

Identificación de variables socioeconómicas e institucionales asociadas al desempeño académico de los aprendices SENA en las pruebas Saber Pro 2012

Byron Romero Duarte¹

Wilmar Quintero Peña²

Bilver Adrian Astorquiza Bustos³

Fecha de recepción: octubre 27 de 2015

Fecha de aceptación: febrero 9 de 2016

RESUMEN

Esta investigación identifica las variables sociodemográficas e institucionales asociadas a los aprendices del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA que obtuvieron los mejores resultados en las pruebas Saber Pro 2012 del Icfes. Los datos seleccionados para este análisis corresponden a la información de 9.962 participantes, de los cuales, se obtienen como observaciones válidas 9.779 registros a nivel nacional. Se tiene que el 75% de los aprendices se encuentran ubicados en los departamentos de Bogotá D.C., Antioquia, Santander, Bolívar, Valle y Cundinamarca, mientras que el 25% restante está distribuido en 23 departamentos. Como técnica econométrica se empleó un modelo de elección binaria tipo logit para contrastar la incidencia de variables explicativas sobre los tres módulos genéricos dispuestos en las pruebas: lectura crítica, razonamiento cuantitativo e inglés. Concluido el análisis probabilístico se observó que las variables con mayor incidencia positiva en los más altos niveles de desempeño son: el género, el estado civil, el lugar de residencia, la vinculación laboral, tener o no personas a cargo, el estrato socio-económico, el origen de la institución en donde cursó el bachillerato (oficial o privada), y la tenencia de conexión a internet.

Palabras clave: análisis probabilístico, cuartiles, variables sociodemográficas, niveles de desempeño.

ABSTRACT

This research identifies the socio-demographic and institutional variables associated with trainees of the SENA National Service Learning center who obtained the best results in the Icfes Saber Pro 2012 test. The data selected for this analysis correspond to the information of 9.962 participants, which 9.779 are obtained as valid observations records nationwide. The 75% of the trainees are located in the departments of Bogotá D.C., Antioquia, Santander, Bolívar, Valle and Cundinamarca, while the remaining 25% is divided into 23 departments. A logit type binary choice model was used as the econometric technique to test the impact of explanatory variables on the three generic modules arranged in the tests: critical reading, quantitative reasoning and

1 Director del Grupo de investigación, desarrollo e innovación del sector financiero, Gidisf, CSF Bogotá, Ph. D en Gerencia y Política Educativa. gidisf@misena.edu.co

2 Economista de la Universidad del Tolima y estudiante del Ph. D en Administración de la Universidad de los Andes. Integrante del Grupo de investigación, desarrollo e innovación del sector financiero, Gidisf, CSF Bogotá. wilmarquintero4@misena.edu.co

3 Economista, Magister en Economía Aplicada de la Universidad del Valle y estudiante del Ph. D en Economía de la Universidad Eafit. Integrante del Grupo de investigación, desarrollo e innovación del sector financiero, Gidisf, CSF Bogotá. bastorqu@eafit.edu.co

english. The probabilistic analysis concluded that the variables with the greatest positive impact on the highest levels of performance are: gender, marital status, place of residence, employment relationship, having or not having dependents, the socio-economic stratum, high school financment source (official or private), and internet connection.

Key words: probabilistic analysis, quartiles, sociodemographic variables, performance levels.

Introducción

Actualmente el Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior -Icfes- es la entidad responsable de la evaluación de la calidad de la educación básica por medio de las pruebas Saber tercero, quinto y noveno, al igual que la evaluación de la educación media (Saber 11) y la educación superior (Saber Pro). En este sentido, siendo fiel a su promesa de valor institucional y en cumplimiento de la misma, el SENA busca contribuir con el mejoramiento de la educación en Colombia en los niveles técnico y tecnológico, mediante la evaluación periódica de sus aprendices, la publicación de los resultados y el análisis de los mismos, en este caso proporcionados a través de las pruebas Saber Pro.

El examen de Estado de calidad de la educación superior, Saber Pro, es en Colombia un instrumento estandarizado para la evaluación externa de la calidad de la educación superior. Forma parte, con otros procesos y acciones, de un conjunto de instrumentos que el Gobierno Nacional dispone para evaluar la calidad del servicio educativo y ejercer su inspección y vigilancia. Al evaluar el desempeño de los aprendices del SENA en dicho examen; se pueden entablar comparaciones a diferentes niveles de agregación con las demás instituciones de educación superior del país. Para dar cumplimiento a lo mencionado, se aplicó el examen Saber Pro a los aprendices que estaban finalizando su formación en programas de tecnólogo a nivel nacional, precisando que la presentación de la prueba fue opcional hasta la puesta en vigencia de la Resolución 1016 del 30 de septiembre de 2013 que las convirtió en requisito adicional de certificación.

