



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Maestría en Economía

Una aproximación a la eficacia de las instituciones de educación superior (IES) en Colombia
mediante análisis multinivel de las pruebas de estado

Presentada por:
Juan Carlos Cardenas Uribe
Daniel Eduardo Mora Castañeda

Director:
Ana María Díaz Escobar

Trabajo presentado para optar el título de Magister en Economía de la Pontificia
Universidad Javeriana

Bogotá D.C. 2014

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS



UNA APROXIMACIÓN A LA EFICACIA DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR (IES) EN COLOMBIA MEDIANTE ANÁLISIS MULTINIVEL DE LAS PRUEBAS DE ESTADO[♦]

Autores[†]:

JUAN CARLOS CARDENAS URIBE
DANIEL EDUARDO MORA CASTAÑEDA

Resumen/ Abstract

El presente trabajo de grado identifica que tipo de institución de educación superior (pública/privada) aporta más al logro académico, medido este, como el resultado de las pruebas de estado SABER PRO. Se evaluaron 233 instituciones que agrupan a los 94.752 estudiantes de programas universitarios que presentaron las pruebas genéricas en el segundo semestre del año 2011, en las cuatro (4) áreas: lectura crítica, comunicación escrita, razonamiento cuantitativo e inglés. Los resultados se estimaron utilizando modelos multinivel, los cuales son ampliamente utilizados en la literatura para evaluar instituciones educativas, debido a que permiten distinguir el efecto de cada uno de los grupos (niveles: Institución y estudiante) de variables independientes sobre la variable dependiente.

Una vez revisados los resultados del modelo se observó que la institución de educación superior (IES) explica en mayor o menor medida el logro académico del estudiante dependiendo de la prueba analizada. Así que: para la prueba de lectura crítica la IES explica el 18% del puntaje alcanzado, para la prueba de comunicación escrita la IES explica el 9% del puntaje alcanzado, para la prueba de razonamiento matemático la IES explica el 19% del puntaje alcanzado y para la prueba de inglés la IES explica el 30% del puntaje alcanzado

Al controlar por variables asociadas al estudiante y por variables asociadas a la institución, en las cuatro (4) áreas evaluadas, las instituciones públicas, presentan mejores resultados esperados en las pruebas SABER PRO, comparadas con las instituciones privadas.

The present graduation project identifies what types of higher education institution (private/public) supports the most to the academic achievement, being measured by the result of the state exams SABER PRO. The 233 institutions that holds the 94.752 students of university programs that presented the generic test in the second quarter of 2011, were evaluated in four areas: Critical Reading, Written Communication, Quantitative Reasoning and English. The results were estimated using multilevel models which are used in literature to evaluate education institutions, because they distinguish the effect of each of the groups (level: institution and students) of independent variables above the dependent variable.

Once the results of the models are checked, it was observed that the higher education institution explains, the academic achievement of the student depending on the test that was analyzed. So: for the Critical Reading Test the institution explains the 18% of the reached score, for the Written Communication Test the institution explains the 9% of the reached score, for the Quantitative Reasoning Test the institution explains the 19% of the reached score and for the English test the institution explains the 30% of the reached score.

The four (4) evaluated areas, the public institutions, present the best results expected in the test SABER PRO, compared with the private institutions.

Palabras clave: Educación superior, Modelo multinivel, Instituciones de educación superior, Calidad en la educación, Factores asociados al logro académico.

Clasificación JEL[‡]: I2, I23, I25

2014

[♦] Trabajo presentado para optar al título de Magister en Economía de la Pontificia Universidad Javeriana.

[†] Agradecemos la dirección de la profesora Ana María Díaz vinculada a la Pontificia Universidad Javeriana

[‡]

