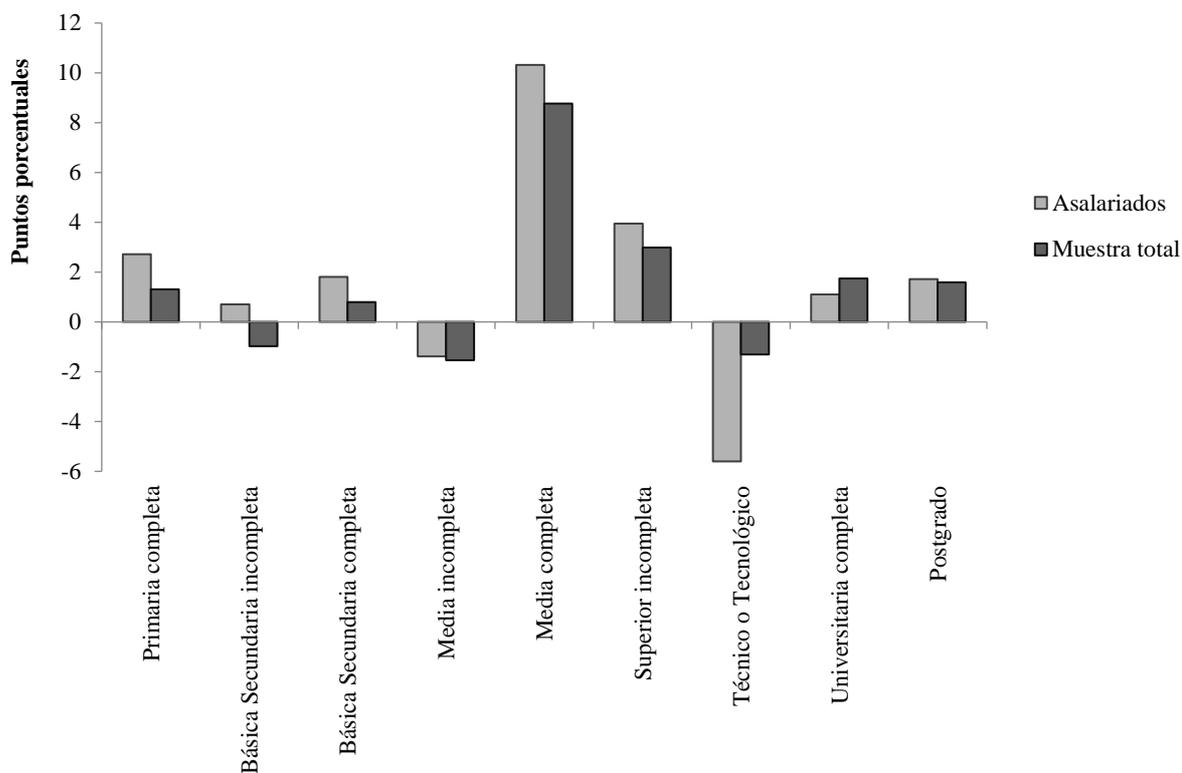
Gráfico 7.9. Retornos marginales a la educación por nivel educativo



Fuente: cálculos de los autores con base en los datos de la GEIH

Los retornos marginales de acuerdo con el nivel educativo difieren según el género de los trabajadores. Lo anterior se presenta en el gráfico 7.13 donde las barras muestran la diferencia de los retornos marginales en puntos porcentuales. Barras más altas implican mayores diferencias entre hombres y mujeres. Además, se hace la distinción para la muestra total y la submuestra de asalariados. En la muestra total, los retornos marginales a la educación de hombres y mujeres resultan relativamente parecidos excepto en el caso de la educación media completa. El retorno marginal de este nivel educativo es significativamente más alto para las mujeres: 24 % frente al 15 % para los hombres, lo cual implica una diferencia de 9 puntos porcentuales tal y como se muestra en el gráfico. En la submuestra de asalariados, además de la educación media completa que presenta una diferencia de 10 puntos porcentuales a favor de las mujeres, existe una diferencia sustancial en el retorno marginal del nivel técnico o tecnológico entre mujeres y hombres. El de las mujeres se limita al 12,8 % mientras que el de los hombres asciende al 18,4 %. Adicionalmente, el nivel educativo universitario incompleto también se caracteriza por una diferencia notable de 4 puntos porcentuales entre el retorno marginal de las mujeres y el de los hombres.

Gráfico 7.10. Diferencia de los retornos marginales a la educación entre mujeres y hombres por nivel educativo



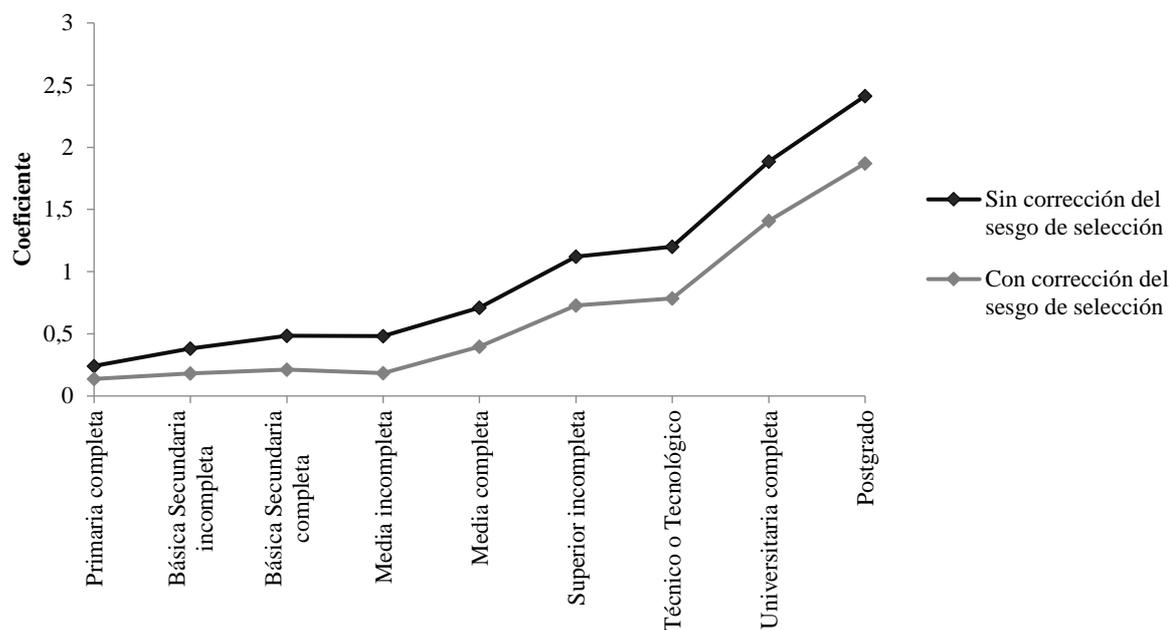
Fuente: cálculos de los autores con base en los datos de la GEIH

Una posible fuente de sesgo de los coeficientes de la ecuación (1) consiste en que los individuos que participan en el mercado laboral pueden tener características no observables distintas a las características de los individuos que no trabajan. Este sesgo concierne principalmente a las mujeres dado que la proporción de hombres que no participan al mercado laboral es muy baja. El gráfico 7.11 presenta los coeficientes de los niveles educativos en la ecuación (1) sin corrección del sesgo de selección y los coeficientes corregidos por este sesgo recurriendo al método de Heckman (1979). La comparación de las dos series de coeficientes evidencia un sesgo hacia arriba de los coeficientes no corregidos. Con base en los coeficientes corregidos por el sesgo de selección, se computa el retorno marginal de cada nivel de educación superior con respecto al nivel de educación media completa¹². Se encuentra que los retornos marginales computados de esta manera son similares entre hombres y mujeres¹³.

¹² En otros términos el retorno marginal de alcanzar el nivel de superior completo, el de técnicos o tecnólogos, el de universitaria completa y el de posgrado con respecto a alcanzar solamente el nivel de educación media completa.

¹³ La mayor diferencia es de 1,2 puntos porcentuales a favor de los hombres para el nivel de técnicos o tecnólogos.

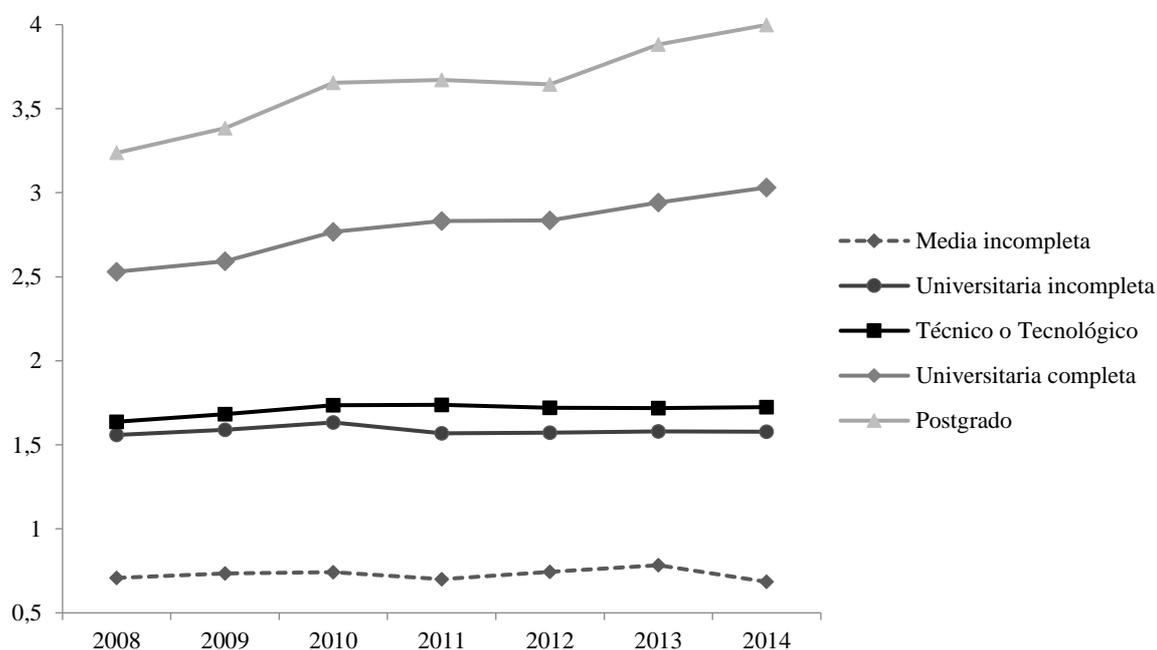
Gráfico 7.11. Coeficientes de los niveles educativos en ecuación (1) sin y con corrección del sesgo de selección, submuestra de mujeres



Fuente: cálculos de los autores con base en los datos de la GEIH

Hasta ahora se presentaron resultados estáticos sobre los retornos de la educación. Explotando el hecho de que se dispone de una base de datos que cubre 7 años, resulta interesante enfocarse en la evolución a través del tiempo de los coeficientes de la ecuación (1) expresados en función del coeficiente de educación media completa como se muestra en el gráfico 7.12. Así, se busca averiguar cómo ha evolucionado la brecha entre la prima en el ingreso laboral de los diferentes niveles educativos y la de la educación media completa. Para universitaria completa y posgrado esta brecha aumentó entre el 2008 y el 2014 ya que como se observa en el gráfico las series de estos dos niveles son ascendentes a través del tiempo. Por otro lado, la brecha entre educación media con técnico o tecnológico y universitaria incompleta se mantuvo a través del tiempo (series constantes).

Gráfico 7.12. Evolución de los coeficientes asociados a los niveles de educación superior de la ecuación (1) entre el 2008 y el 2014 en términos del coeficiente de educación media completa. Muestra de los asalariados y trabajadores independientes



Fuente: cálculos de los autores con base en los datos de la GEIH

2.3.2 Empleabilidad por nivel de educación

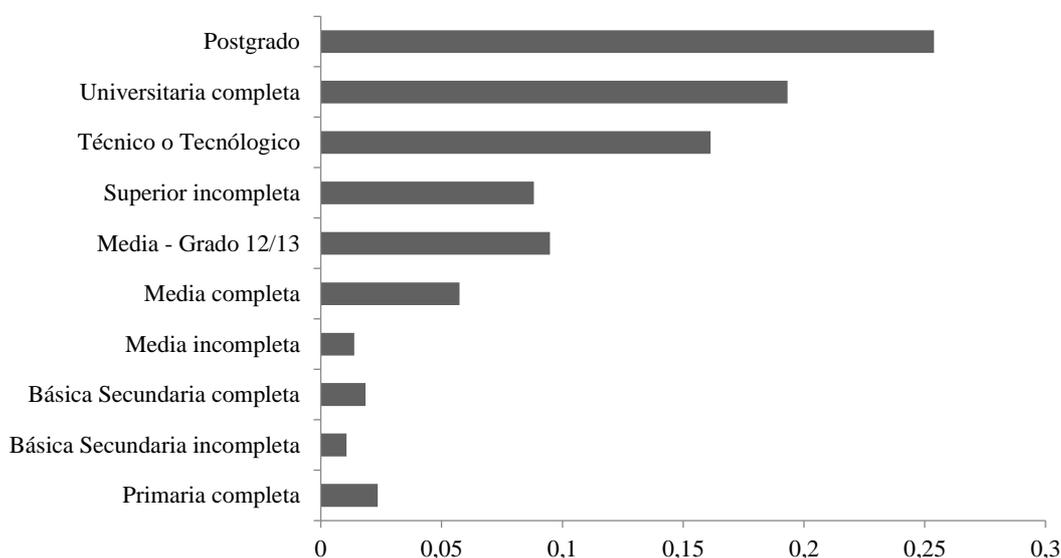
Después de haber abordado la dimensión pecuniaria de los beneficios económicos asociados a la educación media y otros niveles de educación, se presenta una estimación econométrica que permite analizar la relación entre el acceso al mercado laboral y el nivel educativo alcanzado.

El gráfico 7.13 presenta los resultados de la estimación de la ecuación (2) en términos de efectos marginales, es decir, en términos del aumento en la probabilidad de participar en el mercado laboral (como actividad principal) asociado a cada nivel educativo con respecto a una persona con educación primaria o menos. Los coeficientes están condicionados a que el individuo que toma la decisión de participar en el mercado laboral no asiste a una escuela, colegio o universidad actualmente. Se observa que la propensión a participar en el mercado laboral tiende a crecer con el nivel educativo. El incremento en la probabilidad de participación laboral relacionado con tener un nivel de educación media completa es 2,4 veces más importante que el incremento relacionado con el nivel de primaria completa. Si se compara la educación media completa con la universitaria

completa y el posgrado, el incremento en la probabilidad de participación laboral se multiplica respectivamente por 10 y 15, aproximadamente.

Los efectos marginales de los ciclos de educación incompletos (básica secundaria incompleta, educación media incompleta y superior incompleta) son sistemáticamente inferiores a los niveles educativos “completos”, lo cual sugiere que a pesar de controlar la asistencia a una escuela, colegio o universidad, los efectos marginales de los niveles educativos incompletos pueden ser todavía subestimados. Por este motivo, resulta más apropiado comparar los efectos marginales de los niveles educativos completos.

Gráfico 7.13. Efectos marginales de los niveles educativos sobre la decisión de participación laboral de la ecuación (2) dado que los individuos no asisten a una escuela, colegio o universidad



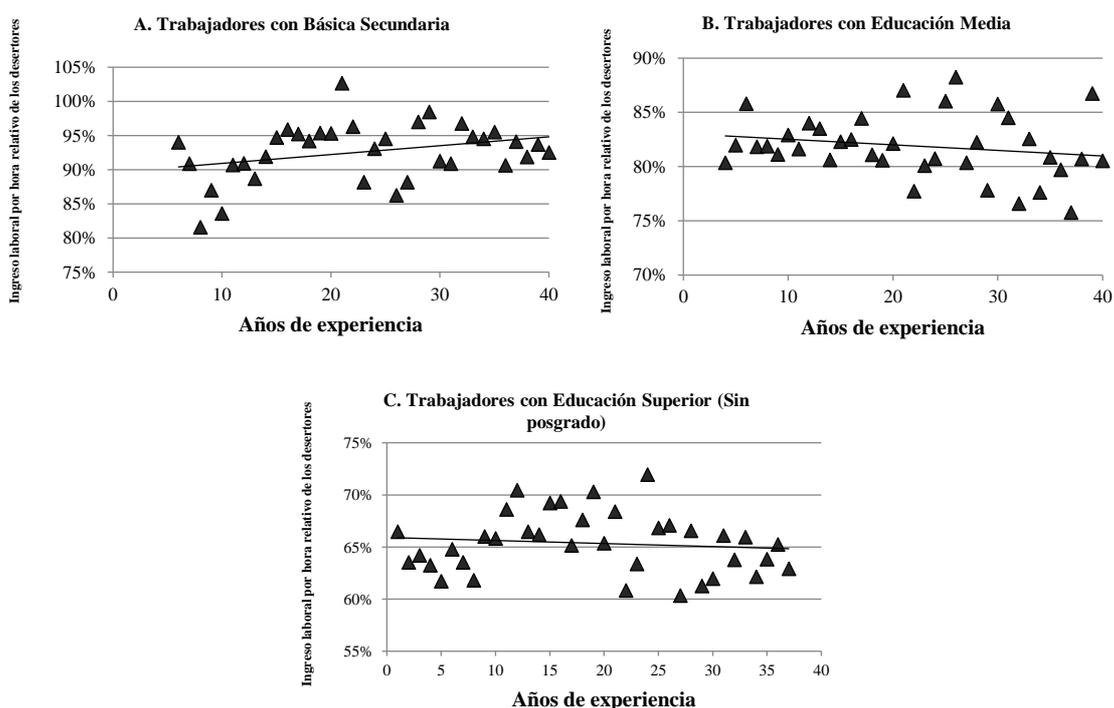
Fuente: cálculos de los autores con base en los datos de la GEIH

2.4 Consecuencias monetarias en la trayectoria laboral para las personas que decidieron desertar

A continuación se presenta el desempeño diferenciado de los desertores con respecto a los ingresos laborales. También se definen los *desertores* como aquellos trabajadores que han empezado un nivel académico sin haberlo terminado. El gráfico 7.14 ilustra cómo el ingreso laboral por hora de los desertores expresado en términos del ingreso laboral de los no desertores varía según el número de años de experiencia potencial. Se observa que la correlación entre estas dos variables es distinta, dependiendo del nivel educativo considerado. Dentro la población de los trabajadores con educación secundaria básica (panel A), la correlación entre el ingreso laboral relativo de los desertores y el número de años de experiencia indica que la brecha en la remuneración laboral entre desertores y no

desertores tiende a disminuir, siendo la pendiente estadísticamente diferente de 0 al 5 % de confianza. Por otro lado, la brecha entre el ingreso laboral de los desertores y no desertores de la población de trabajadores con educación media (panel B) y los trabajadores con educación superior (panel C) se muestran poco sensibles al número de años de experiencia. Además, la pendiente de la línea de tendencia en ambos gráficos no es estadísticamente diferente de cero.