El objetivo general de la investigación se enmarca en identificar las variables sociodemográficas e

institucionales asociadas a los aprendices SENA que obtuvieron los mejores resultados en las pruebas Saber Pro 2012. La metodología comprendió dos momentos. El primero de ellos es la obtención de los datos que permitieron la selección de 17 variables explicativas consideradas en el estudio, de un total de 50 variables disponibles. Este proceso se hizo teniendo en cuenta la revisión de literatura relacionada con desempeño académico (escolar), encontrando valiosos aportes en los trabajos realizados por Piñeros y Rodríguez (1998); Betts y Shkolnik (1998); Bryk y Raudenbush (2002); Casas et al. (2002); Hanushek (2007); Barrientos (2008); Tobón et al (2009), entre otros más. Así mismo, se tuvo en cuenta que las variables reflejaran altos índices para la evaluación econométrica.

El segundo momento consistió en realizar la especificación econométrica; optando por establecer un modelo logístico que permitiera identificar la probabilidad de que un aprendiz SENA se encontrara en los más altos niveles de desempeño en las pruebas, todo ello condicionado con un conjunto de características observables tanto propias, como de su hogar y otras relacionadas con las instituciones educativas.

Es importante destacar que esta investigación hace parte de la tercera etapa del proyecto: “valor agregado a la formación del aprendiz vinculado a los programas en curso de la acreditación de alta calidad” presentado por el Centro de Servicios Financieros, en la modalidad de innovación y financiado por la convocatoria 2015 de la Dirección de formación profesional SENA - Sistema de investigación, desarrollo tecnológico e innovación – Sennova.

De esta forma, la estructura del presente documento se encuentra desarrollada en cinco secciones, siendo la primera de ellas esta introducción. La segunda sección presenta el marco teórico; la tercera sección presenta los aspectos metodológicos donde se aborda la fuente de los datos, la especificación y fundamentación econométrica del modelo de elección binaria tipo logit; la cuarta sección presenta los resultados de la inferencia econométrica, y la quinta y última sección finaliza con la presentación de las conclusiones.

Marco teórico

De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (1998), la educación puede entenderse “como el conjunto de prácticas sociales que buscan ofrecer estímulos relativamente deliberados y estructurados para el aprendizaje” (p. 17). Las instituciones que difunden estas prácticas, sea de una manera formal o informal, brindan a la persona una serie de capacidades y destrezas que necesariamente transforman su comportamiento en y hacia la sociedad. Para autores como Creemers (1997), “el mejor criterio para la eficacia educacional es el valor que la educación agrega a los atributos iniciales de los estudiantes” (p. 109). La teoría plantea que los estudiantes cuentan con un antecedente en términos de logro académico, con un grupo de compañeros y con un contexto familiar y social que necesariamente afectan las posibilidades, no sólo cognitivas sino también aquellas relacionadas con competencias de orden superior (metocognitivas).

Precisado lo anterior, la conceptualización teórica de este ejercicio investigativo adopta de manera general dos principales vertientes al interior de la economía de la educación que han servido para identificar los factores asociados con los desempeños obtenidos por los alumnos en distintas competencias. La primera de ellas hace referencia a las variables asociadas al contexto familiar y características propias de los alumnos, vertiente adoptada por autores como Coleman (1966); Spady (1973); Jencks (1974); Lazear (1980); Mayers y Peterson (1999); Ermisch y Francesconi (2001); Vivas (2008), entre muchos otros.

El postulado máxime de esta vertiente aduce a los efectos que tienen sobre el logro académico, el

tamaño medio del hogar, la calidad de los entornos locales, la educación de los padres, los niveles de riqueza inicial con los que cuenta el hogar; además del razonamiento de que es en el hogar en donde se inculcan valores y habilidades iniciales que posteriormente desarrollan las competencias necesarias para adquirir conocimiento, al tiempo que es allí mismo donde se toma la decisión de escolarizar o no al alumno. Los mencionados efectos inciden en el desempeño de los alumnos.

La segunda vertiente presenta los factores del contexto escolar como otros de los influyentes sobre la formación académica. Esta vertiente se encuentra definida en las investigaciones realizadas por Betts y Shkolnik (1998); Bryk y Raudenbush (2002); Casas et al. (2002); Hanushek (2007); Barrientos (2008); entre otros; donde el principal argumento apunta a que el nivel de formación de los docentes, la característica del plantel, el número de bibliotecas disponibles, el tamaño de la clase (número de estudiantes por curso), entre otros condicionantes, generan efectos determinantes en el desempeño alcanzado por los alumnos, que incluso, en algunos casos, llegan a ser superiores a los generados por la primera vertiente (Tobón et al, 2009, 326). Para el caso del presente ejercicio, de esta vertiente y por la característica de los datos, se tuvieron en cuenta el origen oficial de la institución y el carácter académico de las mismas.

A nivel nacional, uno de los primeros estudios sobre desempeño académico que empleó pruebas Icfes y dejó indicios significativos para tener en cuenta aún en la actualidad sobre las problemáticas de las instituciones fue realizado por Piñeros y Rodríguez (1998). Estos autores encontraron con las pruebas Icfes 1997 que la educación provista por instituciones no oficiales era superior a la provista por las instituciones oficiales, que la diferencia de género en las pruebas estaba a favor de los niños, es decir, los niños son los que obtienen mejores resultados que las niñas y el tiempo que se tarda un alumno en desplazarse entre el plantel y el hogar es negativo para el aprendizaje.