INDICE

SECCIÓN 1.	INTRODUCCIÓN.....	2
SECCIÓN 2.	ANTECEDENTES.....	5
2.1	Aporte de la institución educativa.....	5
2.2	Determinantes del logro académico.....	5
2.3	Escuelas eficaces.....	7
2.4	Estudios sobre educación superior.....	9
SECCIÓN 3.	ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS.....	11
SECCIÓN 4.	METODOLOGÍA.....	16
4.1	Modelo Multinivel.....	16
4.2	Descripción del modelo a emplear.....	16
4.3	Base de datos.....	21
SECCIÓN 5.	ESTIMACIÓN DEL MODELO MULTINIVEL.....	23
5.1	Hipótesis.....	23
5.2	Proceso de estimación.....	23
5.3	Resultados de la estimación del modelo.....	25
5.4	Análisis de resultados.....	28
SECCIÓN 6.	CONCLUSIONES.....	31
SECCIÓN 7.	BIBLIOGRAFIA.....	33
APENDICE A.	DESCRIPCIÓN DE VARIABLES.....	37
APENDICE B.	MODELOS MULTINIVEL PARA CADA PRUEBA GENÉRICA.....	39

SECCIÓN 1. INTRODUCCIÓN

Desde la teoría de capital humano se estableció que la productividad y el desarrollo de un país dependen de la capacitación y entrenamiento de su fuerza laboral, tal como lo expresa Becker (1962): “La educación es una inversión que produce adquisición de conocimiento e incrementa la productividad la cual conduce a altos ingresos”. En Colombia Posada (1993) encontró un efecto positivo de la tasa de aumento de capital humano, medido a través de la población matriculada en secundaria y universidad, sobre el ritmo de crecimiento del producto colombiano. De esta forma, si Colombia desea emprender un proceso de crecimiento económico sostenible, es condición necesaria que invierta en el capital humano.

Así mismo, organismos como la UNESCO, en su informe “Educación, Juventud y Desarrollo” del 2010 y el Banco Mundial (2008) reconocen la importancia de la calidad de la educación como determinante del desarrollo económico.

En general, la calidad de la educación se mide a través de pruebas periódicas aplicadas a los estudiantes para determinar el nivel de aprendizaje alcanzado por los mismos. En Colombia, esta medición se hace empleando las pruebas SABER las cuales se aplican con periodicidad anual en los grados 3, 5, 9, 11 y en el caso de educación superior se utilizan las pruebas SABER PRO. A partir de los resultados en las pruebas mencionadas se hacen promedios y con estos se clasifican las instituciones educativas. Esta clasificación pretende ordenar de mayor a menor las instituciones educativas de acuerdo con el puntaje promedio alcanzado por sus estudiantes, pero no permite diferenciar que parte de ese puntaje es atribuible a las características del alumno y que parte es atribuible a la labor desarrollada por la institución educativa.

Con el fin de establecer el aporte de la institución educativa al logro del estudiante se han realizado diferentes estudios¹ los cuales, en términos generales, buscan agrupar las variables relacionadas con las características del alumno y las características de la institución educativa, y determinar el aporte de cada una de ellas al logro académico.

Para el caso de la educación superior en Colombia, se tienen dos trabajos: Valens (2007), y el trabajo realizado por Celis, Jiménez y Jaramillo (2012) los cuales utilizan modelos jerárquicos para evaluar la calidad de la educación superior. El primero se enfoca en las pruebas SABER PRO de los estudiantes de economía para evaluar el aporte de la Institución Educativa en el logro académico y el segundo compara los resultados de las Pruebas SABER 11 y SABER PRO estudiando la evolución de la brecha existente entre el puntaje esperado y el puntaje alcanzado por estudiantes al culminar la educación media y superior.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente y dado que una de las mayores discusiones de política educativa en la historia reciente, se da en torno al cómo incentivar el ingreso de la población a la educación superior, queda un camino por recorrer para determinar que instituciones educativas aportan más al logro del estudiante, si las instituciones públicas o las privadas.

El presente estudio busca medir el aporte de las Instituciones de Educación Superior (IES) al resultado de los estudiantes en las pruebas SABER, empleando un modelo jerárquico de dos niveles, mediante el análisis de las pruebas de competencias generales.