Gráfico 7.14. Ingreso laboral relativo de los desertores en términos del ingreso laboral de los no desertores por número de años de experiencia profesional potencial



Fuente: cálculos de los autores con base en los datos de la GEIH

3. Determinantes del acceso a la educación superior

3.1 Metodología

La metodología que se utiliza para este componente propone analizar el acceso a la educación superior a partir de la definición de un grupo de estudiantes que, en potencia, son los que demandan el acceso a este nivel educativo. En este trabajo este grupo se acota a los estudiantes que se observan en grado noveno, al partir del supuesto de que son los estudiantes que están culminando la secundaria básica los que evalúan sus decisiones futuras de permanencia en la educación secundaria y de acceso a la educación superior, de acuerdo con sus características socioeconómicas, a las características de la oferta

educativa y a los potenciales retornos que ellos perciban de continuar en la educación superior.

3.1.1 Fuentes de datos

Para encontrar los determinantes del acceso a la educación superior se utilizaron dos fuentes de información: el Simat, que permite caracterizar a todos los estudiantes en primaria y secundaria en el sistema educativo oficial, año a año, y, la segunda, los datos del Sistema para la Prevención de la Deserción en Educación Superior (Spadies), que registra la información de todos los estudiantes matriculados en instituciones de educación superior (IES) en todos los semestres.

Como se mencionó, este estudio partirá de los estudiantes que dado que estaban en noveno grado, es de esperar que ingresen a la educación superior. Con este fin se utilizan los datos de la Resolución 166, también conocida como Simat. Esta base de datos permite caracterizar a todos los estudiantes que se encuentran matriculados en las sedes y establecimientos educativos oficiales del país año a año, y facilita su identificación en la sede educativa a la que asisten, el grado que cursan, además de características básicas del estudiante como su sexo, edad y el estrato socioeconómico de la vivienda. Los datos del Simat utilizados para esta sección comprenden el periodo entre el 2005 y el 2012 y tendrán como fin identificar a los estudiantes que se observan en noveno grado para luego ver si se ingresan a décimo y undécimo.

Los datos censales que provee el Simat se complementaron con otras fuentes de información, tales como el Anexo 3A de la Resolución 166, que permite caracterizar a los docentes de los establecimientos educativos oficiales desde el 2008 hasta el 2014, y los registros de personas beneficiarias de Familias en Acción en sus fases I y II. Para poder identificar a los estudiantes beneficiarios de Familias en Acción se utilizó la información de las fases II y III del Sisbén, a partir de la cual se pudo identificar a los individuos en los hogares beneficiarios y así atribuirles su información sobre el número de giros recibidos en su hogar.

Los datos del Simat sobre los estudiantes en noveno grado se cruzaron con el Spadies utilizando los datos de identificación de los estudiantes con el fin de ver si, en efecto, ingresaron o no a la educación superior. Esto se hace bajo una lógica de cohortes, en donde solo se conserva a los estudiantes en noveno que, dado el año en el que se observan en dicho curso, es de esperar que puedan verse en el Spadies, sistema de información

disponible con datos de identificación para los estudiantes matriculados entre 1998 y el 2012. Es decir, solo se tendrán en cuenta los estudiantes que se observan en noveno grado entre el 2005 y el 2009.

Con el fin de agilizar el procesamiento de los datos y dado que el universo de estudiantes en las cohortes de interés es lo suficientemente grande, se tomó una muestra aleatoria de estudiantes observados en grado noveno en cada año del 10 %. Así, para este análisis se utiliza una muestra de 206.435 estudiantes que se observan en noveno entre el 2005 y el 2009.

Es importante resaltar que estos datos no están diseñados para poder identificar la trayectoria de cada uno de los individuos. Esto introduce potenciales sesgos a la estimación en la medida en que la trayectoria de los jóvenes no sea correctamente identificada para todos ellos. Sin embargo, la dirección del sesgo no es identificable en la medida en que no es obvio que sean los estudiantes más vulnerables a la deserción los que sean menos identificados y viceversa. En ese sentido, se parte del supuesto de que el sesgo es aleatorio entre jóvenes y no afecta las estimaciones presentadas. Una manera de complementar este argumento es haciendo estas mismas estimaciones con otras submuestras aleatorias. Los resultados de ese ejercicio se presentan en el anexo B de este documento.

3.1.2 Metodología de análisis de supervivencia

El análisis de supervivencia se utiliza para estudiar el tiempo de ocurrencia de un evento (Cleves, Gutiérrez, Gould y Marchenko, 2010). El análisis de supervivencia ha sido utilizado para observar la permanencia en la educación, especialmente cuando se cuenta con datos longitudinales como los de este trabajo (Universidad de los Andes, CEDE, 2007) que permiten estudiar, por ejemplo, el riesgo estimado de que un individuo deserte de la educación superior dado el número de semestres que ha cursado. Los análisis de supervivencia tienen un amplio campo de usos y también de metodologías. Sin embargo, los métodos no paramétricos son los que más se destacan en este campo, ya que les permiten a los datos “hablar por sí mismos” (Cleves *et al.*, 2010, p. 91).

En el marco de los análisis de supervivencia no paramétricos, el estimador de Kaplan-Meier (Kaplan-Meier, 1958, en Cleves *et al.*, 2010) es uno de los más destacados, especialmente, por la facilidad que tienen sus estimadores para presentarse en forma gráfica, ya que puede interpretarse como la probabilidad de sobrevivir o permanecer de

ese momento j en adelante. Como lo explican Cleves *et al.* (2010), el estimador de Kaplan-Meier se denota como:

$$\widehat{S}(t) = \prod_{(j|t_j \leq t)} \left(\frac{n_j - d_j}{n_j} \right) \quad (1)$$

En donde n_j es el número de individuos en riesgo en el momento t_j y d_j es el número de fallas en el momento t_j . Así, el estimador de Kaplan-Meier es el producto de la probabilidad condicionada de falla en cada momento t hasta el momento t_j , que es equivalente a la proporción de individuos que llegan a cada momento o nivel, dado que se observaron en el momento inicial t_0 .

El estimador de Kaplan-Meier será una herramienta fundamental para caracterizar el acceso a la educación superior, ya que permite medir la evolución de la permanencia en la educación de acuerdo con las distintas características observables de los estudiantes, sus hogares y las sedes educativas a las que asisten.

3.1.3 Metodología logit secuencial

El acceso a la educación superior puede entenderse como un proceso en el que cada evento depende de que se haya cumplido alguno que lo precede. Por ejemplo, asistir a la educación media depende de haber asistido a la secundaria y asistir a la educación superior depende de asistir a la educación media. Estos procesos se entienden mejor cuando se consideran como cadenas de transiciones, en donde la culminación del proceso depende de que se hayan cumplido ciertos eventos que condicionan el paso de un nivel al siguiente. Maarten L. Buis (2015) propone los modelos *logit* secuenciales como una metodología para estimar la relación que existe entre determinadas variables explicativas y la probabilidad de pasar cada transición. Estos modelos se utilizarán para derivar la asociación de las variables explicativas en el resultado final, que resulta de la suma ponderada de las asociaciones en cada una de las transiciones (Buis, 2015).

La asistencia a la educación superior está condicionada a que el estudiante haya asistido a la educación media, es decir, los grados décimo y undécimo. A su vez, la asistencia a la educación media está condicionada a haber culminado la secundaria básica, es decir, haber terminado grado noveno. Intuitivamente, se entiende cada uno de estos eventos como transiciones entre eventos, en donde cada uno es un grado académico que

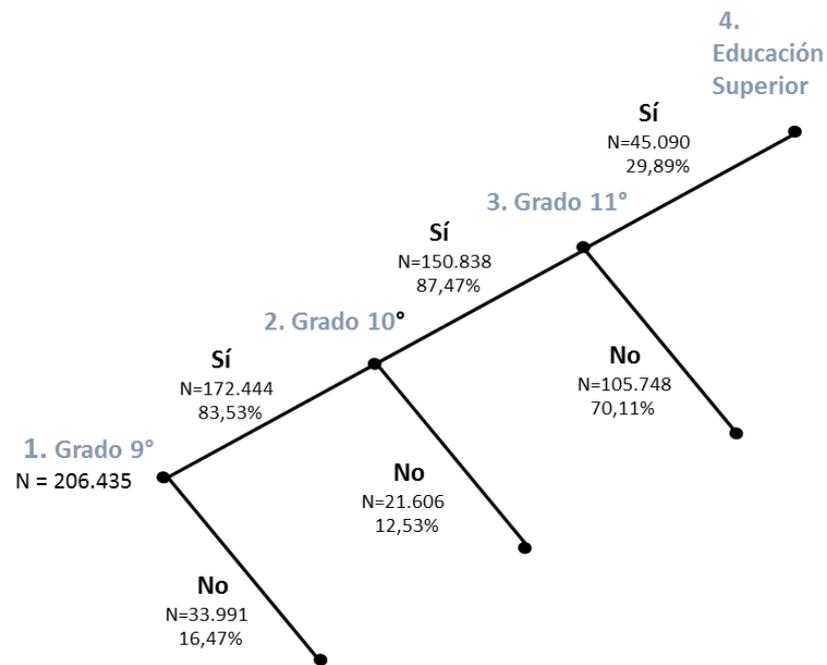
condiciona el paso al siguiente, siendo undécimo grado el último nivel antes de poder ingresar a la educación superior.

Las transiciones que determinan el acceso y la culminación de la educación media se representan en el gráfico 7.3. Se definen cuatro eventos claves para el acceso a la educación superior: 1) que el estudiante esté finalizando la secundaria básica (grado noveno); 2) que se observe en décimo, primer grado de la educación media; 3) que se observe en undécimo¹⁴, último grado de la educación media, y 4) que se observe matriculado al menos un semestre en algún programa de educación superior. Partiendo de estos cuatro eventos se definen las siguientes transiciones: a) dado que el estudiante se observó en el último grado de secundaria, esté en décimo; b) dado que el estudiante se observó en décimo y noveno, esté en undécimo, y c) dado que el estudiante se observó en noveno, décimo y undécimo, está en educación superior.

Este árbol de eventos representa la decisión que enfrenta cada estudiante en cada transición. Por ejemplo, un estudiante que está en grado noveno debe decidir entre continuar con su educación y pasar a grado décimo o abandonar la educación una vez culmina este grado. El gráfico 7.3 presenta el número y porcentaje de estudiantes que optan por continuar o no en cada evento dentro de la muestra aleatoria del Simat que se seleccionó para este proyecto.

¹⁴ El Simat reporta el estado de matrícula de cada estudiante a noviembre de cada año, por lo que si un estudiante se observa en un año dado en cierto grado, se considera como que el estudiante culminó o está a punto de culminar el grado en el que se observa, pues noviembre es el último mes del año lectivo en el sistema educativo público colombiano.

Gráfico 7.3. Eventos y transiciones en la educación para el acceso y la permanencia en educación media



Fuente: cálculos de los autores a partir de los datos del Simat, Saber 11 y Spadies (2013)

El árbol de decisiones resume en una serie de transiciones entre eventos: a) 1. vs., 2, 3, 4; b) 2 vs. 3, 4; c) 3 vs. 4.

Si se asume que cada una de las transiciones es independiente, se puede estimar el efecto de pasar cada una de las transiciones de la educación mediante una función logística. Las siguientes ecuaciones están basadas en Buis (2015):

$$\Pr(\text{transición}_{a,i} = 1 \mid x_{1i}, x_{2i}) = \widehat{p}_{ai} = \Lambda(\widehat{\lambda}_{01} + \widehat{\lambda}_{11}x_{1i} + \widehat{\lambda}_{21}x_{2i}) \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \Pr(\text{transición}_{b,i} = 1 \mid x_{1i}, x_{2i}, \text{transición}_a = 1) &= \widehat{p}_{bi} \\ &= \Lambda(\widehat{\lambda}_{02} + \widehat{\lambda}_{12}x_{1i} + \widehat{\lambda}_{22}x_{2i}) \text{ if } \text{transición}_{ai} = 1 \quad (3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Pr(\text{transición}_{c,i} = 1 \mid x_{1i}, x_{2i}, \text{transición}_b = 1) &= \widehat{p}_{ci} \\ &= \Lambda(\widehat{\lambda}_{03} + \widehat{\lambda}_{13}x_{1i} + \widehat{\lambda}_{23}x_{2i}) \text{ if } \text{transición}_{bi} = 1 \quad (4) \end{aligned}$$

Aquí, la función $\Lambda()$ es la función estándar logística¹⁵, en donde cada x_i representa las variables de interés que se incluye en el modelo, las cuales se describen en la tabla 7.3 y sus λ representan la probabilidad que se le asocia de pasar cada nivel. Cada transición

¹⁵ $\Lambda(.) = \frac{e^{\lambda_0 + \lambda x_i}}{1 + e^{\lambda_0 + \lambda x_i}}$

está representada por las letras a , b y c . Un aspecto clave es que la probabilidad estimada en cada transición se calcula solo sobre los estudiantes que pasaron la transición anterior. Por dicha razón es que la asociación de las variables explicativas en el acceso a la educación superior debe ser el resultado de la suma ponderada de las asociaciones en cada una de las transiciones (Buis, por publicar). Este último cálculo se puede representar mediante la siguiente ecuación:

$$E(L_i) = (1 - \widehat{p}_{ai})l_{novenos} + \widehat{p}_{ai}(1 - \widehat{p}_{bi})l_{décimo} + \widehat{p}_{ai}\widehat{p}_{bi}(1 - \widehat{p}_{ci})l_{undécimo} + \widehat{p}_{ai}\widehat{p}_{bi}\widehat{p}_{ci}l_{superior} \quad (5)$$

En esta ecuación cada \widehat{p} representa las probabilidades estimadas de educación mediante los modelos *logit* anteriores. Dichos valores resultan de calcular la probabilidad marginal de cada transición - a , b y c - en la educación media de las variables explicativas que se incluyeron en los modelos. Por su parte $l_{novenos}$, $l_{décimo}$, $l_{undécimo}$ y $l_{superior}$ representa el número de años que toma pasar de una transición a la otra, el cual es constante para todos los individuos e igual a uno para todos los casos.

Tabla 7.3. Variables explicativas incluidas en el modelo *logit* secuencial

Variable	Descripción
Características del estudiante	
Hombre	Igual a 1 si es hombre, 0 de lo contrario
En extraedad	Igual a 1 si está en extraedad, 0 de lo contrario
Estrato socioeconómico del estudiante	
Estrato 1	Igual a 1 si pertenece a estrato 1 en noveno, 0 de lo contrario
Estrato 2	Igual a 2 si pertenece a estrato 1 en noveno, 0 de lo contrario
Estudia en un municipio diferente al de nacimiento	Igual a 1 si estudia en un municipio diferente al de nacimiento, 0 de lo contrario
Promedio de giros Familias en Acción hasta antes del grado máximo alcanzado	Promedio de giros recibidos de Familias en Acción
Estrato 1 por promedios giros Familias en Acción	Pertenece a estrato 1 interactuado con el promedio de giros de Familias en Acción
Estrato 2 por promedios giros Familias en Acción	Pertenece a estrato 2 interactuado con el promedio de giros de Familias en Acción
Características de la sede	
Proporción de docentes profesionales y con posgrado	Proporción de docentes profesionales y con posgrado con los que contaba el establecimiento educativo en noveno

Cuenta con docentes técnicos	Igual a 1 si cuenta con docentes técnicos en noveno, 0 de lo contrario
Proporción de docentes de planta	Proporción de docentes de planta con los que contaba el establecimiento educativo cuando el estudiante estaba en noveno
Jornada completa	Igual a 1 si el colegio tiene jornada completa cuando el estudiante está en noveno, 0 de lo contrario
Zona urbana	Igual a 1 si el colegio pertenece a zona urbana cuando el estudiante está en noveno, 0 de lo contrario
Zona urbana por jornada completa	Igual a 1 si el colegio pertenece a zona urbana y tiene jornada completa, 0 de lo contrario
Establecimiento que tuvo articulación alguna vez	Igual a 1 si el establecimiento tuvo articulación en algún momento, 0 de lo contrario
Sede que tiene undécimo cuando el niño estaba en noveno	Igual a 1 si la sede tenía undécimo cuando el estudiante estaba en noveno
Oferta de educación superior	
Logaritmo de los cupos de educación superior	Logaritmo del número de estudiantes matriculados en el primer semestre del año anterior por cada 10.000 habitantes

Fuente: Resolución 166, Ministerio de Educación Nacional

3.2 Acceso a la educación superior

Esta sección tiene como propósito analizar los determinantes del acceso a la educación superior a partir de tres ejercicios. El primero caracteriza la evolución del acceso a la educación superior teniendo como grupo de referencia a los estudiantes que se observaron en noveno grado entre el 2005 y el 2009; el segundo analiza la probabilidad de supervivencia a través de la educación media y de la educación de los estudiantes, de acuerdo con diferentes características individuales de los hogares, de las sedes educativas a las que asisten en la educación media y de la oferta de educación superior a la que tienen acceso, y, el tercero, presenta los resultados de estimar el modelo *logit* secuencial para identificar los factores asociados a pasar cada una de las transiciones, a saber, de noveno hacia adelante, de décimo hacia adelante y de undécimo hacia educación superior.

3.2.1 Caracterización del acceso a la educación superior

La tabla 7.4 presenta estadísticas descriptivas para las características individuales de los hogares y de las sedes educativas a las que asistieron los estudiantes que ingresaron y no ingresaron a la educación superior, de la muestra aleatoria de las cohortes observadas en noveno entre el 2005 y el 2009. Estos resultados le permiten al lector tener una idea

general sobre las diferencias que hay entre estos dos grupos de estudiantes, la cual servirá como un buen referente para los análisis subsiguientes.

En cuanto a las diferencias en las características de los hogares de los estudiantes que acceden o no a la educación superior se destacan las siguientes. Primero, casi la mitad de los estudiantes que no entran a la educación superior son de estrato socioeconómico 1 o 2 (49,46 %) mientras que solo un 12,54 % son del estrato 3 o más. Cabe resaltar que el porcentaje de jóvenes que pertenecen a estratos 1, 3 o más, que no ingresan a educación superior, es significativamente diferente de aquellos que ingresan. Por otro lado, los estudiantes que estudian en un municipio diferente al que nacieron tienen una tasa de acceso 1,5 más alta que la de los estudiantes que se quedaron en el mismo municipio pese a que esta diferencia no es significativa. Otra característica importante es la diferencia en el número de giros acumulados a noveno grado entre los estudiantes que acceden o no a la educación superior. Mientras que los estudiantes que no entraron tienen en promedio dos giros, los estudiantes que ingresaron tienen 1,06 giros aunque esta diferencia no es significativa.