Arias y Avila (2014) investigaron los efectos que los niveles de formación de los padres tienen sobre el desempeño escolar de los alumnos por medio de las pruebas Saber Pro 2011. Estos autores emplean como técnica econométrica un modelo logístico del

Identificación de variables socioeconómicas e institucionales asociadas al desempeño académico de los aprendices SENA en las pruebas Saber Pro 2012

Byron Romero Duarte, Wilmar Quintero Peña, Bilver Adrian Astorquiza Bustos

cual obtienen como resultados que el vínculo entre madre e hijo es muy fuerte en el proceso formativo, pues sin importar si el nivel académico de la madre es primaria, secundaria o superior, su incidencia sobre el desempeño escolar es positivo, mientras que el nivel académico del padre incide positivamente solo cuando posee formación académica superior a la secundaria. Así mismo, no existen diferencias de género en las pruebas, al tiempo que la posesión de conexión a internet se asocia a un mejor desempeño en estas pruebas.

En el contexto internacional el autor más destacado en investigaciones sobre desempeño escolar es Eric Hanushek. La investigación de Hanushek (2007) resalta la importancia del nivel socioeconómico del alumno y su efecto positivo sobre el desempeño académico, resultado asociado a una mejor comprensión de la enseñanza dictada por maestros más cualificados por medio de una formalidad en el lenguaje. Cohen et al. (2003) define a los planteles educativos como: facilitadores del aprendizaje, pues este autor plantea una fuerte relación entre el nivel formativo de los docentes y los tamaños de la clase (número de estudiantes).

Por otra parte, Mizala, A., Romaguera, P. y Reingana, T. (2006) estudiaron los factores coligados al desempeño académico para los alumnos de sexto grado entre el año 1997 y 1998 en las áreas de matemáticas y lenguaje en Bolivia. Encontraron que la escolaridad de los padres, vivir en un hogar con figura paterna y materna, contar con ayuda de la madre en la realización de tareas, tener maestros con experiencia, estar en planteles privados y que funcionen en una sola jornada, son características que se asocian con mejores rendimientos; resultados que adquieren alta relevancia en la presente investigación.

Metodología

Fuente de los datos y explicación de las variables

Esta investigación emplea como fuente primaria los datos de las pruebas Saber Pro 2012 del Icfes a nivel nacional, con una muestra de 9.962 aprendices participantes, de los cuales se obtuvieron como observaciones válidas 9.779 y que está detallada en la tabla 1. En esta se puede observar que los 6

Tabla 1.
Aprendices por departamentos

Departamento	Número aprendices	Departamento	Número aprendices
Antioquia	1851	Huila	59
Arauca	11	La Guajira	9
Atlántico	380	Magdalena	309
Bogotá	2318	Meta	118
Bolívar	921	Nariño	112
Boyacá	99	Norte Santander	250
Córdoba	85	Putumayo	68
Caldas	153	Quindío	125
Caquetá	18	Risaralda	127
Casanare	15	Santander	921
Cauca	136	Sucre	92
Cesar	23	Tolima	322
Choco	1	Valle	889
Cundinamarca	548	Vaupés	2

Fuente: Elaboración de los autores con base en las pruebas Saber Pro 2012 del Icfes.

Nota: Léase número de aprendices por departamentos.

departamentos que alcanzan los mayores porcentajes de participación son: Bogotá (23%), Antioquia (19%), Santander (9%), Bolívar (9%), Valle (9%) y Cundinamarca (6%), concentrando el 75% de los aprendices SENA que presentaron las pruebas Saber Pro en el año 2012; los 24 restantes solo alcanzan el 25%.

Como variables dependientes, se exploraron los resultados obtenidos en lectura crítica, razonamiento cuantitativo e inglés a partir de la elaboración dicotómica por medio de cuartiles. En principio, las

variables fueron ordenadas de manera ascendente y posteriormente segmentadas en cuatro cuartiles, siguiendo el argumento de Molina (2013), quien indica que el valor agregado está determinado por las variables que inciden positivamente sobre el puntaje de los alumnos ubicados en el cuarto cuartil, es decir, los aprendices que obtuvieron un excelente desempeño en las pruebas. Lo anterior hace que las variables tomen el valor de 1 cuando los aprendices se encuentren en el cuarto cuartil y 0 en otro caso.

Tabla 2.
Puntajes por cuartiles en las competencias

CUARTILES	Lectura Crítica			Razonamiento cuantitativo			Inglés		
	Media	Mínimo	Máximo	Media	Mínimo	Máximo	Media	Mínimo	Máximo
Primero	8.6	0.0	9.1	8.7	0.0	9.3	8.9	0.0	9.2
Segundo	9.4	9.2	9.6	9.7	9.4	9.9	9.4	9.4	9.5
Tercero	9.9	9.7	10.2	10.2	10.0	10.4	9.6	9.6	9.7
Cuarto	10.7	10.3	13.0	11.0	10.6	13.5	10.2	9.8	14.4

Fuente: Elaboración de los autores con base en las pruebas Saber Pro 2012.