Adicionalmente, hay tres características de las sedes que muestran diferencias entre los estudiantes que ingresan o no a la educación superior. Estas son la proporción de docentes técnicos en el establecimiento al que asiste en grado noveno, la articulación con la educación superior y que la sede en la que el estudiante está en noveno tenga grado undécimo. En particular, se observa que los estudiantes que entraron a la educación superior, asistieron a sedes con mayor proporción de docentes técnicos, y una mayor proporción asistió a sedes articuladas con la educación superior, aunque para ambos casos el porcentaje de estudiantes en estas sedes no supera el 10 % y las diferencias no son significativas entre los dos grupos. Además los estudiantes que ingresaron a la educación superior asistieron en mayor proporción a sedes que desde noveno tenían grado undécimo (96 % vs. 92 %).

También se destaca la diferencia en oferta de educación superior a la que estuvieron expuestos los estudiantes que ingresaron frente a los que no ingresaron. En promedio, los estudiantes que ingresaron contaban con una oferta de 3416 cupos por cada 10.000 habitantes, mientras que los que no ingresaron tenían una oferta de 2249 cupos. Pese a esto, la diferencia de medias no es significativa.

Tabla 7.4. Estadísticas descriptivas para los estudiantes que acceden o no a la educación superior

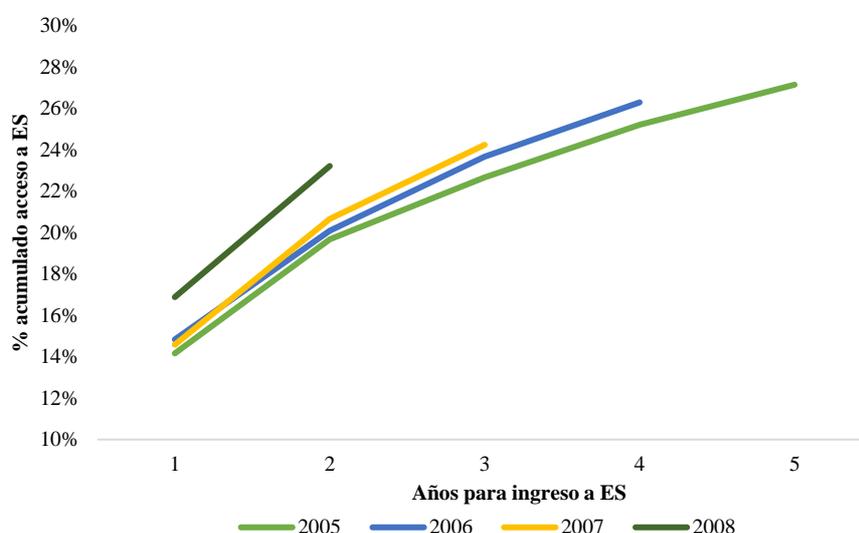
Variables	Estuvo en noveno y llegó a educación superior		
	No (%)	Sí (%)	Diferencia normalizada
Características del individuo			
Hombre	47,33	45,8	- 0,02
Promedio de edad en noveno	15,02	14,29	- 0,37
<i>Estrato</i>			
1	49,46	29,64	- 0,28
2	38,00	43,66	0,08
3 o más	12,54	26,7	0,25
Estudia en un municipio diferente al de nacimiento	18,53	20,06	0,03
Promedio de giros FA acumulados antes de noveno	2,4	1,06	- 0,16
Características del colegio			
<i>Promedio de la proporción de profesores profesionales y con posgrado</i>	0,83	0,85	0,05
<i>Tiene docentes técnicos</i>	43,38	49,6	0,09
<i>Promedio de la proporción de profesores de planta</i>	0,85	0,88	0,15
<i>Educación media jornada</i>	89,75	89,67	0,00
<i>La institución tiene articulación</i>	8,89	9,27	0,01
<i>La sede tiene undécimo</i>	92,13	96,21	0,12
Oferta de educación superior			
<i>Promedio de cupos para educación superior</i>	2249	3416	0,21
<i>Observaciones</i>		164.676	

Fuente: Simat, Ministerio de Educación Nacional

El gráfico 7.15 presenta el porcentaje de acceso a educación superior para cada cohorte de noveno grado y de acuerdo con el número de años que transcurren entre la finalización de grado undécimo y el primer semestre en la educación superior. El gráfico permite ver dos cosas: la primera es que el acceso a la educación superior solo ocurre en el primer año para muy pocos estudiantes y que la gran mayoría entra luego de varios años fuera del sistema educativo. Lo segundo que se ve es que el acceso a la educación superior ha

aumentado para las cohortes más recientes. Mientras que la tasa de acceso en primer año para la cohorte del 2005 era del 14 %, para la cohorte del 2008 es del 17 %.

Gráfico 7.15. Ingreso a la educación superior por cohortes de noveno grado

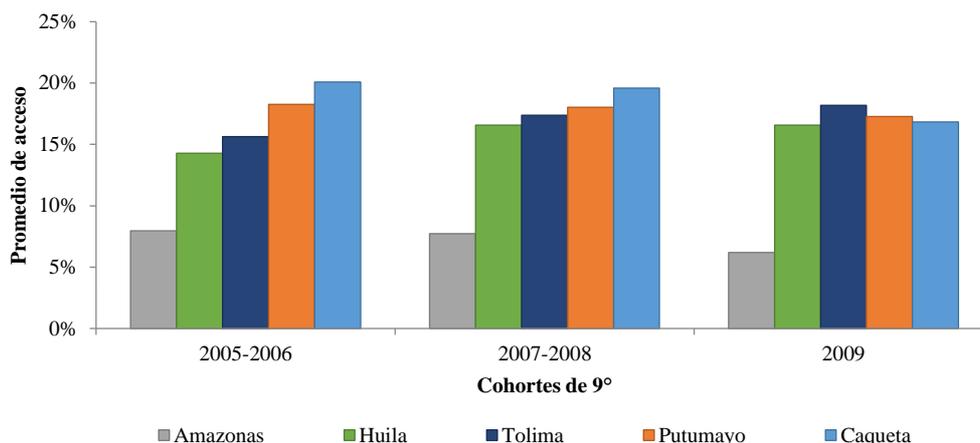


Fuente: Simat, Spadies (2013)

Entre el gráfico 7.16 y el 7.21 se encuentra la tasa de acceso en el primer año a la educación superior diferenciando por los departamentos de cada región, a saber, Centro Sur, Centro Oriente, Eje Cafetero, Caribe, Pacífico y Llano. Estos gráficos tienen como objetivo mostrar la evolución de las tasas de acceso a la educación superior por departamento y las disparidades que se observan en este indicador incluso dentro de cada región.

En el caso de la región Centro Sur se encuentra que algunos departamentos han tenido una tendencia a la baja en el acceso a la educación superior para las cohortes de interés. Como se observa en el gráfico 7.16, Amazonas, Putumayo y Caquetá han disminuido su acceso mientras que Tolima y Huila han mostrado un ascenso. Igualmente, existen brechas entre los departamentos que componen esta región. Amazonas muestra las tasas de acceso a la educación superior más baja la cual llegó a 6 % para la cohorte más reciente. Por su parte, entre el 2005 y el 2008, Caquetá mostraba tasas de acceso cercanas al 20 % seguido por Putumayo cuya tasa de acceso llegó, en promedio, a 18,3 % entre el 2005 y el 2006. Cabe decir que la brecha ha disminuido entre los departamentos exceptuando a Amazonas.

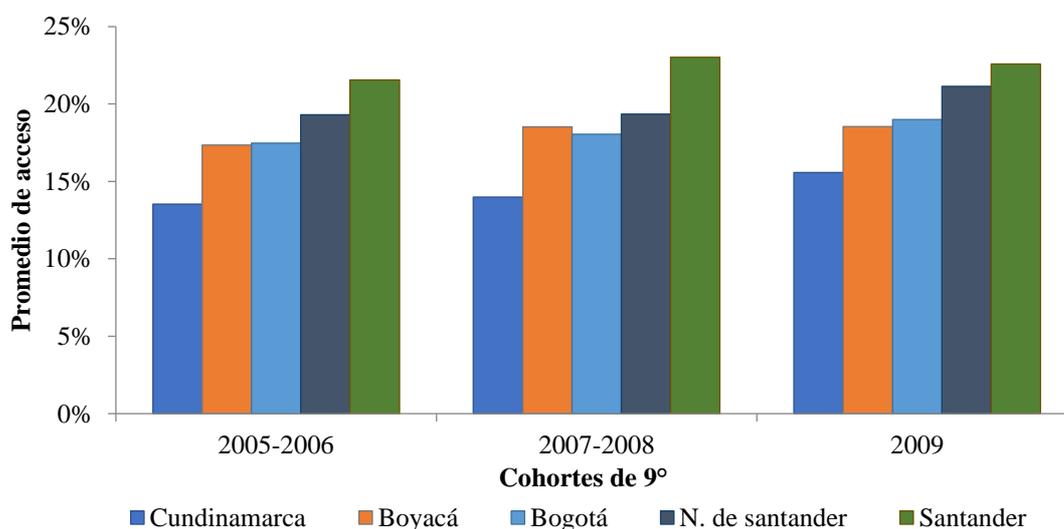
Gráfico 7.16. Acceso a la educación superior por cohortes de noveno grado. Región Centro-Sur



Fuente: Simat, Spadies (2013)

En la región Centro Oriente (véase gráfico 7.17) se observa una tendencia al alza en todos los departamentos pese a que existen brechas importantes. Primero, Santander es el departamento que ha tenido la tasa de acceso a la educación superior más alta, siendo esta cercana al 23 %, seguido por Norte de Santander que ha acortado la diferencia a lo largo del tiempo de manera importante, y seguida por Bogotá con una tasa de acceso que no alcanza a ser del 20 %. El departamento con la tasa de acceso más baja de la región es Cundinamarca, cuya tasa es cercana al 15 % para la cohorte más reciente.

Gráfico 7.17. Acceso a la educación superior por cohortes de noveno grado. Región Centro Oriente

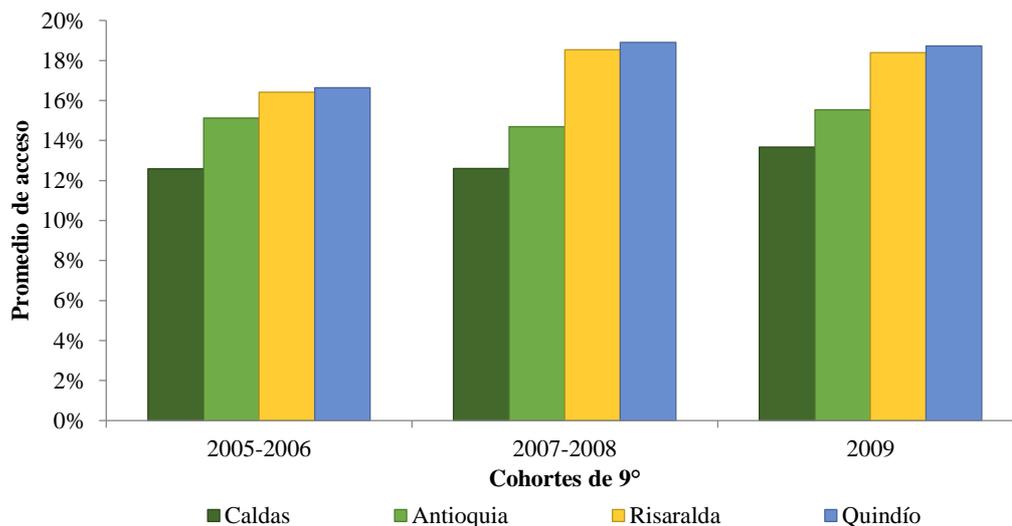


Fuente: Simat, Spadies (2013)

En el gráfico 7.18, que corresponde al acceso a educación superior del Eje Cafetero, se puede ver que existe una tendencia al alza en la tasa de acceso para todos los departamentos. Quindío presenta las tasas más altas de la región durante todo el periodo

observado (2005-2009) seguido de cerca por Risaralda que para la cohorte del 2009 alcanzó una tasa de acceso del 18,4 %. Adicionalmente, se observa que Caldas es el departamento con la tasa de acceso más baja pese a que la tendencia es creciente. Por su parte, Antioquia también se ha mostrado al alza y su tasa de acceso para la cohorte del 2009 fue del 15,5 %.

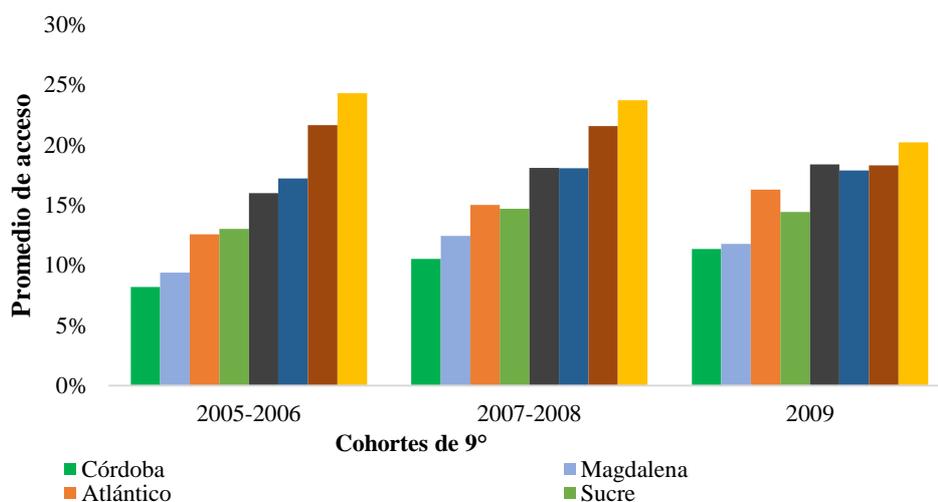
Gráfico 7.18. Acceso a la educación superior por cohortes de noveno grado. Región Eje Cafetero



Fuente: Simat, Spadies (2013)

El gráfico 7.19 presenta las tasas de acceso a la educación superior al primer año de egresados para los departamentos de la región Caribe. Llama bastante la atención el caso de Guajira, en donde la tasa de acceso a la educación superior para los estudiantes en noveno ha disminuido en el tiempo. Mientras que para las cohortes del 2005 y el 2006 la tasa de acceso era del 24 %, para la cohorte del 2009 la tasa de acceso es del 20 %. En el resto de departamentos de la región se observa una tendencia de aumento a través de las cohortes, excepto en San Andrés cuya tasa de acceso cayó al 18,3 % para la cohorte del 2009.

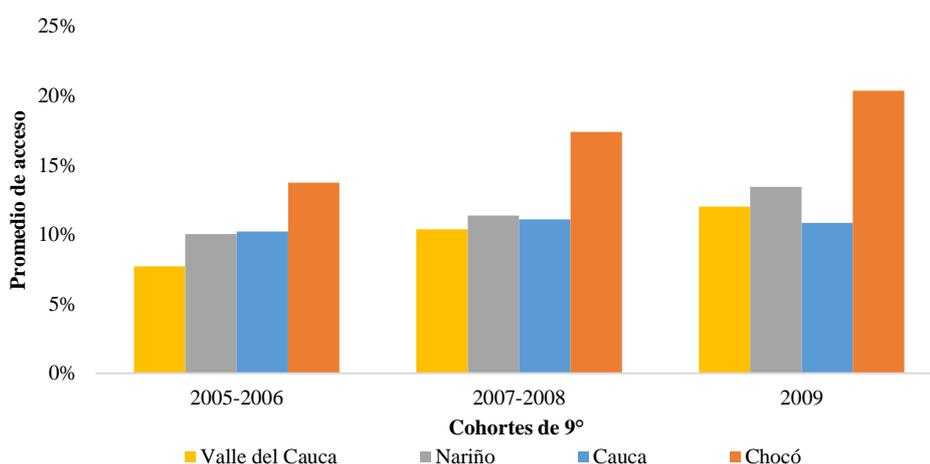
Gráfico 7.19. Acceso a la educación superior por cohortes de noveno grado. Región Caribe



Fuente: Simat, Spadies (2013)

El gráfico 7.20 presenta la tasa de acceso a la educación superior en el primer año para los departamentos de la región Pacífico. En este caso se destaca la alta tasa de acceso a la educación superior de los estudiantes de Chocó en comparación con otros departamentos de la región. Para Chocó, la tasa de acceso de los estudiantes en noveno ha pasado del 13 % al 20 % entre el 2006 y el 2009, mientras que para Cauca la tasa de acceso no se ha movido del 10 %, y para Nariño y Valle del Cauca ha aumentado a cerca del 13 % y 12 % respectivamente.

Gráfico 7.20. Acceso a la educación superior por cohortes de noveno grado. Región Pacífico

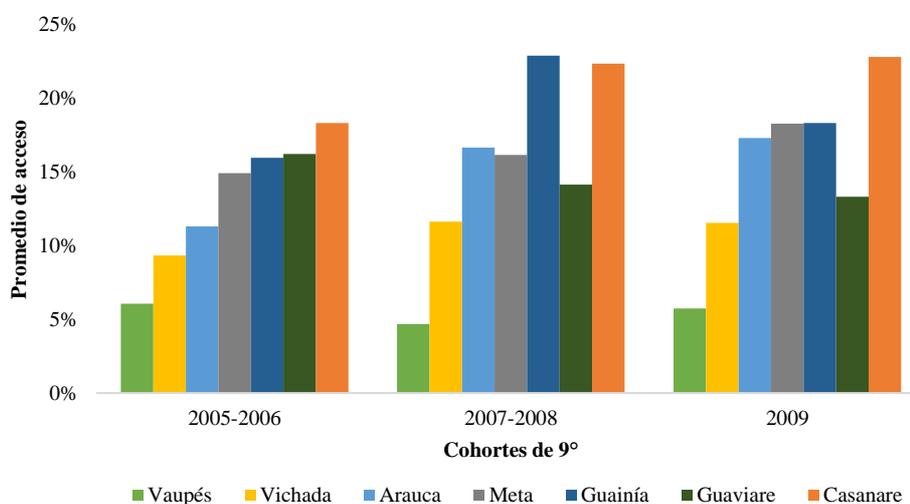


Fuente: Simat, Spadies (2013)

Finalmente, el gráfico 7.21 presenta la tasa de acceso a primer año por departamento para la región del Llano. A excepción de Guaviare y Guainía, todos los departamentos de la región han mostrado un aumento en la tasa de acceso a educación superior de los estudiantes en noveno grado. Al respecto, Casanare —el departamento con la tasa de

acceso más alta— y Arauca, son los que han mostrado los incrementos más importantes en el tiempo.

Gráfico 7.21. Acceso a la educación superior por cohortes de noveno grado. Región del Llano



Fuente: Simat, Spadies (2013)

3.2.2 *Análisis de supervivencia para el acceso a la educación superior*

Este acápite presenta el análisis de supervivencia usando el estimador de Kaplan-Meier (explicado con detalle en la sección 3.1.2), diferenciando por características de los individuos y sus hogares, de las sedes educativas a las que asisten y de la oferta de educación superior en los alrededores de los estudiantes. Este estimador mide la probabilidad de llegar a cada uno de los niveles, a saber noveno, décimo, undécimo y educación superior, dado que se observa al estudiante en noveno grado. De esta sección quedarán dos mensajes importantes: el primero es que el acceso a la educación superior es bajo en comparación al total de estudiantes que empiezan noveno grado (en las mejores cohortes llega al 18 %); el segundo es que las características de los estudiantes, de sus hogares y de las sedes que resultan relevantes para explicar la brechas en la permanencia en la educación media no lo son tanto para explicar diferencias en el acceso a la educación superior.

La tabla 7.5 presenta el porcentaje de estudiantes que llegan a cada grado para la cohorte de referencia, respecto al total de estudiantes observados en noveno. Los datos permiten evidenciar que a undécimo grado llega aproximadamente el 78 % de los estudiantes que se observaron en noveno y que a educación superior llega alrededor del 18 % para las últimas cohortes.

Tabla 7.5. Tasa de permanencia grado a grado respecto al número de estudiantes en noveno grado

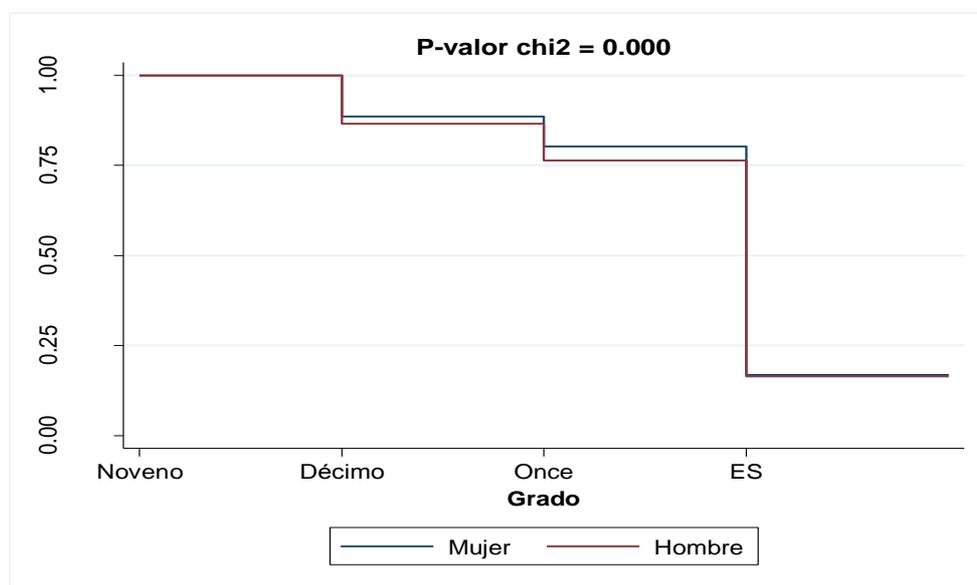
Cohorte de noveno	Grado			
	Noveno	Décimo	Undécimo	Educación superior
2005	100 %	84,5 %	75,6 %	15,0 %
2006	100 %	87,3 %	75,6 %	15,9 %
2007	100 %	83,5 %	76,8 %	15,7 %
2008	100 %	91,7 %	82,8 %	18,2 %
2009	100 %	91,1 %	81,5 %	18,7 %

Fuente: Simat, Spadies, MEN (2015)

3.2.2.1 Análisis de supervivencia hasta la educación superior de acuerdo con las características de los estudiantes y sus hogares

El gráfico 7.22 presenta la tasa de permanencia grado a grado, promedio, para todas las cohortes diferenciando entre hombres y mujeres. Como se ve, si bien en el paso hasta undécimo hay una pequeña diferencia a favor de la permanencia de las mujeres, esta brecha desaparece en la educación superior, indicando que los hombres y mujeres que llegan a grado noveno ingresan a educación superior con igual probabilidad.

Gráfico 7.22. Permanencia de acuerdo con el sexo del estudiante¹⁶



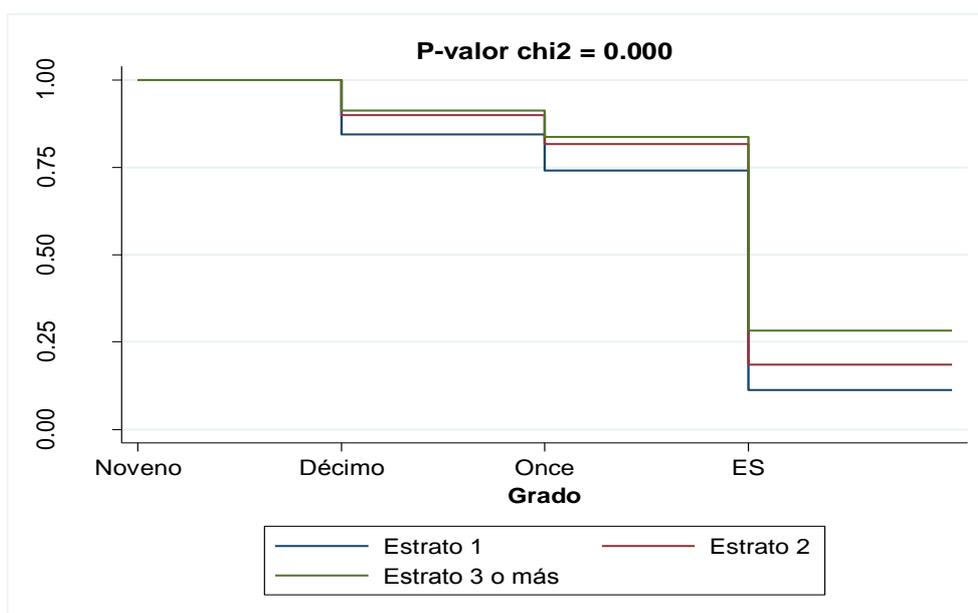
Estimador de Kaplan-Meier. P-valor de la prueba χ^2 de diferencias entre grupos. P-valor de la prueba χ^2 de diferencias entre grupos.

Fuente: Simat, MEN (2015)

¹⁶ Todos los valores del estimador de Kaplan-Meier correspondientes a los gráficos de supervivencia se pueden encontrar en el anexo 1.

El gráfico 7.23 presenta la tasa de supervivencia hasta la educación superior de acuerdo con el estrato socioeconómico del estudiante. Los resultados indican que, entre noveno y undécimo, los estudiantes de estrato 1 tienen una tasa de supervivencia significativamente más baja que los estudiantes de estrato 2, 3 o más. Sin embargo, para el acceso a la educación superior la brecha se hace más pareja entre estratos, pero se sigue conservando el orden de estrato 1 con el más bajo acceso, seguido por el estrato 2 y luego estrato 3 o más.

Gráfico 7.23. Estrato socioeconómico de la vivienda del estudiante



Estimador de Kaplan-Meier. Se toma el estrato socioeconómico de la vivienda del estudiante en el año en que este se observa en noveno grado.

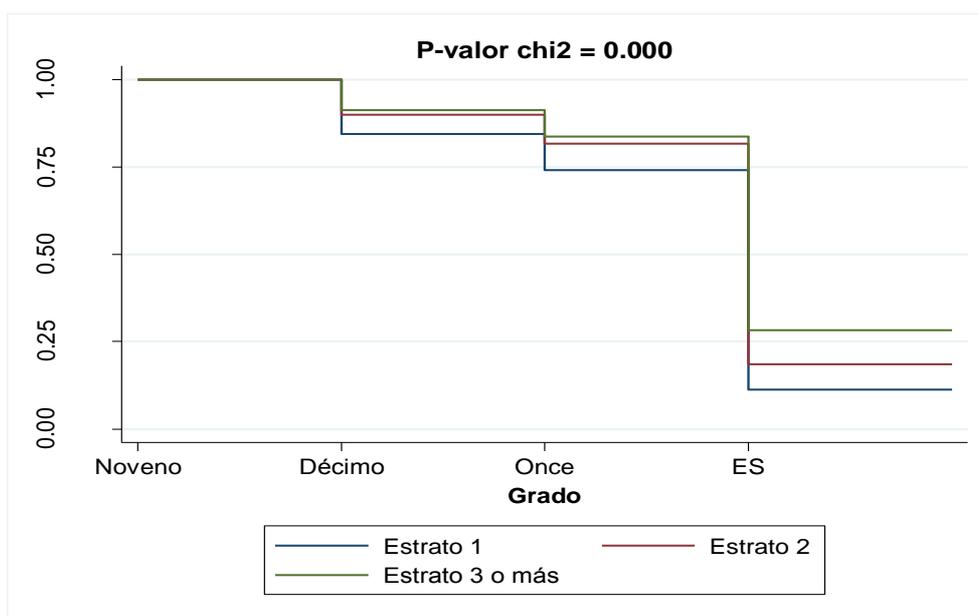
P-valor de la prueba χ^2 de diferencias entre grupos.

Fuente: Simat, MEN (2015)

El gráfico 7.24 presenta la tasa de permanencia año a año para los estudiantes con y sin extraedad. Siguiendo la definición más conservadora publicada por el Ministerio de Educación Nacional¹⁷, la extraedad ocurre cuando el estudiante tiene una edad que es 3 o más años por encima de la edad apropiada para el grado. Al respecto, se encuentra que los estudiantes que en noveno grado estaban en extraedad tienen una probabilidad de permanencia mucho más baja que los estudiantes que no, y que esa brecha aumenta en décimo y undécimo. Sin embargo, la brecha en la permanencia asociada a la extraedad se reduce en el momento de ingresar a la educación superior.

¹⁷ Disponible en <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-82787.html>.

Gráfico 7.24. Permanencia para estudiantes en extraedad o no



Estimador de Kaplan-Meier. Extraedad se entiende como estar tres años por encima de la edad esperada cuando el estudiante está en grado noveno.

P-valor de la prueba χ^2 de diferencias entre grupos.

Fuente: Simat, MEN (2015)

Ahora, hay que aclarar que el porcentaje de estudiantes en extraedad en el momento de iniciar la educación media es bajo. En la educación media es apenas del 10,7 %. En este caso y como se presenta en la tabla 7.6 el 6,5 % son estudiantes con justo 3 años de extraedad.

Tabla 7.6. Porcentaje de estudiantes en extraedad

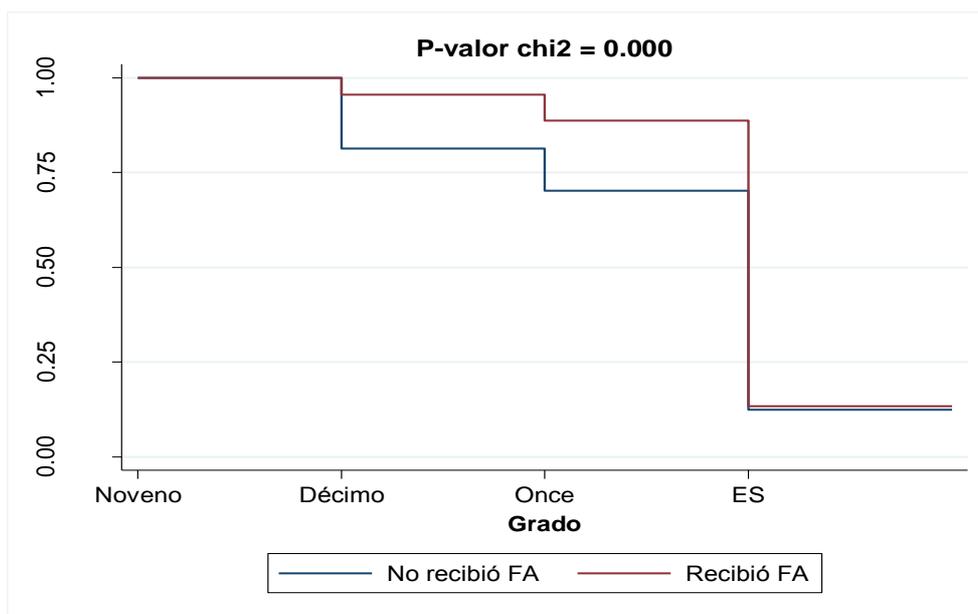
Extraedad	Número de estudiantes	Porcentaje
Sin extraedad	180.706	89,3 %
Extraedad de 3 años	13.146	6,5 %
Extraedad de 4 a 6 años	7723	3,8 %
Extraedad de 7 o más años	899	0,4 %
Total	202.474	100,0 %

Fuente: Simat, MEN (2015)

Otro aspecto clave del hogar de los estudiantes es si son beneficiarios o no de Familias en Acción. Para esto se tomó a los estudiantes de estrato 1 —como aproximación al potencial grupo de beneficiarios— y se identificó si el hogar del estudiante había recibido giros de Familias en Acción. El gráfico 7.25 presenta los resultados de la estimación de la probabilidad de supervivencia para los estudiantes de estrato 1 que reciben o no giros

de Familias en Acción. Como se ve, desde noveno hasta undécimo, los estudiantes que reciben Familias en Acción tienen una permanencia más alta en comparación con los no beneficiarios. Sin embargo, esta diferencia desaparece en el momento de acceder a la educación superior, momento en que los estudiantes de estrato 1 tienen la misma probabilidad de acceso, independientemente de si tienen Familias en Acción o no.

Gráfico 7.25. Permanencia para los estudiantes que reciben giros de Familias en Acción, estrato 1



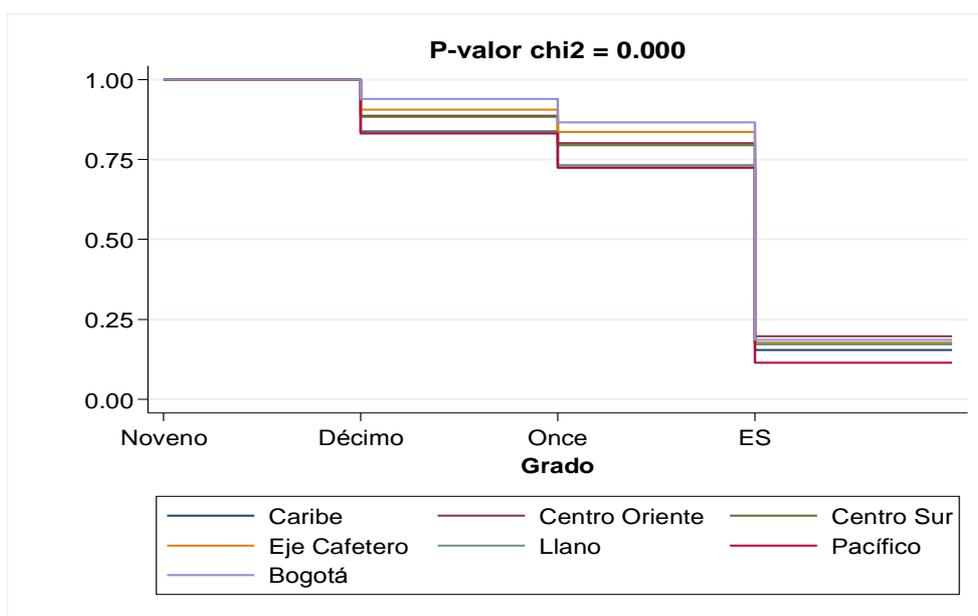
Estimador de Kaplan-Meier. Recibe Familias en Acción si el promedio de giros que recibió el hogar del estudiante hasta el año educación inmediatamente anterior es mayor que 0.

P-valor de la prueba χ^2 de diferencias entre grupos.

Fuente: Simat, MEN (2015)

Finalmente, se analiza la permanencia a partir de la región en la que se encuentran los estudiantes. El gráfico 7.26 presenta la probabilidad de permanencia de acuerdo con la región en la que se encontraba el estudiante en grado noveno. Hasta undécimo, la región con la permanencia más alta era Centro Oriente y la región con la permanencia más baja era Pacífico. Sin embargo, para el acceso a la educación superior estas brechas se reducen. La única región que permanece con una tasa de acceso visiblemente baja es Pacífico. Frente a estos resultados hay que tener presente que incluso dentro de estas regiones hay disparidades importantes, como las discutidas en la sección anterior sobre caracterización del acceso a la educación superior.

Gráfico 7.26. Permanencia de acuerdo con la región en la que se encuentra el estudiante



Estimador de Kaplan-Meier. Se toma la región en la que se encuentra la sede a la que asiste el estudiante cuando está en grado noveno.

P-valor de la prueba χ^2 de diferencias entre grupos.

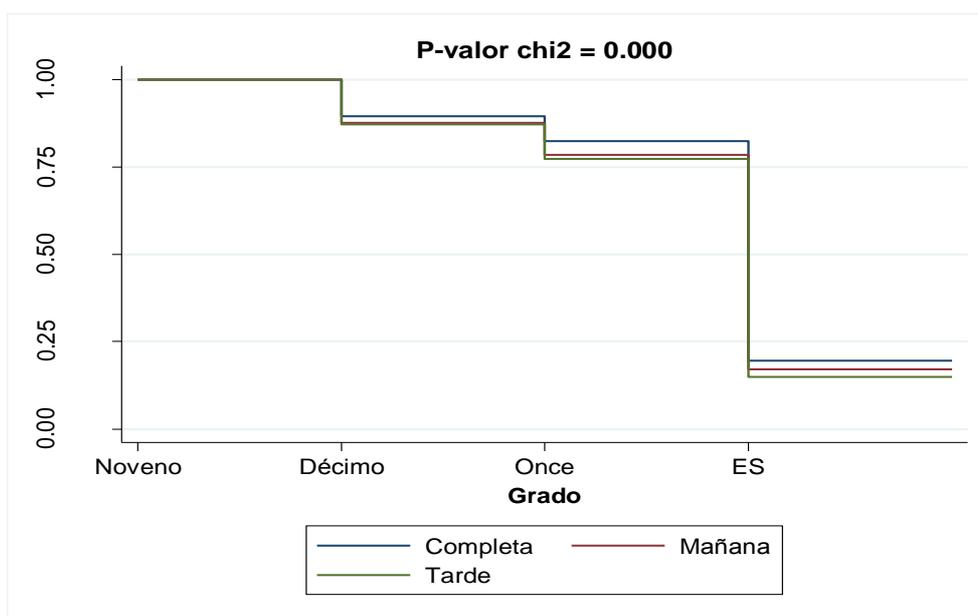
Fuente: Simat, MEN (2015)

3.2.2.2 Análisis de supervivencia de acuerdo con las características de las sedes

Los gráficos que se presentan a continuación tienen como objeto definir el acceso a la educación superior a partir de las características de las sedes a las que asistieron los estudiantes en la educación media. Estos resultados permiten identificar los factores asociados al acceso a la educación superior más relevantes que pueden intervenir desde la oferta educativa.