Nota: Léase puntajes máximos en cada una de las variables dependientes.

La tabla 2 presenta la información de los puntajes obtenidos por los aprendices SENA en cada una de las tres competencias evaluadas en el estudio y por cuartiles. A nivel nacional se tiene que en el año 2012 presentaron la prueba 149.010 alumnos, obteniendo 10.0 como puntaje promedio en las competencias de lectura crítica y razonamiento cuantitativo, mientras que en la competencia de inglés el puntaje promedio fue de 10.1.

Los alumnos ubicados en el cuarto cuartil se caracterizaron por obtener los mejores resultados en comparación con los cuartiles restantes, y es evidente que los aprendices SENA para este año alcanzaron resultados más que sobresalientes, pues se ubicaron por encima de la media nacional en las tres competencias. Ahora bien, pese a que el primer cuartil concentra los alumnos como los más bajos desempeños, la media en cada uno de estos apunta hacia una disminución de la brecha, argumento que se va consolidando a medida que se pasa de un cuartil a otro.

Entre tanto, las variables regresoras de la investigación son las siguientes: el sexo del aprendiz que toma el valor de 1 si es hombre y 0 si es mujer; el estado civil que toma el valor 1 si es soltero y 0 en otro caso; si el aprendiz trabaja toma el valor de 1 y 0 si no lo hace; si el aprendiz es cabeza de hogar toma el valor de 1, sino el valor es 0; la variable no tiene personas a su cargo toma el valor de 1 si cumple con esta condición, 0 en caso contrario; si el hogar está conformado por 4 personas o menos toma el valor es 1 para esta variable y 0 si son más; se explora como variable categórica los ingresos familiares que va de forma ascendente, por tal razón, a medida que aumenta de categoría se interpreta que los aprendices cuentan con mayores ingresos familiares.

Como variable geográfica se analizan los resultados teniendo en cuenta si los aprendices presentaron las pruebas en Bogotá D.C. frente a los alumnos de otros municipios del país; el estrato socioeconómico del aprendiz también es categórica y sus valores van de 1 a 3, donde 1 es pertenecer a estratos bajos, 2

Identificación de variables socioeconómicas e institucionales asociadas al desempeño académico de los aprendices SENA en las pruebas Saber Pro 2012

Byron Romero Duarte, Wilmar Quintero Peña, Bilver Adrian Astorquiza Bustos

estratos medios y 3 estratos altos. Así mismo, se examina si el aprendiz proviene de un instituto oficial tomando el valor de 1 si efectivamente es así y 0 si proviene de uno no oficial; si la institución es de carácter académico toma el valor de 1 y 0 en otros casos; si el aprendiz presentó un pre Icfes toma el valor de 1 y 0 sino lo hizo; la escolaridad del padre y la escolaridad de la madre toman el valor de 1 si tienen estudios técnicos, tecnológicos o universitarios y 0 si no tienen educación o poseen educación primaria o secundaria. Finalmente, se evalúan variables complementarias de ingresos del hogar como son la tenencia por parte del aprendiz de acceso a internet, computador y reproductor de DVD, las cuales toman cada una el valor 1 si lo tienen y 0 si no lo tienen.

Es oportuno mencionar los aspectos que se evalúan en cada uno de los tres módulos en las pruebas Saber Pro, para ello se presentan a continuación las definiciones realizadas por la Dirección nacional del programa de pregrado de la Universidad Nacional de Manizales (2012). En la competencia de inglés se evalúa la capacidad para comunicarse efectivamente, mediante preguntas de selección múltiple con única respuesta. Estas competencias, alineadas con el Marco común europeo, permiten clasificar a los examinados en cuatro niveles de desempeño A1, A2, B1, B2.

En la competencia de lectura crítica se evalúa la capacidad para leer de manera analítica y reflexiva, comprender los planteamientos expuestos en un texto e identificar sus perspectivas y juicios de valor. Lo anterior exige que el lector identifique y recupere información presente en uno o varios

textos, construya su sentido global, establezca relaciones entre enunciados y evalúe su intencionalidad. Las preguntas son de selección múltiple con única respuesta; contienen un contexto, caso, situación o enunciado y cuatro opciones de respuesta entre las que el estudiante debe seleccionar la que considere correcta. En el módulo se abordan procesos relacionados con: a) ubicar información; b) relacionar; c) construir la representación global del texto; d) analizar y evaluar la relación entre procesos discursivos y contexto sociocultural.

Por último, en la competencia de razonamiento cuantitativo se evalúan las habilidades en la comprensión de conceptos básicos de las matemáticas para analizar, modelar y resolver problemas aplicando métodos y procedimientos cuantitativos y esquemáticos. Las preguntas son de selección múltiple con única respuesta; contienen un contexto, caso, situación o enunciado y cuatro opciones de respuesta entre las que el estudiante debe seleccionar la que considere correcta. En el módulo se abordan procesos relacionados con: a) interpretación de datos; b) formulación y ejecución y c) evaluación y validación.