El gráfico 7.27 presenta la evolución de la permanencia desde noveno grado hasta la educación superior de acuerdo con la jornada educativa a la que asisten los estudiantes. El gráfico evidencia que, aunque la permanencia y el acceso a la educación superior es mayor para los estudiantes que asisten a la jornada completa, las diferencias con las demás jornadas son pequeñas.

Gráfico 7.27. Permanencia de acuerdo con la jornada educativa

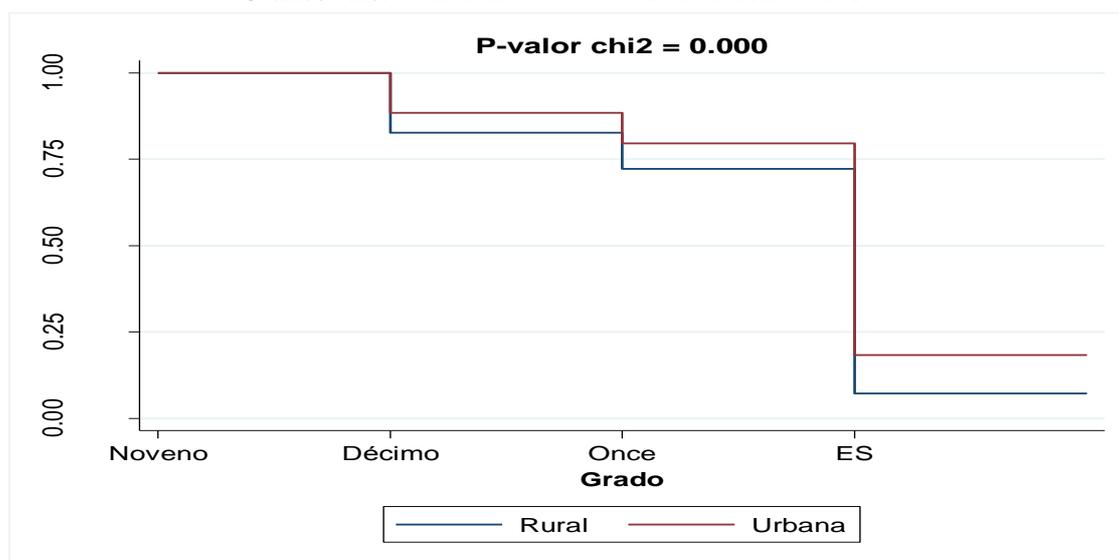


Estimador de Kaplan-Meier. Se define como la jornada escolar a la que asiste el estudiante en grado noveno. P-valor de la prueba χ^2 de diferencias entre grupos.

Fuente: Simat, MEN (2015)

Por otro lado, se encuentran diferencias en la permanencia de acuerdo con la ubicación de la sede educativa a la que asisten los estudiantes. Como se ve en el gráfico 7.28, los estudiantes en sedes rurales tienen una probabilidad de permanencia menor que los estudiantes que asisten a sedes urbanas. Además, la brecha en la probabilidad aumenta a medida que pasan los grados y alcanza su mayor valor en ingreso a la educación superior.

Gráfico 7.28. Permanencia de acuerdo con la zona de la sede



Estimador de Kaplan-Meier. La zona de la sede se define de acuerdo con la sede a la que asiste el estudiante en grado noveno.

Fuente: Simat, MEN (2015)

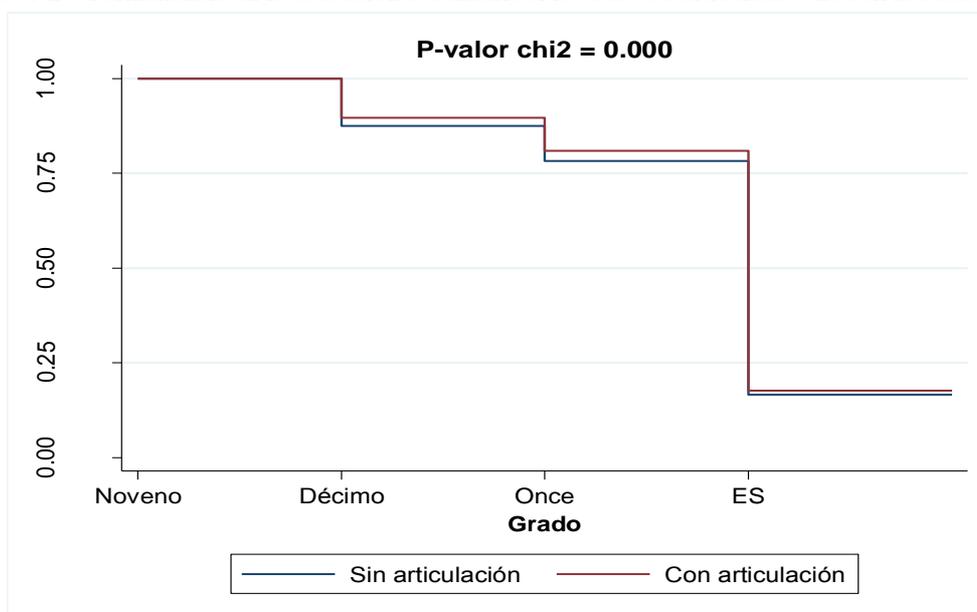
Por otro lado, aunque significativas, las diferencias en la permanencia entre estudiantes que asisten o no a sedes articuladas con la educación superior es pequeña. En el gráfico 7.29 se observa que, si bien durante la educación media hay una diferencia en la permanencia a favor de los estudiantes en sedes articuladas, esta se reduce cuando se evalúa el ingreso a la educación superior. Al respecto, cabe aclarar que el número de sedes con el programa de articulación con la educación superior para las cohortes aquí estudiadas —2005 al 2009— todavía era pequeño y que, además, en los casos donde se contaba con esta política la implementación era muy reciente. Esto incide en que no se observen diferencias, incluso en el caso en que el programa de articulación tenga resultados positivos o negativos.

Tabla 7.7. Número y porcentaje de sedes articuladas

Año	Sedes articuladas	Sedes con educación media	Porcentaje
2005	45	5008	0,9 %
2006	232	5297	4,4 %
2007	602	5465	11,0 %
2008	656	5724	11,5 %
2009	482	5894	8,2 %

Fuente: Simat, MEN (2015)

Gráfico 7.29. Permanencia en la educación secundaria si la sede está articulada o no con la educación superior



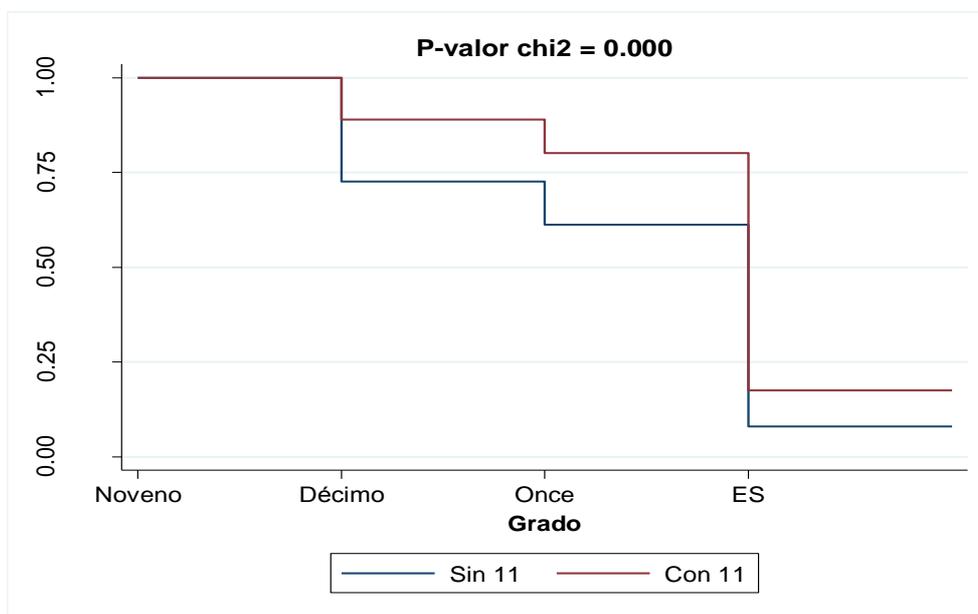
Estimador de Kaplan-Meier. Se define como articulación si el estudiante estaba en noveno en un establecimiento articulado.

P-valor de la prueba χ^2 de diferencias entre grupos.

Fuente: Simat, MEN (2015)

Otra de las características de las sedes que resulta relevante para la permanencia y el acceso a la educación superior es si la sede en la que está el estudiante en noveno tiene grado undécimo. Esta característica se le atribuye al individuo, siendo la variable igual a 1 si el joven estudiaba en una sede con grado undécimo cuando estaba en noveno y 0 de lo contrario. De esta manera se puede identificar a la población que estuvo expuesta a esta característica de la sede. Como se ve en el gráfico 7.30, los estudiantes que están en sedes que tienen grado undécimo tienen una permanencia más alta que los estudiantes que no, así como también ingresan en mayor proporción a la educación superior. Una hipótesis sugerida para explicar este resultado es que los jóvenes que desde etapas tempranas de la secundaria ven como último nivel educativo en su sede grado undécimo, en vez de grado noveno, ajustan sus expectativas educativas para completar al menos este nivel. Otro potencial canal tendría que ver con la calidad del cuerpo docente, que puede ser más alta si este debe dictar clases tanto en la secundaria básica como en el nivel de media.

Gráfico 7.30. Sede que tiene undécimo grado



Estimador de Kaplan-Meier. Se define como sede con undécimo grado si el estudiante estaba en noveno en una sede que ofrecía undécimo grado.

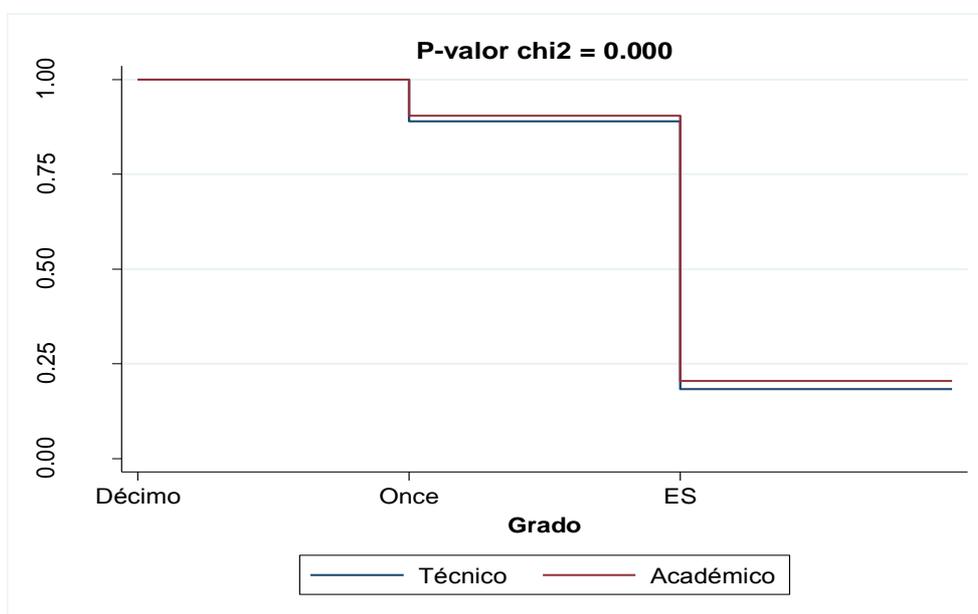
P-valor de la prueba χ^2 de diferencias entre grupos.

Fuente: Simat, MEN (2015)

Un factor de las sedes que resulta relevante es el carácter de la educación que se les brinda a los estudiantes de educación media. Dicho carácter puede ser técnico o académico y se le atribuye a cada estudiante de acuerdo con la información reportada en el Simat por las sedes educativas. Esta asignación se hace con el fin de identificar a los jóvenes que

cuentan con educación técnica o académica. Así, se puede establecer la relación con la permanencia en el sistema educativo de acuerdo con la exposición que tienen los jóvenes a cada tipo de educación. Dada esta particularidad, para el análisis de esta característica se tendrá en cuenta a los estudiantes desde grado décimo, pues no es posible atribuirles un carácter a su educación desde noveno. El gráfico 7.31 presenta la proporción de estudiantes que sobreviven en cada nivel, desde décimo hasta la educación superior. Los resultados muestran que, aunque estadísticamente significativas, las diferencias en permanencia entre estudiantes con formación académica o técnica es visiblemente pequeña —no supera los 4 puntos porcentuales— aunque está a favor de la formación académica.

Gráfico 7.31. Permanencia según el carácter de la sede



Estimador de Kaplan-Meier. Se categoriza como técnico o académico a los estudiantes de acuerdo con el tipo de formación que recibían en grado décimo y que se le reporta a cada individuo en el Simat.

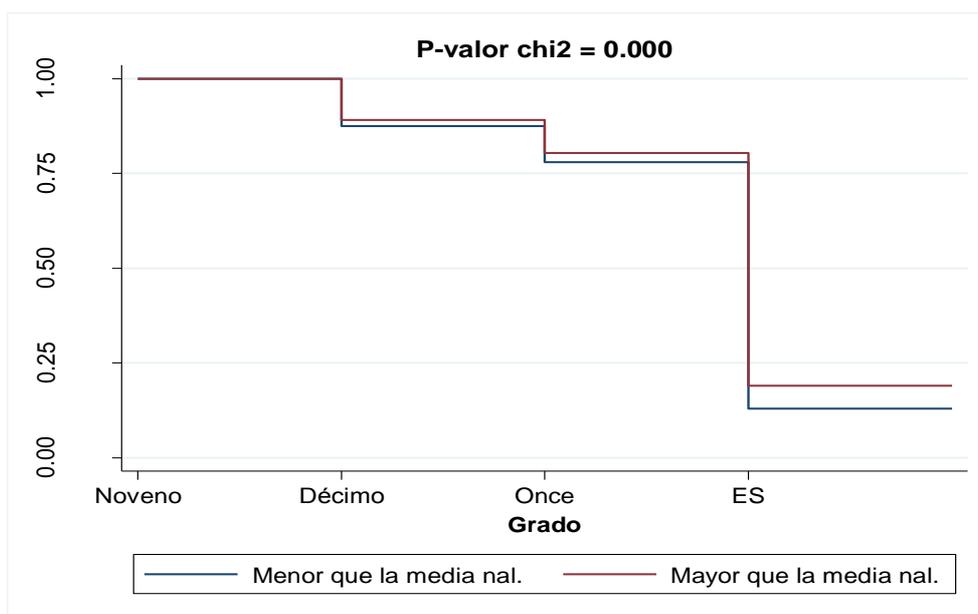
P-valor de la prueba χ^2 de diferencias entre grupos.

Fuente: Simat, MEN (2015)

Una de las características de las sedes más importantes es la calidad del cuerpo docente. En este capítulo se miden dos características de los docentes que hacen parte de la calidad de su enseñanza. Por una parte, la proporción de docentes de planta que hay contratados en la sede. Esto es, que los docentes hagan parte del magisterio docente colombiano, con un contrato que los vincule laboralmente de manera permanente, contrario a estar contratado en la modalidad de provisional. Esta condición se considera como una cualidad positiva pues los docentes que son contratados de planta responden a un esquema de evaluación permanente de sus capacidades docentes al cual no responden los docentes

que son contratados como provisionales (Decreto 1278 de junio del 2002, Ministerio de Educación Nacional). Así, se analiza la diferencia en probabilidad de supervivencia de los jóvenes que asisten a los colegios que tienen una proporción de docentes de planta superior a la media nacional, en comparación a los jóvenes que asisten a colegios que tienen una proporción por debajo de la media nacional. Los resultados de este análisis se presentan en el gráfico 7.32. Como se puede ver, los jóvenes que cuentan con una proporción de docentes de planta superior a la media nacional tienen una probabilidad de supervivencia ligeramente mayor a la de los jóvenes que asisten a colegios con una proporción de docentes de planta inferior a la media nacional. Al analizar la probabilidad que tienen los estudiantes de llegar a la educación superior se encuentra que, los estudiantes que terminan en colegios que tienen mayor proporción de docentes de planta tienen aproximadamente el doble de probabilidad de ingresar a la educación superior que los estudiantes de otros colegios.

Gráfico 7.32. Permanencia de acuerdo con la proporción de docentes de planta



Estimador de Kaplan-Meier. Se toma en cuenta la proporción de docentes de planta que había en el establecimiento educativo al que asiste el estudiante en grado noveno.

La educación media nacional de proporción de docentes de planta en el establecimiento es del 85,87 %.

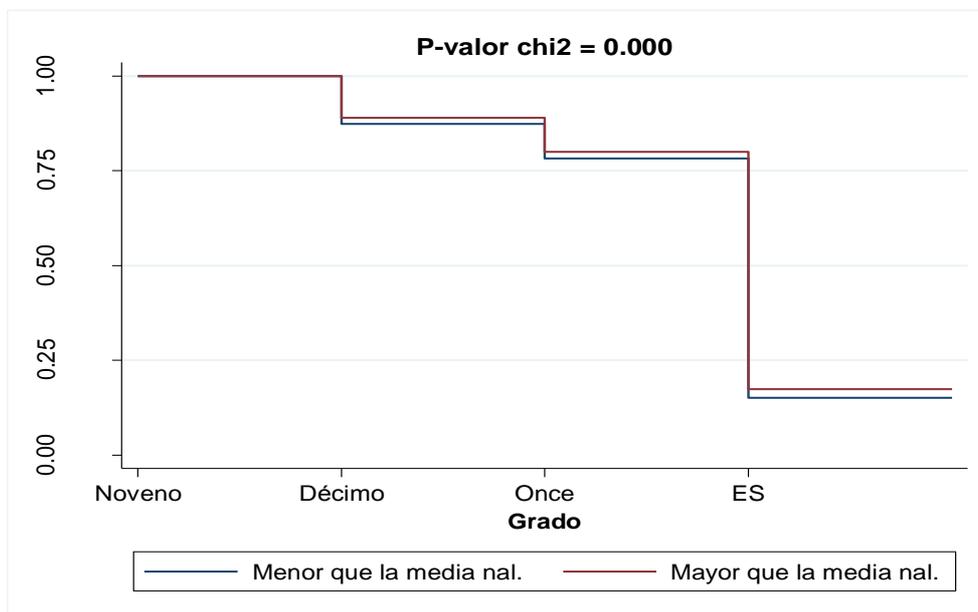
P-valor de la prueba χ^2 de diferencias entre grupos.

Fuente: Simat, MEN (2015)

De manera similar, en el gráfico 7.33 se analiza la relación entre permanencia y acceso a la educación superior con la proporción de docentes profesionales y de posgrado en el establecimiento del estudiante. Los resultados indican que aunque la diferencia es pequeña, los estudiantes que asisten a establecimientos educativos con mayor proporción

de docentes profesionales o con posgrado tienen mayor probabilidad de ingresar a la educación superior.