Justificación y especificación econométrica

Para la realización del presente ejercicio de investigación aplicada, se opta por emplear los modelos de elección binaria; puntualmente los modelos logísticos. Su justificación está dada en la medida en que las variables dependientes se estructuraron en forma binaria (toma el valor de 1 y 0). Los modelos de elección binaria se especifican de la siguiente forma:

Ecuación 1.

Modelo general de elección binaria

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i \text{ con } i=1,2$$

$$Y_i = \begin{cases} 1, & Z_i \geq 0 \\ 0, & Z_i < 0 \end{cases}$$

Donde Z_i corresponde a una variable latente, es decir, una variable no observable, pero para la cual se puede inferir su valor a partir de una variable relacionada (en este caso la variable relacionada es la variable dummy Y_i). Es preciso aclarar que Z_i representaría el resultado para el aprendiz del SENA que se encuentra ubicado en el cuarto cuartil ($Y_i=1$).

Este modelo expresa la variable dicotómica Y_i como una función lineal de las variables explicativas, pues el valor esperado de la variable dependiente condicionada a las explicativas, puede ser interpretado como la probabilidad condicional de que un evento determinado acontezca dado i . Expuesto lo anterior, la especificación econométrica estimada es la siguiente:

Ecuación 1.

Modelo general de elección binaria

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 [Hombre]_i + \beta_2 [Soltero]_i + \beta_3 [Trabaja]_i + \beta_4 [Cabeza_Hogar]_i + \beta_5 [Personas_Cargo]_i + \beta_6 [Integrantes_Hogar]_i + \beta_7 [Ingresos_Familiares]_i + \beta_8 [Estudiantes_Bogotá]_i + \beta_9 [Estrato]_i + \beta_{10} [Institución_Oficial]_i + \beta_{11} [Institución_académica]_i + \beta_{12} [PreIcfes]_i + \beta_{13} [Educación_Padre]_i + \beta_{14} [Educación_Madre]_i + \beta_{15} [Internet]_i + \beta_{16} [Computador]_i + \beta_{17} [Reproductor_DVD]_i + \varepsilon_i$$

Resultados de la inferencia econométrica

Tabla 3.

Efectos marginales modelo logístico pruebas Saber Pro 2012

VARIABLES EXPLICATIVAS	VARIABLES DEPENDIENTES		
	Lectura crítica	Razonamiento cuantitativo	Inglés
Hombres	-0.00790 (0.00847)	0.0831*** (0.00808)	0.0547*** (0.00887)
Solteros	0.0366*** (0.0112)	0.0192* (0.0109)	0.0472*** (0.0117)
Estudiantes de Bogotá	0.0359*** (0.0111)	0.0639*** (0.0111)	0.0436*** (0.0115)
Trabaja	-0.0175* (0.00910)	-0.0366*** (0.00871)	-0.0112 (0.00960)
Cabeza hogar	-0.00950 (0.0133)	-0.00653 (0.0123)	-0.0108 (0.0142)
No tiene personas a su cargo	0.0347*** (0.0110)	-0.00548 (0.0106)	0.0371*** (0.0116)
Hogar con 4 integrantes o menos	0.0109 (0.00867)	0.00643 (0.00829)	0.0117 (0.00921)
Ingresos familiares	0.00835* (0.00464)	0.0219*** (0.00435)	0.0230*** (0.00479)

Identificación de variables socioeconómicas e institucionales asociadas al desempeño académico de los aprendices SENA en las pruebas Saber Pro 2012

Byron Romero Duarte, Wilmar Quintero Peña, Bilver Adrian Astorquiza Bustos

VARIABLES EXPLICATIVAS	VARIABLES DEPENDIENTES		
	Lectura crítica	Razonamiento cuantitativo	Inglés
Estrato medio	0.0341*** (0.00958)	0.0362*** (0.00914)	0.0537*** (0.00995)
Estrato alto	0.0762* (0.0418)	-0.0220 (0.0337)	0.217*** (0.0466)
Proviene de una institución oficial	-0.0220** (0.00915)	-0.0526*** (0.00871)	0.000207 (0.00951)
Institución de carácter académico	0.00410 (0.00479)	0.0150*** (0.00443)	-0.00414 (0.00505)
Realizó un PreIcfes	-0.0269 (0.0172)	-0.0383** (0.0161)	-0.0182 (0.0184)
Padre con educación técnica o universitaria	0.0193 (0.0123)	0.000743 (0.0114)	0.0646*** (0.0132)
Madre con educación técnica o universitaria	0.0123 (0.0122)	0.0109 (0.0116)	0.0435*** (0.0129)
Tiene internet	0.0364*** (0.0111)	0.0332*** (0.0106)	0.0264** (0.0119)
Tiene computador	-0.0199 (0.0131)	-0.0152 (0.0126)	-0.0216 (0.0139)
Tiene reproductor	0.0163* (0.00925)	-0.0158* (0.00899)	0.00811 (0.00986)
Probabilidad de ocurrencia	21.10% 9779	18.52% 9779	23.37% 9779
Observaciones efectivas			

Fuente: cálculos de los autores en el software Stata 12.0.