Gráfico 7.33. Permanencia de acuerdo con la proporción de docentes profesionales y de posgrado



Estimador de Kaplan-Meier. Se toma en cuenta la proporción de docentes profesionales y de posgrado que había en el establecimiento educativo al que asiste el estudiante en grado noveno.

La educación media nacional de proporción de docentes profesional y de posgrado en el establecimiento es del 83,45 %.

P-valor de la prueba χ^2 de diferencias entre grupos.

Fuente: Simat, MEN (2015)

3.2.2.3 Acceso a la educación superior de acuerdo con la oferta de las IES

A lo largo de esta sección se han discutido los factores asociados al estudiante, su hogar y la sede educativa a la que asiste que puede explicar su acceso a la educación superior. Sin embargo, no se han discutido los factores asociados a la oferta de educación superior a la que se expone el estudiante. Caracterizar este aspecto presenta retos especialmente en cuanto a la calidad de la información. Si bien los sistemas de información del Ministerio de Educación Nacional, Spadies y el SNIES, ofrecen información muy completa sobre los estudiantes y sobre algunas de las características de las IES, como si es oficial o no, el nivel de formación que ofrecen y los programas ofertados, esta sigue siendo insuficiente para caracterizar otros aspectos relevantes como la calidad docente, la producción investigativa o los costos de la matrícula. De este modo, el equipo investigador exploró varias aproximaciones a la medición de la oferta de educación superior y concluyó que, con la información disponible, el predictor más consistente es la oferta de cupos cercana al estudiante.

Así, para medir la oferta de cupos de educación superior a la que se expone el estudiante se construyó como indicador el número de cupos en el primer semestre del año por cada 100.000 habitantes, en el municipio donde se encuentra el estudiante y en los municipios cercanos, estos últimos pesados por la distancia normalizada a los demás municipios. De este modo, así el municipio donde se encuentre el estudiante no tenga oferta de educación superior, se le tiene en cuenta la oferta que hay en los municipios vecinos, asignándole más peso a los municipios vecinos más cercanos. La ecuación a continuación resume el cálculo hecho. Se tiene que el número de cupos ofertados en el municipio m en el periodo $t-1$ es igual al número de estudiantes matriculados en el mismo municipio en el siguiente periodo (t) por cada 1000 habitantes más el número de estudiantes matriculados en el resto de municipios ($m-1$) por cada 1000 habitantes y ponderado por la matriz de distancias (w). Se tiene en cuenta la matrícula del siguiente periodo porque allí es cuando se hacen efectivos la cantidad de cupos ofrecidos. Por ejemplo, los cupos ofrecidos en el segundo semestre del 2014 van a ser los que se hacen efectivos mediante la matrícula es el primer semestre del 2015.

$$\begin{aligned}
 \text{CuposOfertadosES}^{t-1,m} &= \frac{N.^{\circ} \text{ estudiantes matriculados en IES}^{t,m}}{N.^{\circ} \text{ de hab}_{m,t}} * 100.000 + [W] \\
 &* \left[\frac{N.^{\circ} \text{ estudiantes matriculados en IES}^{t,m-1}}{N.^{\circ} \text{ de hab}_{m-1,t}} * 100,00 \right]
 \end{aligned}$$

En donde,

$$\begin{bmatrix} 0 & \dots & \dots \\ \dots & 0 & \dots \\ \dots & \dots & 0 \end{bmatrix} = [W]$$

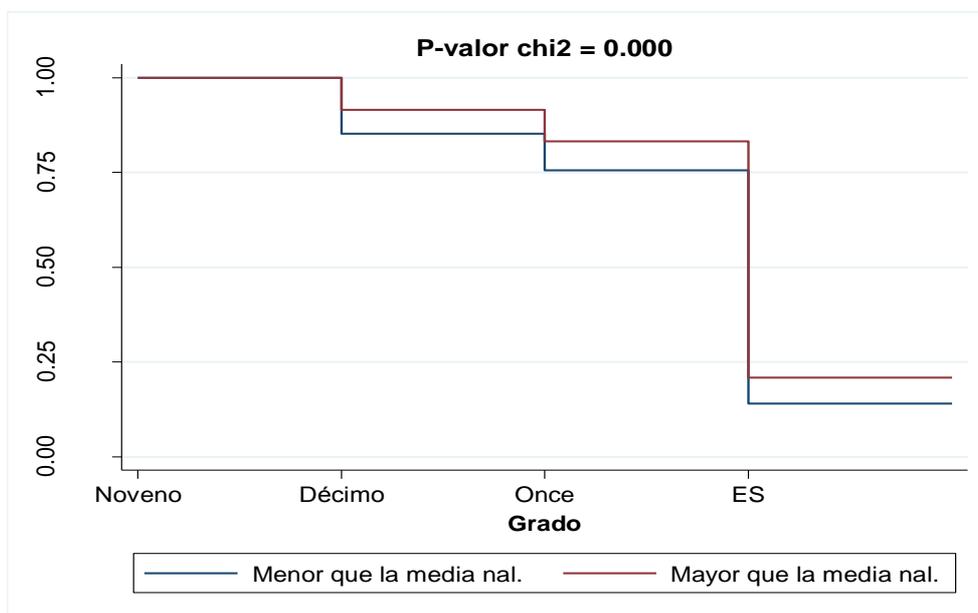
Representa una matriz normalizada de distancias de cada municipio respecto a todos los demás municipios.

Esta variable se le atribuyó a cada estudiante con el valor que tomaba en el año inmediatamente anterior al que se observara en noveno grado. El gráfico 7.34 presenta el porcentaje de permanencia de los estudiantes en la educación media y el acceso a la educación superior de acuerdo con si estaban expuestos a una oferta de cupos superior o inferior a la educación media nacional para el año observado. Los resultados indican que los estudiantes expuestos a un mayor número de cupos de educación superior presentan una tasa de permanencia y de acceso a la educación superior más alta que los estudiantes

con exposición a menor número de cupos. Este resultado puede ser consecuencia de las expectativas con las que cuentan los jóvenes en un municipio en el que la oferta de cupos para educación superior es alta en comparación con las expectativas de los jóvenes que viven en un municipio en los que hay muy poca oferta. Por ejemplo, un joven que vive en un municipio con oferta alta puede sentir que tiene altas probabilidades de acceder a esta por lo que puede sentirse más motivado a terminar la educación media y solicitar admisión a educación superior. Por el contrario, un joven que vive en un municipio con baja oferta de educación superior puede sentir que existen pocas oportunidades para cumplir con sus metas educativas por lo que terminar la educación media no va a aportar significativamente a su vida ya que de igual forma no va a poder acceder a la educación superior.

Esta variable se calculó a partir del total de cupos. Sin embargo, se hicieron estimaciones con el porcentaje de cupos de profesionales, técnicos y tecnológicos, sin encontrar resultados distintos.

Gráfico 7.34. Permanencia de acuerdo con la oferta de educación superior del municipio



Estimador de Kaplan-Meier. Cupos por cada 100.000 habitantes a los que se expone el estudiante en el año de educación inmediatamente anterior a estar en noveno grado.

P-valor de la prueba χ^2 de diferencias entre grupos.

La educación media nacional es de 2656 cupos en educación superior por cada 100.000 habitantes.

Fuente: Simat, MEN (2015)

3.2.3 Factores asociados al acceso a la educación superior

Hasta aquí se han analizado individualmente cada una de las características de los individuos, de sus hogares y de la oferta educativa que resultaron relevantes al

caracterizar la permanencia en la educación media y el acceso a la educación superior de los estudiantes. Hasta el momento quedan dos mensajes relevantes: primero, solo el 18 % de los estudiantes que inician noveno grado entran a educación superior, y, segundo, todas las variables de interés están relacionadas significativamente con el acceso a educación superior.

Este apartado tiene como propósito analizar las características asociadas a la permanencia y al acceso a la educación superior para un conjunto de variables e identificar la incidencia que estas tienen en la probabilidad de avanzar a cada grado. Para esto se implementa el modelo *logit* secuencial (descrito en detalle en la sección 3.1.3) para el total de la muestra y para el subconjunto de estudiantes en zonas urbanas y el subconjunto de estudiantes en zonas rurales¹⁸. En comparación con el análisis secuencial, la principal ventaja de este modelo es que permite conocer con exactitud la magnitud de la relación entre las variables explicativas y la probabilidad de permanencia en el sistema educativo. Adicionalmente, este modelo tiene en cuenta que la probabilidad de acceder a cierto nivel es condicional a la probabilidad de pasar por los niveles educativos anteriores. Los resultados permitirán identificar las características asociadas a la permanencia en educación media y el acceso a la educación superior, su aporte relativo en términos de años logrados y las diferencias del aporte de estas variables para estudiantes en zonas rurales frente a estudiantes en zonas urbanas.

La tabla 7.8 presenta el resultado de estimar el modelo *logit* secuencial para la muestra de estudiantes observados en noveno grado entre el 2005 y el 2009. Para esta estimación se tienen en cuenta las características de los estudiantes cuando están en grado noveno y se estima el aporte variable de características al que el estudiante supera en cada uno de los niveles. Así, la primera columna de la tabla presenta las probabilidades marginales asociadas a que el estudiante avance de grado noveno a cualquiera de los grados siguientes; la segunda columna presenta los mismos coeficientes pero desde grado décimo y, la tercera, se puede interpretar como las probabilidades asociadas al acceso a la educación superior para los estudiantes que se encuentran en grado undécimo. La última columna presenta la asociación con el logro esperado que se atribuye a cada variable, la cual parte de que, en promedio, los estudiantes observados alcanzan 10,83

¹⁸ Para comprobar la robustez de los resultados se estima el modelo con dos submuestras aleatorias adicionales que se incluyen en el anexo 2 (tablas A19 y A20). Los resultados de estas estimaciones no muestran cambios significativos con respecto a la tabla 7.8.

años de educación, lo cual implica que los estudiantes en la muestra, en promedio, no alcanzan siquiera a terminar la educación media.

El siguiente análisis se hace para cada nivel alcanzado. Es decir, se interpreta la incidencia de las variables de interés sobre la permanencia y el acceso a la educación superior. Además, se realiza la interpretación de las variables en el logro esperado promedio de los jóvenes que se encuentran en la muestra.

3.2.3.1 Permanencia en la educación media

Lo primero que se destaca en la estimación es que los hombres tienen menor probabilidad de permanecer en la educación media, aunque la probabilidad de supervivencia entre noveno y décimo es mayor en comparación con la probabilidad de supervivencia entre décimo y undécimo. Asimismo, ser un estudiante en extraedad es una característica que se asocia con una menor probabilidad de permanencia en todos los niveles, siendo la relación más fuerte en la transición entre noveno y décimo. Respecto al estrato socioeconómico de la vivienda del estudiante, pertenecer a estratos 1 y 2 disminuye la probabilidad de permanencia en educación media en comparación con los individuos que pertenecen a estrato 3 o más. Por otro lado, la migración se asocia positivamente con la supervivencia en educación media. Es decir, si un joven estudia en un municipio diferente al de su nacimiento este tiene una mayor probabilidad de llegar a décimo y undécimo grado, aunque el aumento de la probabilidad no supera los 2 puntos.

Otra característica de los hogares que aquí se estudian es la asociación de la permanencia con Familias en Acción. En el modelo estimado se incluye el número de giros promedio por año que recibe el hogar y además se interactúa con el estrato socioeconómico de la vivienda, con el interés especial de identificar la probabilidad asociada a la población objetivo aproximada del programa, la cual se supone debe estar en su mayoría en este estrato. El coeficiente de los giros de Familias en Acción es positivo y significativo en la transición de noveno a décimo grado. Si se tiene en cuenta el coeficiente resultante de sumar el estimador del promedio de giros total, el estimador de estrato 1 y el estimador de la interacción se encuentra que los giros de Familias en Acción no son suficientes para compensar la menor probabilidad asociada a pertenecer a estrato 1. Además de las características propias del estudiante se incluyeron una serie de atributos de la sede a la que pertenece el joven. Los impactos de esto en la probabilidad de permanencia en educación media son variados. La proporción de profesores profesionales y con posgrado no tienen una relación significativa con la supervivencia del estudiante mientras que tener

docentes técnicos o una mayor proporción de docentes de planta solo es positivo y significativo en la primera y segunda transición, respectivamente. Por otro lado, la zona de la sede a la que asiste el estudiante no está relacionada con la permanencia en media aunque asistir a jornada completa se asocia positiva y significativamente con mayor probabilidad de permanencia desde décimo hasta undécimo. Solo cuando se asiste a jornada completa en zona urbana se observa un aumento asociado en la permanencia que es significativo y positivo para todos los niveles.

La articulación con la educación superior también desempeña un papel relevante y que se transforma a través de las transiciones. Si bien en la transición entre noveno y décimo la articulación se asocia negativamente con la permanencia, entre décimo y undécimo la asociación se vuelve positiva. Ahora bien, si la sede cuenta con undécimo grado desde que el estudiante se encuentra en noveno hay un aumento en la probabilidad de permanencia en todas las transiciones aunque no supera los 8 puntos.

La relación entre la probabilidad de supervivencia y la oferta de cupos de educación superior en el municipio en el que vive el joven es positiva para las transiciones en educación media aunque su aporte es marginal.

3.2.3.2 Acceso a la educación superior

Contrario a la relación negativa que existe entre ser hombre y permanecer en educación media, la relación entre esta variable y acceder a educación superior es positiva aunque pequeña (0,0098). Ser un individuo en extraedad disminuye la probabilidad de acceso a educación superior (-0,24) en comparación con aquellos estudiantes que no se encuentran en extraedad. Asimismo, los estudiantes que pertenecen a los estratos 1 y 2 tienen menor probabilidad de acceder a la educación superior en comparación con aquellos que pertenecen a estrato 3 o más. Pertenecer a estrato 1 reduce la probabilidad en casi 20 puntos. Otra variable relacionada con el acceso a la educación superior es la migración del estudiante. Se encuentra que jóvenes que estudian en un municipio diferente al de nacimiento tienen una probabilidad más alta de ingresar a la educación superior, además, el coeficiente es mayor en comparación al encontrado para las transiciones en educación media. Por otra parte, los giros promedio por año que recibe el joven de Familias en Acción tienen un efecto negativo sobre el acceso a educación superior. Al sumar los estimadores de estrato 1, giros de Familias en Acción y la interacción de ambas variables el coeficiente resultante es negativo (-0,194) pese a que el coeficiente de la interacción es positivo.

Contrario a lo que sucede con la permanencia en educación media, todas las características de las sedes que se incluyeron en el modelo y que se pueden atribuir a mayor calidad de la sede contribuyen positivamente a aumentar la probabilidad del acceso a la educación superior. El coeficiente más alto se atribuye a la proporción de profesores de planta con la que contaba el alumno, siendo el estimador de 15 puntos. Asimismo, que la sede hubiera tenido grado undécimo se relaciona positivamente con el ingreso a la educación superior al igual que la articulación de la sede.

3.2.3.3 Logro esperado

Se encuentra que todas las variables incluidas en el modelo son relevantes y están relacionadas con el logro esperado a excepción de la proporción de profesores con pregrado y posgrado. Ser hombre disminuye el logro esperado en 0,065 años mientras que ser un joven en extraedad los disminuye en 0,53 años. Asimismo, pertenecer a estrato 1 se asocia con 0,53 años menos de educación. Por el contrario, la migración y los giros de Familias en Acción aumentan el logro esperado aunque ninguno de los dos coeficientes llega a superar los 0,1 años. Las características de las sedes se asocian positivamente con el logro esperado, siendo el coeficiente más alto el asociado a asistir a jornada completa junto con zona urbana. De igual forma, la proporción de docentes de planta tiene una relación positiva alta cercana a 0,13 años adicionales sobre el logro esperado. Finalmente, la oferta de cupos por cada 1000 habitantes también se asocia positiva y significativamente con el logro esperado.

Tabla 7.8. Modelo *logit* secuencial. Probabilidades marginales y asociación con el logro esperado

Variables	Probabilidades marginales en cada transición			
	Noveno vs. décimo y undécimo	Décimo vs. undécimo	Acceso a la educación superior	Asociación con el logro esperado
Características del estudiante				
Hombre	- 0,0192*** (0,0017)	- 0,0290*** (0,0017)	0,0098*** (0,0025)	- 0,0648*** (0,0044)
En extraedad	- 0,1200*** (0,0022)	- 0,0853*** (0,0026)	- 0,2400*** (0,0071)	- 0,5290*** (0,0076)
Estrato socioeconómico del estudiante				
Estrato 1	- 0,0501***	- 0,0388***	- 0,1890***	- 0,2920***

	(0,0029)	(0,0031)	(0,0043)	(0,0077)
Estrato 2	- 0,0031	- 0,0080***	- 0,0973***	- 0,0894***
	(0,0027)	(0,0028)	(0,0035)	(0,0071)
Estudia en un municipio diferente al de nacimiento	0,0126***	0,0112***	0,0424***	0,0711***
	(0,0022)	(0,0023)	(0,0032)	(0,0059)
Promedio giros de Familias en, Acción hasta antes del grado máximo alcanzado	0,0172***	0,0038	- 0,0222***	0,0235***
	(0,0029)	(0,0024)	(0,0029)	(0,0071)
Estrato 1 por promedio de giros de Familias en Acción	0,0105***	0,0104***	0,0168***	0,0464***
	(0,0030)	(0,0025)	(0,0031)	(0,0073)
Estrato 2 por promedio de giros de Familias en Acción	0,0029	0,0015	0,0129***	0,0176**
	(0,0031)	(0,0026)	(0,0032)	(0,0076)
Características de la sede				
Proporción de docentes profesionales y con posgrado	- 0,0003	0,0008	0,0100**	0,0079
	(0,0029)	(0,0030)	(0,0046)	(0,0078)
Cuenta con docentes técnicos	0,0108***	0,0029	0,0251***	0,0450***
	(0,0018)	(0,0018)	(0,0026)	(0,0047)
Proporción de docentes de planta	0,0025	0,0121**	0,1500***	0,1330***
	(0,0047)	(0,0051)	(0,0089)	(0,0132)
Jornada completa	0,0049	0,0319***	0,0276***	0,0662***
	(0,0050)	(0,0059)	(0,0101)	(0,0146)
Zona urbana	- 0,0030	- 0,0040	0,0940***	0,0609***
	(0,0026)	(0,0029)	(0,0052)	(0,0075)

Zona urbana por jornada completa	0,0527*** (0,0063)	0,0144** (0,0071)	0,0244** (0,0111)	0,1460*** (0,0176)
Establecimiento que tuvo articulación alguna vez	- 0,0040** (0,0018)	0,0055*** (0,0019)	0,0103*** (0,0027)	0,0055 (0,0048)
Sede que tiene undécimo cuando el niño estaba en noveno	0,0772*** (0,0029)	0,0317*** (0,0034)	0,0616*** (0,0064)	0,2450*** (0,0087)
Oferta de educación superior				
Logaritmo de los cupos de educación superior	0,0109*** (0,0008)	0,0033*** (0,0008)	0,0428*** (0,0012)	0,0593*** (0,0020)
Logro esperado en promedio				10,83
Observaciones	164.676	164.676	164.676	164.676

A escala municipal se controló por NBI y tasa de acciones ofensivas por cada 10,000 habitantes

Errores estándar entre paréntesis.

*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1

Fuente: Resolución 166, Ministerio de Educación Nacional

En el análisis de los factores asociados a la permanencia y acceso a la educación superior también se propuso un análisis diferenciando zonas rurales de zonas urbanas. Este ejercicio tuvo como objetivo identificar los factores que resultan más o menos relevantes para explicar el acceso a la educación superior según la zona en la que se encuentre el estudiante. La Tabla 7.9 presenta la asociación con el logro esperado en años para cada una de las variables en el modelo, diferenciando estudiantes en zonas urbanas frente a estudiantes en zonas rurales.

En general, hay dos cosas que se destacan en los resultados. La primera es que no hay mayor diferencia entre el logro esperado en años de estudiantes en zonas rurales y el de estudiantes en zonas urbanas (10,63 y 10,87 respectivamente). Tal vez por esto es que la contribución con el logro esperado de cada variable no cambia en gran manera entre

estudiantes urbanos y estudiantes rurales. Este último aspecto se constituye como el segundo resultado importante.

Ahora, para los beneficiarios de Familias en Acción sí se observan diferencias importantes. Para los estudiantes en zonas rurales, más giros de Familias en Acción se asocian con un aumento en los años de educación de 0,14 años. Sin embargo, no se observan diferencias para los estudiantes de estratos 1 o 2. En cambio, para los estudiantes en zonas urbanas, un mayor número de giros de Familias en Acción se asocia con un mayor logro esperado, especialmente, para los estudiantes de estrato 1, para quienes un giro adicional de Familias en Acción se asocia con 0,023 años más.

Tabla 7.9. Modelo *logit* secuencial. Asociación con el logro esperado para zona rural y urbana

Variables	Asociación con el logro esperado	
	Rural	Urbano
Características del estudiante		
Hombre	- 0,0208* (0,0111)	- 0,0740*** (0,0048)
En extraedad	- 0,4020*** (0,0136)	- 0,5630*** (0,0089)
Estrato socioeconómico del estudiante		
Estrato 1	- 0,2290*** (0,0425)	- 0,3080*** (0,0081)
Estrato 2	- 0,0196 (0,0431)	- 0,1010*** (0,0072)
Estudia en un municipio diferente al de nacimiento	0,0380*** (0,0134)	0,0746*** (0,0066)
Promedio de giros de Familias en Acción hasta antes del grado máximo alcanzado	0,1390* (0,0721)	0,0188*** (0,0071)
Estrato 1 por giros acumulados de Familias en Acción	- 0,0579 (0,0722)	0,0496*** (0,0074)
Estrato 2 por giros acumulados de Familias en Acción	- 0,0921 (0,0725)	0,0203*** (0,0077)
Características de la sede		
Proporción de docentes profesionales y con posgrado	- 0,0153	0,0150*

Variables	Asociación con el logro esperado	
	Rural	Urbano
	(0,0186)	(0,0086)
Cuenta con docentes técnicos	0,0701***	0,0433***
	(0,0134)	(0,0050)
Proporción de docentes de planta	0,0374*	0,1540***
	(0,0216)	(0,0165)
Jornada completa	0,0742***	0,2080***
	(0,0146)	(0,0102)
Establecimiento que tuvo articulación alguna vez	0,0514***	- 0,0105**
	(0,0122)	(0,0053)
Sede que tiene undécimo cuando el niño estaba en sexto	0,3090***	0,1860***
	(0,0138)	(0,0112)
Oferta de educación superior		
Logaritmo de los cupos de educación superior	0,0880***	0,0572***
	(0,0060)	(0,0022)
Logro esperado en promedio	10,63	10,87
Observaciones	24,780	139,896

A escala municipal se controló por NBI y tasa de acciones ofensivas por cada 10,000 habitantes

Errores estándar entre paréntesis.

*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1

Fuente: Resolución 166, Ministerio de Educación Nacional

4. Conclusiones y recomendaciones

Este trabajo tuvo como propósito hacer una caracterización detallada de los estudiantes que terminan la educación media en Colombia. Esto se hizo desde dos perspectivas: una que mide los beneficios económicos que trae terminar la educación media en comparación con otros niveles educativos y, otro, que busca identificar los determinantes más relevantes para el acceso a la educación superior. Ambos ejercicios, aunque en la misma población, requirieron de dos análisis distintos. El primero utilizó datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares, la cual se especializa en mercado laboral y estimó diferentes especificaciones de la ecuación de Mincer para obtener una medida aproximada de los retornos de la educación media. El segundo utilizó datos administrativos del Ministerio de Educación Nacional, en particular, del Simat y del

Spadies. Esto datos permitieron medir la evolución del acceso a la educación superior por cohortes y por regiones de Colombia. Además, posibilitaron la identificación de las características de los estudiantes, de sus hogares y de la educación a la que tienen acceso que estuvieron asociadas con la permanencia en la educación media y el acceso a la educación superior. Luego, se implementaron modelos *logit* secuenciales (Buis, 2015) que permitieron identificar la importancia de estos factores asociados.

El análisis de los beneficios económicos de la educación media en comparación con los otros niveles educativos muestra que, terminar la educación media implica beneficios importantes en términos de empleabilidad y salarios. En efecto, los trabajadores con educación media incompleta no parecen beneficiarse de una ventaja en el mercado laboral respecto a los trabajadores con básica secundaria completa. En ciertos casos se caracterizan por un peor desempeño en el mercado laboral. Al contrario, el desempeño de los trabajadores con educación media completa resulta significativamente mejor que los de educación media incompleta o de básica secundaria completa. Así, el hecho de terminar el ciclo de educación media completa está asociado a un incremento en el ingreso laboral del 16 % respecto a no terminarlo. Asimismo, la propensión a tener como actividad principal un trabajo aumenta en 5,7 puntos porcentuales cuando el nivel educativo de un individuo es educación media completa frente a apenas 1,8 puntos porcentuales cuando el nivel educativo es básica secundaria completa.

La ventaja de la educación media completa respecto a la educación media incompleta y a la básica secundaria incompleta parece todavía más importante en lo que concierne al acceso al empleo formal. En el 2014, la brecha entre la tasa de informalidad de los trabajadores con educación media completa y la de aquellos con educación media incompleta ascendía a 19 puntos porcentuales; una brecha de misma magnitud que la que hay entre trabajadores con educación media completa y aquellos con básica secundaria incompleta. Además, la brecha entre educación media completa y básica secundaria completa ha ido creciendo desde el año 2008, ya que en este año era igual a 14 puntos porcentuales. De esta forma, los beneficios económicos de la educación media parecen innegables. Sin embargo, a medida que el nivel educativo crece, los beneficios económicos son cada vez mayores, por lo cual conviene matizar los beneficios de la educación media desde esta perspectiva. En el mismo año 2014, la prima en el ingreso laboral asociada al nivel de educación universitaria completa era tres veces superior al de educación media completa, mientras que la prima asociada al nivel de posgrado era cuatro

veces superior. Nuevamente, la brecha entre la prima en el ingreso laboral de los mayores niveles educativos con la de educación media ha ido creciendo desde el 2008. En este año la prima en el ingreso laboral de la educación universitaria completa y la del nivel de posgrado equivalían respectivamente a 2,5 y 3,2 veces la de educación media completa.

En términos de empleabilidad, los beneficios de los niveles educativos más altos son también significativamente mayores a los de la educación media completa. La propensión a tener como actividad principal un trabajo aumenta en 19,3 y 25,3 puntos porcentuales cuando el nivel educativo es universitaria completa y posgrado, frente a solo 5,7 puntos porcentuales cuando el nivel de educación media completa. Adicionalmente, en el 2004 la tasa de informalidad de los trabajadores de educación media era 3,2 y 7,3 veces superior a la de aquellos con educación universitaria completa y posgrado frente a, respectivamente, 2,5 y 5,6 veces en el 2008 aunque la tasa de informalidad cayó 4 puntos porcentuales entre el 2008 y el 2014. En resumen, si bien los beneficios de la educación media completa son apreciables, resultan sensiblemente menores a los que arrojan los niveles educativos más altos.

Al contrario del nivel de educación media incompleta, los otros niveles educativos incompletos (primaria incompleta, secundaria básica incompleta y educación superior incompleta) presentan tasas significativas de retorno marginal. No obstante, estos niveles, como el de educación media incompleta, se caracterizan por tasas de informalidad más altas que las de los niveles educativos completos. Este resultado indica que la deserción escolar tiene un costo económico si se considera que el trabajo informal ofrece generalmente un ingreso laboral inferior (incluyendo los beneficios extrasalariales) que el del trabajo formal.

En cuanto al acceso a la educación superior, este trabajo propuso una aproximación integral que parte del supuesto de que los estudiantes que llegan a grado undécimo en Colombia son por construcción los menos vulnerables (García *et al.*, 2015) y que, por lo tanto, deberían tenerse en cuenta al menos a los estudiantes que se observan desde la transición de la secundaria básica a la educación media, es decir, a los estudiantes desde noveno grado. De este modo, se proponen dos metodologías para estudiar las características asociadas a la permanencia de los estudiantes en la educación media y a su acceso a la educación superior. Primero, se utiliza el estimador de Kaplan-Meier (1958) para estimar la probabilidad de que una población pase de un grado a otro, que es equivalente a la proporción de estudiantes que sobrevive o permanece en cada grado; y

el segundo, la estimación de un modelo *logit* secuencial como el propuesto por Buis (2015) que permite, por un lado, identificar la probabilidad asociada a que un estudiante siga después de cada grado o transición (noveno, décimo, undécimo y educación superior) y, segundo, calcular el número de años de educación que cada variable contribuye a lograr en promedio.

Este trabajo también presenta estadísticas descriptivas que muestran la evolución del acceso a la educación superior a nivel nacional y regional. Los resultados indican que, si bien el acceso a la educación superior ha aumentado a través de las cohortes, este sigue siendo bajo (18 % del total de estudiantes observados en noveno en las cohortes más recientes) y desigual entre las regiones. Para la cohorte de estudiantes que se observa en noveno en el 2009, existe un rango de dispersión en la tasa de acceso por departamento que va del 7 % (Amazonas) al 23 % (Santander y Casanare). Además, la composición de la población que accede a la educación superior es distinta de acuerdo con el estrato socioeconómico de los estudiantes. Así, mientras el 49 % de los estudiantes en noveno grado que no entraron a la educación superior son de estrato 1, en el grupo de los estudiantes que ingresaron a la educación superior este porcentaje es del 29,64 %, una diferencia de 10 puntos porcentuales.

Al analizar los resultados del estimador de Kaplan-Meier se encuentra que no todas las características de los estudiantes, sus hogares y la educación a la que tuvieron acceso que son importantes para explicar la permanencia en la educación media lo siguen siendo para explicar el acceso a la educación superior. Para el acceso a la educación superior se mantienen las diferencias por estrato socioeconómico —los de menor estrato tienen una tasa asociada de acceso más baja—, por extraedad —la extraedad se asocia negativamente con el acceso a la educación superior—. En cuanto a las características de la sede educativa a la que asiste el estudiante, resalta la importancia de asistir a una sede que ofrezca grado undécimo desde que el estudiante está en noveno como factor asociado a mayor probabilidad de acceso, tener mayor proporción de docentes de planta y, en cuanto a la oferta de educación superior, los estudiantes que tienen acceso, en su municipio o en municipios vecinos, a un mayor número de cupos en educación superior, tienen asociada una mayor probabilidad de acceso.

La relevancia de estas características se confirmó mediante el modelo *logit* secuencial, en donde se encuentra además la importancia que tiene para el estudiante de estrato 1 que el

hogar tenga un mayor número de giros de Familias en Acción, como factor asociado a una mayor probabilidad de acceso, especialmente en zonas urbanas.

Los resultados de este análisis llevan a dos conclusiones. En cuanto a los beneficios de la educación media se sugiere aplicar medidas en contra de la deserción escolar, en particular en la educación media. Aunque, la proporción de los estudiantes que no terminan este ciclo educativo es baja, los costos inducidos por la deserción son tales que una política preventiva sigue siendo relevante. Todas las medidas que puedan mejorar la calidad de la educación media son igualmente apropiadas. Pueden contribuir a la vez a disminuir la deserción y a incentivar a los estudiantes a proseguir sus estudios en el ciclo superior. Adicionalmente, una educación media de mejor calidad podría también mejorar el desempeño de los individuos en el mercado laboral.

Específicamente, se les recomienda a los colegios brindar información suficiente acerca de los retornos económicos que reciben los individuos con diferentes niveles educativos. De esta forma, las jóvenes podrán tomar decisiones informadas acerca de su futuro académico y laboral. Se debe hacer énfasis en los beneficios económicos que trae consigo finalizar la educación media y se debe incentivar a los estudiantes a continuar con su proceso educativo ya que la educación superior muestra retornos económicos más altos al igual que una mayor probabilidad de empleabilidad.

En cuanto a los determinantes del acceso a la educación superior, si bien se parte de la premisa de que la educación superior no es obligatoria, esta debería ser de libre decisión para los individuos y no debería estar condicionada por características individuales o de los hogares, tales como la región de procedencia, la edad o el estrato socioeconómico de la vivienda. En este sentido, se exaltan los beneficios de aumentar la calidad de la educación media. En particular, la proporción de docentes de planta con los que cuenta la sede y la oferta de grado undécimo desde que el estudiante está en noveno. Estas características permiten mitigar la asociación negativa con el acceso a la educación superior de ciertas características de los estudiantes y sus hogares. El acceso a la oferta educativa también desempeña un papel mitigador de la probabilidad de no acceder a la educación superior. En este sentido, se propone que a futuro se explore la importancia de los efectos de grupo, expectativas de vida y otros canales que puedan estar asociados con mayor probabilidad de acceso a la educación superior y que expliquen la importancia de variables como oferta de educación superior y estar en sedes que tengan grado undécimo desde etapas tempranas de la secundaria.

Adicionalmente, se encuentra que la articulación tiene una relación positiva y significativa con el acceso a educación superior. Por lo tanto, una de las recomendaciones para las sedes educativas es implementar esta opción de formación para que los estudiantes adquieran competencias laborales específicas y además, para favorecer la continuidad en el sistema educativo por medio del vínculo que surge con la educación superior. Paralelamente, otro factor relevante para el acceso a educación superior es la jornada completa. Dado este hallazgo, se les recomienda a las sedes educativas analizar las ventajas con las que cuenta la extensión de la jornada escolar puesto que puede traer efectos significativos sobre la permanencia de los jóvenes en el sistema educativo.

5. Referencias

- Belzil, C. y Hansen, J. (2002). Unobserved ability and the return in schooling. *Econometrica*, 70, 575-591.
- Belzil, C. (2008). Testing the specification of the mincer wage equation. *Annales d'Économie et de Statistique*, 91/92, Econometric Evaluation of Public Policies: Methods and Applications (julio-diciembre del 2008), 427-451.
- Buis, M. (2015). Not all transitions are equal: the relationship between effects on passing steps in a sequential process and effects on the final outcome. *Sociological Methods & Research*, 9.
- Card, D. (1999). The causal effect of education on earnings. En O. Ashenfelter y D. Card (eds.), *Handbook of Labor Economics*, v. 5 (pp. 1801-1863). Amsterdam: Elsevier Science B.V.
- Decreto 1278 del 2002 (junio). Por el cual se expide el Estatuto de Profesionalización Docente. Diario Oficial 44.840 del 20 de junio de 2002.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2015). Gran Encuesta Integrada de Hogares 2014, Dirección de Metodología y Producción Estadística. Bogotá: DANE.
- García, S., Rodríguez, C., Sánchez, F. y Bedoya, J. (2015). La lotería de la cuna: la movilidad social a través de la educación en los municipios de Colombia. *Documentos CEDE* 013816. Bogotá: Universidad de los Andes-CEDE.
- Heckman, J. J. (1979). Sample selection bias as a specification error. *Econometrica*, 47(1), 153-161.
- Heckman, J. J., Lochner, L. J. y Todd, P. E. (2008). Earnings functions and rates of return. *Journal of Human Capital*, 2(1), 1-31.
- Kaplan, E. y Meier, P. (1958). Nonparametric estimation from incomplete observations. *Journal of the American Statistical Association* 53, 457-481.
- Montenegro, C. E. y Patrinos, H. A. (2014). Comparable estimates of returns to schooling around the world. *Policy Research Working Paper Series*, No. 7020, The World Bank.
- Psacharopoulos, G. (1972). Rates of return on investment in education around the world. *Comparative Education*, 16(1), 54-67.
- Psacharopoulos, G. (1994). Returns to education: A global update. *World Development*, 22 (9), 1325-1343.
- Psacharopoulos, G. y Patrinos, H. A. (2004). Returns to investment in education: A further update. *Education Economics*, 12(2), 111-134.