Nota: En esta tabla se observan variables significativas al 1%***mayor, 5%**media, 10%*baja, donde los asteriscos representan el porcentaje de significancia estadística de las variables.

Los resultados econométricos se encuentran sintetizados en la Tabla 3, y como se adujo en el apartado metodológico se cuenta con 9.779 observaciones efectivas para cada variable. Entre tanto, los asteriscos representan el porcentaje de significancia estadística de las variables, es decir, permiten hacer inferencias sobre los efectos que las variables explicativas tienen sobre las variables dependientes. Ahora bien, se encontró que la probabilidad de que un aprendiz del SENA se ubique en el cuarto cuartil (cuente con los más altos desempeños dado un conjunto de atributos) en las competencias de lectura crítica es del 21.10%, mientras que, en la competencia de razonamiento cuantitativo la probabilidad es igual a 18.52% y en inglés del 23.37%, siendo esta última la de mayor probabilidad. Lo anterior sugiere que los aprendices del SENA pueden aumentar la

probabilidad de contar con mejores resultados en este tipo de pruebas del Estado; con lo cual la institución debe continuar encausando esfuerzos tanto en el orden nacional como en el local en el diseño de estrategias pedagógicas, curriculares y extracurriculares que permitan a cada estudiante aumentar su probabilidad.

Para la correcta interpretación de los efectos marginales estimados se deben multiplicar los coeficientes reportados en la Tabla 3 por 100, y de esta forma, se obtendrán los puntos porcentuales. De esta forma, se encontró que el puntaje alcanzado por los aprendices hombres en las pruebas Saber pro 2012 es 8.31 y 5,47 puntos porcentuales más que las mujeres en las competencias de razonamiento cuantitativo e inglés, respectivamente; mientras que no se encontró una diferencia estadísticamente

significativa para la competencia de lectura crítica y, por tanto, la probabilidad de que un aprendiz hombre o mujer se encuentre en el cuarto cuartil es idéntica.

Entre tanto, al indagar sobre la incidencia del estado civil sobre la probabilidad de ubicarse en el cuarto cuartil, los resultados sugieren que esta aumenta cuando se ostenta la soltería, pues para las tres competencias estudiadas los efectos son positivos y altamente significativos, en especial para el componente inglés, pues los aprendices solteros aumentan en 4.72 puntos porcentuales la probabilidad de ubicarse en la máxima categoría de aprendizaje en comparación con los aprendices que son casados, están en unión libre, son viudos o divorciados.

Luego, al evaluar los resultados en las competencias teniendo en cuenta la localización geográfica, y puntualmente los aprendices ubicados en Bogotá D.C, se encontró que la probabilidad de estar situados en el cuartil más alto de desempeño es superior en comparación con los aprendices situados en otros municipios; en este caso, se destaca la competencia de razonamiento cuantitativo, pues si bien en las competencias restantes la asociación es positiva y significativa, en esta competencia la magnitud es más alta. Por otra parte, es claro que en el proceso formativo existe una clara exclusión entre el tiempo dedicado al aprendizaje y aquel dispuesto para ejercer otras actividades, como por ejemplo laborar en contextos diferentes a los relacionados con su aprendizaje.

Así, los resultados para esta variable muestran que aquellos aprendices SENA que se encuentran vinculados laboralmente disminuyen en 1.75 y 3.66 puntos porcentuales la probabilidad de ubicarse en el cuarto cuartil en las competencias de lectura crítica y razonamiento cuantitativo, respectivamente, en comparación con los aprendices que no laboran, y por ende, cuentan con mayor tiempo para atender sus compromisos académicos.

No contar con personas a cargo se asocia con un incremento en la probabilidad de ubicarse en los más altos niveles de desempeño de las competencias de lectura crítica e inglés, pues esta variable, al igual que la anterior (laborar), indica que durante el proceso formativo, las actividades cotidianas como el cuidado de algún miembro del hogar o ser

el encargado de proveer estabilidad financiera en el mismo, limitan el tiempo para el estudio.

Los ingresos familiares, permiten establecer la disponibilidad de recursos de los que puede disponer el aprendiz del SENA, ya sea para desplazamientos al centro de formación, alimentación, entre otros gastos. Esta variable se encuentra estructurada en forma ascendente (contar con mayores ingresos en la familia). Es claro que aunque la incidencia de esta variable es positiva y significativa en las tres competencias evaluadas, su magnitud es relativamente baja en relación con la competencia de lectura crítica, pues la probabilidad sólo se ve aumentada en 0.08 puntos porcentuales, mientras que en razonamiento cuantitativo e inglés la probabilidad se incrementa en poco más de 2 puntos porcentuales.