6. Anexos

Anexo 1. Estimador de Kaplan-Meier para los gráficos de supervivencia presentados

Tabla A.1. Tasa de permanencia grado a grado respecto al número de estudiantes en noveno grado según sexo estudiante

Cohorte noveno	Grado			
	Noveno	Décimo	Undécimo	Educación superior
Mujer	100 %	88,5 %	80,2 %	16,9 %
Hombre	100 %	86,6 %	76,4 %	16,5 %

Fuente: Simat, Spadies, MEN (2015)

Tabla A.2. Tasa de permanencia grado a grado respecto al número de estudiantes en noveno grado según estrato socioeconómico estudiante

Cohorte noveno	Grado			
	Noveno	Décimo	Undécimo	Educación superior
Estrato 1	100 %	84,3 %	74,0 %	11,2 %
Estrato 2	100 %	89,9 %	81,6 %	18,6 %
Estrato 3 o más	100 %	91,3 %	83,7 %	28,2 %

Fuente: Simat, Spadies, MEN (2015)

Tabla A.3. Tasa de permanencia grado a grado respecto al número de estudiantes en noveno grado según extraedad

Cohorte noveno	Grado			
	Noveno	Décimo	Undécimo	Educación superior
Sin extraedad	100 %	90,0 %	81,6 %	18,3 %
Extraedad de 3 años o más	100 %	68,4 %	52,6 %	3,2 %

Fuente: Simat, Spadies, MEN (2015)

Tabla A.4. Tasa de permanencia grado a grado respecto al número de estudiantes en noveno grado según si recibió Familias en Acción

Cohorte noveno	Grado			
	Noveno	Décimo	Undécimo	Educación superior
No recibió Familias en Acción	100 %	81,3 %	70,1 %	12,5 %
Recibió Familias en Acción	100 %	95,5 %	88,7 %	13,3 %

Fuente: Simat, Spadies, MEN (2015)

Tabla A.5. Tasa de permanencia grado a grado respecto al número de estudiantes en noveno grado según región de residencia del estudiante

Cohorte noveno	Grado			
	Noveno	Décimo	Undécimo	Educación superior
Caribe	100 %	83,7 %	72,5 %	15,5 %
Centro Oriente	100 %	88,7 %	80,1 %	19,7 %
Centro Sur	100 %	88,3 %	79,4 %	17,7 %
Eje Cafetero	100 %	90,6 %	83,5 %	17,4 %
Llano	100 %	83,4 %	73,3 %	17,2 %
Pacífico	100 %	83,1 %	72,5 %	11,5 %
Bogotá	100 %	93,9 %	86,5 %	18,7 %

Fuente: Simat, Spadies, MEN (2015)

Tabla A.6. Tasa de permanencia grado a grado respecto al número de estudiantes en noveno grado según jornada educativa

Cohorte noveno	Grado			
	Noveno	Décimo	Undécimo	Educación superior
Completa	100 %	89,5 %	82,3 %	19,5 %
Mañana	100 %	87,6 %	78,4 %	17,1 %
Tarde	100 %	87,2 %	77,3 %	14,9 %

Fuente: Simat, Spadies, MEN (2015)

Tabla A.7. Tasa de permanencia grado a grado respecto al número de estudiantes en noveno grado según zona de la sede

Cohorte noveno	Grado			
	Noveno	Décimo	Undécimo	Educación superior
Rural	100 %	82,7 %	72,3 %	7,3 %
Urbana	100 %	88,5 %	79,5 %	18,3 %

Fuente: Simat, Spadies, MEN (2015)

Tabla A.8. Tasa de permanencia grado a grado respecto al número de estudiantes en noveno grado según si la sede está articulada o no con la educación superior

Cohorte noveno	Grado			
	Noveno	Décimo	Undécimo	Educación superior
Sin articulación	100 %	87,4 %	78,2 %	16,7 %
Con articulación	100 %	89,7 %	81,0 %	17,7 %

Fuente: Simat, Spadies, MEN (2015)

Tabla A.9. Tasa de permanencia grado a grado respecto al número de estudiantes en noveno grado según si la sede tiene grado undécimo

Cohorte noveno	Grado			
	Noveno	Décimo	Undécimo	Educación superior
Sin undécimo	100 %	72,6 %	61,2 %	8,0 %
Con undécimo	100 %	89,0 %	80,1 %	17,5 %

Fuente: Simat, Spadies, MEN (2015)

Tabla A.10. Tasa de permanencia grado a grado respecto al número de estudiantes en noveno grado según el carácter de la sede

Cohorte noveno	Grado		
	Décimo	Undécimo	Educación superior
Técnico	100 %	89,0 %	18,3 %
Académico	100 %	90,4 %	20,5 %

Fuente: Simat, Spadies, MEN (2015)

Tabla A.11. Tasa de permanencia grado a grado respecto al número de estudiantes en noveno grado según la proporción de docentes de planta

Cohorte noveno	Grado			
	Noveno	Décimo	Undécimo	Educación superior
Menor que la media nacional	100 %	87,5 %	78,0 %	12,9 %
Mayor que la media nacional	100 %	89,1 %	80,4 %	19,0 %

Fuente: Simat, Spadies, MEN (2015)

Tabla A.12. Tasa de permanencia grado a grado respecto al número de estudiantes en noveno grado según la proporción de docentes profesionales y de posgrado

Cohorte noveno	Grado			
	Noveno	Décimo	Undécimo	Educación superior
Menor que la media nacional	100 %	87,3 %	78,2 %	15,1 %
Mayor que la media nacional	100 %	88,9 %	80,0 %	17,5 %

Fuente: Simat, Spadies, MEN (2015)

Tabla A.13. Tasa de permanencia grado a grado respecto al número de estudiantes en noveno grado según la oferta de educación superior del municipio

Cohorte noveno	Grado			
	Noveno	Décimo	Undécimo	Educación superior
Menor que la media nacional	100 %	91,5 %	83,2 %	20,9 %
Mayor que la media nacional	100 %	85,2 %	75,6 %	14,0 %

Fuente: Simat, Spadies, MEN (2015)

Anexo 2. Estadísticas descriptivas complementarias

Tabla A.14. Valores promedio de las variables del modelo secuencial

Valores promedio de las variables en el modelo	
Características del estudiante	
Hombre	0,4700
En extra edad	0,1040
Estrato socioeconómico del estudiante	
Estrato 1	0,4460
Estrato 2	0,3940
Estudia en un municipio diferente al de nacimiento	0,1890
Promedio de giros de Familias en Acción hasta el grado máximo alcanzado	1,0400
Estrato 1 por giros acumulados Familias en Acción	0,7560
Estrato 2 por giros acumulados Familias en Acción	0,2460
Características de la sede	
Proporción de docentes profesionales y con posgrado	0,8320
Tiene docentes técnicos	0,4490
Proporción de docentes de planta	0,8560
Jornada completa	0,1010
Zona urbana	0,8500
Zona urbana por jornada completa	0,0700
Establecimiento que tuvo articulación alguna vez	0,6370
Sede que tiene undécimo cuando el niño estaba en sexto	0,9310
Oferta de educación superior	
Logaritmo de los cupos de educación superior	6,9000

Fuente: Simat, Ministerio de Educación Nacional

Tabla A.15. Valores promedio de las variables del modelo secuencial

Variables	Valores promedio de las variables en el modelo	
	Rural	Urbano
Características del estudiante		
Hombre	0,5030	0,4640
En extraedad	0,1980	0,0876
Estrato socioeconómico del estudiante		
Estrato 1	0,7390	0,3940
Estrato 2	0,2380	0,4210
Estudia en un municipio diferente al de nacimiento	0,2400	0,1800
Promedio de giros de Familias en Acción hasta el grado máximo alcanzado	1,600	0,9380
Estrato 1 por giros acumulados Familias en Acción	1,3400	0,6520
Estrato 2 por giros acumulados Familias en Acción	0,2460	0,2460
Características de la sede		
Proporción de docentes profesionales y con posgrado	0,7990	0,8380
Tiene docentes técnicos	0,3250	0,4710
Proporción de docentes de planta	0,7560	0,8740
Jornada completa	0,2030	0,0824
Establecimiento que tuvo articulación alguna vez	0,5770	0,6480
Sede que tiene undécimo cuando el niño estaba en sexto	0,8010	0,9540

Variables	Valores promedio de las variables en el modelo	
	Rural	Urbano
Oferta de educación superior		
Logaritmo de los cupos de educación superior	5,8200	7,0900

Fuente: Simat, Ministerio de Educación Nacional

Tabla A.16. Valores promedio de las variables del modelo secuencial

Variables	Valores promedio de las variables en el modelo	
	Rural	Urbano
Características del estudiante		
Hombre	0,5030	0,4640
En extraedad	0,1980	0,0876
Estrato socioeconómico del estudiante		
Estrato 1	0,7390	0,3940
Estrato 2	0,2380	0,4210
Estudia en un municipio diferente al de nacimiento	0,2400	0,1800
Promedio de giros de Familias en Acción hasta el grado máximo alcanzado	1,600	0,9380
Estrato 1 por giros acumulados Familias en Acción	1,3400	0,6520
Estrato 2 por giros acumulados Familias en Acción	0,2460	0,2460
Características de la sede		
Proporción de docentes profesionales y con posgrado	0,7990	0,8380
Tiene docentes técnicos	0,3250	0,4710
Proporción de docentes de planta	0,7560	0,8740

Variables	Valores promedio de las variables en el modelo	
	Rural	Urbano
Jornada completa	0,2030	0,0824
Establecimiento que tuvo articulación alguna vez	0,5770	0,6480
Sede que tiene undécimo cuando el niño estaba en sexto	0,8010	0,9540
Oferta de educación superior		
Logaritmo de los cupos de educación superior	5,8200	7,0900

Fuente: Resolución 166, Ministerio de Educación Nacional

Para medir si los resultados son sensibles a la muestra aleatoria usada se replicaron las estimaciones más relevantes observadas con dos muestras aleatorias adicionales. Los resultados se presentan en este anexo y muestran que los resultados son significativos con respecto a estimaciones en distintas muestras aleatorias.

Análisis de sensibilidad con submuestras aleatorias

Tabla A.17. Tasa de permanencia grado a grado respecto al número de estudiantes en noveno grado. Submuestra aleatoria 1

Cohorte noveno	Grado			
	Noveno	Décimo	Undécimo	Educación superior
2005	100 %	84,4 %	75,6 %	15,0 %
2006	100 %	87,1 %	75,3 %	16,1 %
2007	100 %	83,6 %	76,9 %	15,8 %
2008	100 %	91,9 %	82,8 %	18,8 %
2009	100 %	90,9 %	81,3 %	19,0 %

Fuente: Simat, Spadies, MEN (2015)

Tabla A.18. Tasa de permanencia grado a grado respecto al número de estudiantes en noveno grado. Submuestra aleatoria 2

Cohorte noveno	Grado			
	Noveno	Décimo	Undécimo	Educación superior
2005	100 %	84,6 %	76,0 %	15,2 %
2006	100 %	87,2 %	75,3 %	16,0 %
2007	100 %	83,8 %	77,2 %	15,7 %
2008	100 %	91,6 %	82,5 %	18,5 %
2009	100 %	91,0 %	81,5 %	18,6 %

Fuente: Simat, Spadies, MEN (2015)

Tabla A.19. Modelo *logit* secuencial. Submuestra aleatoria 1. Probabilidades marginales y asociación con el logro esperado

Variables	Asociaciones marginales en cada transición			
	Noveno vs. décimo y undécimo	Décimo vs. undécimo	Undécimo vs. educación superior	Asociación con el logro esperado
Características del estudiante				
Hombre	-0,0211*** (0,0017)	-0,0259*** (0,0017)	0,0121*** (0,0025)	-0,0648*** (0,0044)
En extra edad	-0,1180*** (0,0022)	-0,0893*** (0,0026)	-0,2530*** (0,0071)	-0,5390*** (0,0076)
<i>Estrato Socioeconómico del estudiante</i>				
Estrato 1	-0,0542*** (0,0029)	-0,0370*** (0,0030)	-0,1860*** (0,0043)	-0,2970*** (0,0078)
Estrato 2	-0,0100*** (0,0027)	-0,0031 (0,0028)	-0,0934*** (0,0035)	-0,0956*** (0,0072)
Estudia en un municipio diferente al de nacimiento	0,0115*** (0,0022)	0,0027 (0,0023)	0,0387*** (0,0032)	0,0567*** (0,0059)
Promedio de giros de Familias en Acción hasta antes del grado máximo alcanzado	0,0148*** (0,0029)	-0,0007 (0,0023)	-0,0197*** (0,0029)	0,0156*** (0,0070)
Estrato 1 por promedio de giros de Familias en Acción	0,0131*** (0,0030)	0,0143*** (0,0023)	0,0148*** (0,0031)	0,0547*** (0,0072)
Estrato 2 por promedio de giros de Familias en Acción	0,0048 (0,0031)	0,0070*** (0,0025)	0,0093*** (0,0032)	0,0250** (0,0075)
Características de la sede				
Proporción de profesores profesionales y con posgrado	0,00418 (0,0029)	0,0011 (0,0030)	0,0141*** (0,0046)	0,0208*** (0,0078)
Cuenta con profesores técnicos	0,00851*** (0,0018)	0,0019 (0,0018)	0,0231*** (0,0026)	0,0369*** (0,0047)
Proporción de profesores de planta	0,0065 (0,0047)	0,0054 (0,0051)	0,1450*** (0,0089)	0,1310*** (0,0132)
Jornada completa	0,0095* (0,0047)	0,0222*** (0,0051)	0,0079 (0,0089)	0,0506*** (0,0132)

	(0,0050)	(0,0059)	(0,0101)	(0,0146)
Zona urbana	-0,0036	-0,0057	0,0825***	0,0489***
	(0,0026)	(0,0029)	(0,0052)	(0,0075)
Zona urbana por jornada completa	0,0497***	0,0286***	0,0478***	0,1730***
	(0,0063)	(0,0070)	(0,0112)	(0,0176)
Establecimiento que tuvo articulación alguna vez	-0,00027	0,0042**	0,0084***	0,0116**
	(0,0018)	(0,0019)	(0,0027)	(0,0048)
Sede que tiene undécimo cuando el niño estaba en noveno	0,0779***	0,0348***	0,0660***	0,2530***
	(0,0029)	(0,0034)	(0,0064)	(0,0087)
Oferta de educación superior				
Logaritmo de los cupos de educación superior	0,0119***	0,0021***	0,0408***	0,0585***
	(0,0008)	(0,0008)	(0,0012)	(0,0020)
Logro esperado en promedio				10,83
Observaciones	164,593	164,593	164,593	164,593

A nivel municipal se controló por NBI y tasa de acciones ofensivas por cada 10.000 habitantes

Errores estándar entre paréntesis

*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1

Fuente: Resolución 166, Ministerio de Educación Nacional

Tabla A20. Modelo *logit* secuencial. Submuestra aleatoria 2. Probabilidades marginales y asociación con el logro esperado

Variables	Asociaciones marginales en cada transición			Asociación con el logro esperado
	Noveno vs. décimo y undécimo	Décimo vs. undécimo	Undécimo vs. educación superior	
Características del estudiante				
Hombre	-0,0206*** (0,0017)	-0,0253*** (0,0017)	0,0121*** (0,0025)	-0,0627*** (0,0044)
En extraedad	-0,1130*** (0,0022)	-0,0901*** (0,0026)	-0,2530*** (0,0071)	-0,5359*** (0,0077)
<i>Estrato socioeconómico del estudiante</i>				
Estrato 1	-0,0531*** (0,0029)	-0,0344*** (0,0030)	-0,1860*** (0,0043)	-0,2850*** (0,0077)

Estrato 2	-0,0074*** (0,0028)	-0,0031 (0,0028)	6,2e-05 (0,0028)	-0,0817*** (0,0071)
Estudia en un municipio diferente al de nacimiento	0,0111*** (0,0022)	0,0027 (0,0023)	0,0096*** (0,0023)	0,0667*** (0,0059)
Promedio de giros de Familias en Acción hasta antes del grado máximo alcanzado	0,0086*** (0,0026)	-0,0007 (0,0023)	-0,0139*** (0,0029)	0,0119*** (0,0070)
Estrato 1 por promedio de giros de Familias en Acción	0,0197*** (0,0026)	0,0143*** (0,0023)	0,0084*** (0,0031)	0,0587*** (0,0066)
Estrato 2 por promedio de giros de Familias en Acción	0,0101*** (0,0028)	0,0070*** (0,0025)	0,0025 (0,0031)	0,0259** (0,0070)
Características de la sede				
Proporción de profesores profesionales y con posgrado	0,0009 (0,0029)	0,0011 (0,0030)	0,0122*** (0,0046)	0,0091 (0,0078)
Cuenta con profesores técnicos	0,0092*** (0,0018)	0,0019 (0,0018)	0,0215*** (0,0026)	0,0376*** (0,0047)
Proporción de profesores de planta	0,0065 (0,0047)	0,0054 (0,0051)	0,1470*** (0,0089)	0,1300*** (0,0131)
Jornada completa	0,0073* (0,0050)	0,0222*** (0,0059)	0,0157 (0,0101)	0,0619*** (0,0144)
Zona urbana	-0,0023 (0,0026)	-0,0057 (0,0029)	0,0887*** (0,0052)	0,0569*** (0,0075)
Zona urbana por jornada completa	0,0545*** (0,0063)	0,0286*** (0,0070)	0,0391*** (0,0112)	0,1660*** (0,0176)
Establecimiento que tuvo	8,2e-05	0,0042**	0,0120***	0,0127**

articulación alguna vez	(0,0018)	(0,0019)	(0,0027)	(0,0048)
Sede que tiene undécimo cuando el niño estaba en noveno	0,0777*** (0,0029)	0,0348*** (0,0034)	0,0546*** (0,0064)	0,2440*** (0,0086)
Oferta de educación superior				
Logaritmo de los cupos de educación superior	0,0096*** (0,0008)	0,0021*** (0,0008)	0,0425*** (0,0012)	0,0568*** (0,0020)
Logro esperado en promedio				10,83
Observaciones	164,593	164,593	164,593	164,593

A escala municipal se controló por NBI y tasa de acciones ofensivas por cada 10.000 habitantes

Errores estándar entre paréntesis

*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1

Fuente: Resolución 166, Ministerio de Educación Nacional

PROGRAMAS ACADÉMICOS

egob.uniandes.edu.co

► Pregrado en Gobierno y Asuntos Públicos

Preparar líderes para transformar lo público

- 🎓 Título otorgado: Profesional en Gobierno y Asuntos Públicos
- 📄 SNIES: 102920. Registro calificado: resolución No. 16710 del 28 de noviembre de 2013, por 7 años
- 📅 Duración: 4 años (135 créditos académicos, distribuidos en ocho semestres)
- 📍 Modalidad: presencial en Bogotá

► Maestría en Políticas Públicas

Herramientas para mejorar el diseño, la implementación y la evaluación de las políticas públicas

- 🎓 Título otorgado: Magíster en Políticas Públicas
- 📄 SNIES: 90798. Registro calificado: resolución No. 2056 del 17 de febrero de 2015, por 7 años
- 📅 Duración: 2 años (42 créditos académicos, distribuidos en cuatro semestres)
- 📍 Modalidad: presencial en Bogotá

► Maestría en Salud Pública

Evidencia y enfoque global que generan cambios en la salud y en la calidad de vida de la población

- 🎓 Título otorgado: Magíster en Salud Pública
- 📄 SNIES: 91281. Registro calificado: resolución No. 3308 del 25 de abril de 2011, por 7 años
- 📅 Duración: 2 años (44 créditos académicos, distribuidos en cuatro semestres)
- 📍 Modalidad: presencial en Bogotá

Ofrecido en conjunto con la
Facultad de Medicina

Más Información



Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo - Universidad de los Andes
Carrera 1 No. 19 - 27 - Bloque AU, tercer piso - Bogotá, Colombia
Teléfono: 3394949 ext. 2073

📘 [fb.com/EGOBUniandes](https://www.facebook.com/EGOBUniandes)
🐦 [@EGOBUniandes](https://twitter.com/EGOBUniandes)

Documentos de trabajo EGOB es una publicación periódica de la Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo de la Universidad de los Andes, que tiene como objetivo la difusión de investigaciones en curso relacionadas con asuntos públicos de diversa índole. Los trabajos que se incluyen en la serie se caracterizan por su interdisciplinariedad y la rigurosidad de su análisis, y pretenden fortalecer el diálogo entre la comunidad académica y los sectores encargados del diseño, la aplicación y la formulación de políticas públicas.

egob.uniandes.edu.co

 [fb.com/EGOBuniandes](https://www.facebook.com/EGOBuniandes)

 [@EGOBUniandes](https://twitter.com/EGOBUniandes)