En cuanto la variable estrato socioeconómico, relacionada con la de ingresos familiares, la evidencia empírica sugiere que los aprendices SENA que pertenecen a los estratos medios obtienen mayores probabilidades de ubicarse en los más altos niveles de desempeño en las pruebas respecto a los estratos bajos (resultado que se evidencia en las tres competencias); mientras que la probabilidad de los aprendices de estrato alto afecta positivamente el rendimiento relacionado con las competencias de lectura crítica e inglés, siendo la primera competencia la de mayor magnitud, pues los aprendices SENA que pertenecen a estratos altos aumentan la probabilidad de ubicarse en el cuarto cuartil en 7.62 puntos porcentuales, en comparación con los aprendices de estratos bajos.

Haber cursado la educación bachiller en una institución oficial se asocia con un descenso en la probabilidad de alcanzar los más altos niveles de desempeño en las pruebas Saber Pro 2012 para las competencias de lectura crítica, y en mayor medida, para razonamiento cuantitativo. Estos resultados son consistentes con la literatura sobre economía de la educación, pues la discusión ha estado abierta en cuantificar y justificar cómo los factores escolares han incidido sobre los resultados de los alumnos obtenidos en pruebas nacionales e internacionales, llegando a la conclusión que, las instituciones no oficiales cuentan con fortalezas en infraestructura, planta docente calificada y otros factores que

Identificación de variables socioeconómicas e institucionales asociadas al desempeño académico de los aprendices SENA en las pruebas Saber Pro 2012

Byron Romero Duarte, Wilmar Quintero Peña, Bilver Adrian Astorquiza Bustos

conducen a sus alumnos a obtener mejores resultados en comparación con aquellos que provienen de instituciones oficiales.

En relación con las variables explicativas realizó PreIcfes y carácter académico de las instituciones, se observa que los resultados obtenidos solo tuvieron significancia estadística en la variable dependiente de razonamiento cuantitativo. Dado que en las competencias de lectura crítica e inglés no se evidenció significancia alguna, se percibe que los aprendices SENA que cursaron el bachiller en instituciones académicas, mixtas o técnicas tienen la misma probabilidad de ubicarse en el cuarto cuartil.

En cuanto al nivel de escolaridad del padre y el nivel de escolaridad de la madre solo se aprecian efectos positivos en la competencia de lectura crítica, pues la evidencia empírica sugiere que los aprendices SENA que cuentan con padres y madres con estudios de educación técnica o universitaria aumentan en 6.46 y 4.35 puntos porcentuales la probabilidad de ubicarse en los más altos niveles de desempeño en esta competencia en comparación con los aprendices con padres con bajos niveles de formación. En los resultados también se evidencia que la formación académica de los padres, vivir en hogares con la presencia de ambos padres y jornadas académicas únicas son decisivos para alcanzar buenos desempeños académicos.

El acceso a internet en el hogar aumenta la probabilidad de ubicarse en el cuarto cuartil en más de 3 puntos porcentuales en las competencias de lectura crítica y razonamiento cuantitativo, mientras que para la competencia de inglés la probabilidad se incrementa en 2.64 puntos porcentuales, en comparación con los aprendices que no cuentan con este recurso tecnológico. Contar con reproductor de DVD se asocia con efectos negativos en la competencia de razonamiento cuantitativo, pero no en lectura crítica, pues se observa que el signo del coeficiente es positivo.

Esta investigación busca evidenciar cuáles son las variables que inciden en la probabilidad de que los aprendices SENA se ubiquen en el cuarto cuartil de las competencias de lectura crítica, razonamiento cuantitativo e inglés, teniendo en cuenta que dicho cuartil se caracteriza por contar con los aprendices

que obtuvieron los desempeños más sobresalientes. Este análisis probabilístico permite reconocer que los aprendices hombres, solteros, residentes en Bogotá D.C., que no se encuentran vinculados laboralmente y que no tienen personas a su cargo, que pertenecen a familias con buenos ingresos, pertenecen a los estratos medios o altos, cursaron el bachiller en instituciones no oficiales y que cuentan con conexión a internet, generan un mayor valor agregado en el desempeño conjunto de las pruebas Saber Pro 2012.

Conclusiones

Existen diversas metodologías encargadas de cuantificar el valor agregado que determinadas variables tienen sobre el desempeño de los aprendices (alumnos) en las pruebas encargadas de medir su competencia. Por tanto, la propuesta de estimar un modelo de elección binaria, es solo uno de los caminos sugeridos en la literatura econométrica, que bien pueden ser complementados con análisis más robustos como modelos multinivel o técnicas de evaluación de impacto, sin embargo, estas técnicas dependen de la obtención de la información necesaria para tales fines.

Los resultados apuntaron a una clara incidencia entre la mayoría de las variables sociodemográficas e institucionales empleadas en el estudio sobre el los puntajes alcanzados por los aprendices SENA en las competencias de lectura crítica, razonamiento cuantitativo e inglés en las pruebas Saber Pro 2012. Entre tanto, se encontró que la obtención de responsabilidades a edad temprana, condicionan las posibilidades de un mejor aprendizaje, al disminuir los tiempos de dedicación para el mismo.

Los centros de formación que concentren una alta proporción de aprendices del género femenino deben contar con una mayor oferta de refuerzos académicos que permitan mejorar sus competencias en razonamiento cuantitativo e inglés.

Los resultados de la investigación también sugieren que la probabilidad de ubicarse en el cuarto cuartil no está condiciona por el carácter académico de la institución de la cual provienen los aprendices SENA. Así mismo, se deberían especificar

alternativas que consideren la formulación rutas de aprendizaje que consideren el estado civil de los aprendices, pues los resultados demuestran que los solteros cuentan con una mayor probabilidad de ubicarse en los más altos niveles de desempeño.

Es importante que la institución estandarice las condiciones generales de implementación de cada uno de los programas de formación ofertados a nivel nacional, de tal forma que sean similares a las encontradas en los centros de formación de las ciudades capitales del país, en especial en Bogotá D.C.

La distribución de los recursos económicos entre los departamentos, incide en la obtención de medios y condiciones más adecuados para brindar una mejor calidad de educación, generando una visible desigualdad de posibilidades entre los aprendices, reflejada esta, en el nivel de competencia alcanzado al término de la formación profesional.

Tal como se evidenció en la tabla 3, los aprendices del SENA pueden aumentar la probabilidad de contar con mejores resultados en este tipo de pruebas de Estado; con lo cual la institución debe continuar encausando esfuerzos tanto en el orden nacional como en el local en el diseño de estrategias pedagógicas de libre acceso y participación; curriculares y extracurriculares que permitan a cada estudiante aumentar su probabilidad.

La brecha tecnológica social e institucional determina la escasa posibilidad de obtención de información, condición fundamental en los procesos de autoaprendizaje, por tal razón los aprendices que cuentan con dicha ventaja comparativa se asocian con un mejor desempeño.

Bibliografía

Arias, I. y Avila, C. (2014). Influencia de los padres en el rendimiento académico de los hijos: una aproximación econométrica en el contexto de la educación media colombiana. *Revista educación y desarrollo social*, (8), 2, 184-199.

Barrientos, J. (2008). Calidad de la educación pública y logro académico en Medellín: 2004-2006.

Una aproximación por regresión intercuartil. *Lecturas de Economía*, Universidad de Antioquia, (68), 1-22.

Betts, J. y Shkolnik, J. (2000). The effects of ability grouping on student achievement and resource allocation in secondary schools. *Economics of Education Review*, 19(1), 1-15.

Bryk, A. y Raudenbush, S. (2002). *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods*. California, Estados Unidos: Sage Publications.

Casas, A., Gamboa L., y Piñeros, L. (2002). El efecto escuela en Colombia, 1999-2000". *Borradores de Investigación*, Universidad del Rosario, (27), 1-37.

Creemers, B. (1997). *Towards a Theory of Educational Effectiveness*. *Organizational Effectiveness and Improvement in Education*, Open University Press.

Dirección Nacional del Programa de Pregrado (2012). Así serán las pruebas Saber pro Orientaciones para los Programas Curriculares de la Universidad Nacional de Colombia que serán evaluados el próximo 3 de junio.

Hanushek, E. (2007). The Economic benefits of improved teacher quality. En Soguel, N. y Jaccard, P (Ed.). *Governance and Performance of Education Systems* (107-135). California, Estados Unidos: Springer. DOI: 10.1007/978-1-4020-6446-3_6.

Mizala, A., Romaguera, P. y Reinaga, T. (2006). Determinantes Del Rendimiento Escolar En Bolivia: Análisis De Las Pruebas SIMECAL. En Muriillo, F (Coord.), *Estudios sobre Eficacia Escolar en Iberoamérica*. 15 buenas investigaciones (pp. 287-314). Bogotá, Colombia: Convenio Andrés Bello.

Molina, A. (2013) La estimación del valor agregado y la evaluación de la Calidad de la Educación Superior en Colombia. Oficina de Investigación – Icfes, Bogotá Colombia.

Piñeros, L. y Rodríguez, A. (1998). Los insumos escolares en la educación secundaria y su efecto sobre el rendimiento académico de los alumnos: un estudio en Colombia". *LCSHD Paper Series* (36). World Bank Human Development Department.

Identificación de variables socioeconómicas e institucionales asociadas al desempeño académico de los aprendices SENA en las pruebas Saber Pro 2012

Byron Romero Duarte, Wilmar Quintero Peña, Bilver Adrian Astorquiza Bustos

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (1998). Educación. La agenda del siglo XXI. Hacia un desarrollo humano, Hernando Gómez Buendía (Director), PNUD, TM Editores.

Raudenbush, S. (2004). What are value-added models estimating and what does this imply for statistical practice? *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 29(1), pp. 121-129.

Tobón, D., Posada, H. y Ríos, P. (2009). Determinants of the performance of the schools in

Medellín in the High-School Graduation-Year Test (Icfes). *Cuadernos de Administración*, Pontificia Universidad Javeriana, 22(38), 311-333.

Vivas, H. (2008). Educación, Background familiar y calidad en los entornos locales en Colombia (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, España.



Reseñas bibliográficas