Para desarrollar esta investigación, el presente trabajo se dividió en seis (6) secciones:

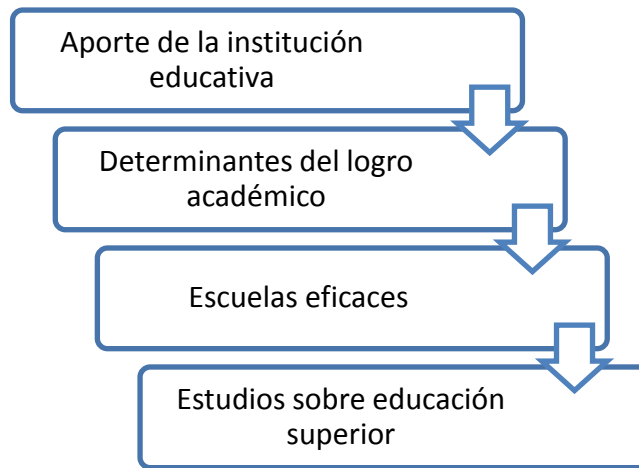
- La primera es una sección de antecedentes, la cual presenta diferentes trabajos relacionados con el tema y la teoría que los respalda.
- La segunda sección presenta estadísticas descriptivas de la educación superior, tales como: promedio en las pruebas, número de estudiantes por área de conocimiento, porcentaje de alumnos por género y demás características socioeconómicas del estudiante y su núcleo familiar.

¹ Algunos ejemplos de estos estudios son: Piñeros L.J. (1998, 2006); Casas, A., Gamboa, L. y Piñeros, J. (2002); Murillo, Javier (2008); Murillo, Javier y Román, Marcela (2011), Rendon S., Navarro E. (2007).

- La tercera sección presenta la metodología y sustenta la elección de los modelos multinivel como la mejor alternativa para realizar las estimaciones.
- La cuarta sección presenta la estimación del modelo multinivel, comenzando con el modelo nulo, hasta llegar al modelo ampliado o modelo final.
- La quinta sección presenta las conclusiones provenientes de los resultados más importantes de la estimación del modelo.
- Finalmente, en la última sección, se relacionan los textos y documentos utilizados para la elaboración del trabajo.

SECCIÓN 2. ANTECEDENTES

En esta sección se presentan las principales conclusiones que otros autores han encontrado en temas relacionados con el objeto del presente estudio. Para esto se agruparon de la siguiente forma:



2.1 Aporte de la institución educativa

A partir del informe Coleman (1966) se creó una gran controversia en torno al aporte de la Institución Educativa en el logro académico. Coleman concluye que el aporte de la Institución al logro educativo es mínimo frente al aporte de las características socioeconómicas del alumno. Estos resultados fueron avalados por Jencks (1972) quien en su estudio encontró que los recursos invertidos en una institución educativa ejercen mucha menor influencia que los procesos psicosociales, la calidad de las interacciones y la índole de las normas que caracterizan las relaciones institucionales entre los profesores, entre los alumnos y de unos con otros.

2.2 Determinantes del logro académico

Una vez planteada la cuestión del aporte a la institución educativa, se inicia una serie de estudios en los cuales se busca identificar los factores que aportan al logro académico.

Piñeros (1998) encuentra como determinantes que afectan positivamente el logro académico la permanencia del estudiante en un mismo colegio, la riqueza del contexto del estudiante y de forma negativa el tiempo de desplazamiento del estudiante a la escuela.

El informe de Gaviria y Barrientos (2001) analiza el efecto de las características del plantel sobre el rendimiento de los alumnos de la ciudad de Bogotá concluyendo que la educación de los docentes, al igual que la relación alumno – docente y la infraestructura física, tienen un efecto positivo sobre los resultados de las pruebas de estado de los alumnos, aún después de aislar las características socioeconómicas y familiares de los estudiantes.

La unidad de medición de la calidad educativa de Perú (2001), determino los factores asociados al rendimiento estudiantil. Incluyendo en sus análisis variables individuales y escolares, en la primera se tiene: Número de libros en el hogar, Nivel de educación de los padres, Nivel socioeconómico, genero del alumno, edad, distancia de la casa al colegio, trabajo, entre otras; y en las variables escolares se tiene: si es público o privado, porcentaje de alumnos que repiten año, indicador de infraestructura, carga laboral de los docentes, entre otros. En el sistema educativo peruano se tiene una alta estratificación social, es decir, que existen escuelas que atienden exclusivamente a estudiantes de estratos económicos más favorecidos y otras que atienden a los más desfavorecidos. Encontrando una alta correlación positiva entre la estratificación de la institución y el rendimiento académico de sus estudiantes.

El Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Educación (UNESCO-LLECE, 2010), menciona que las dos terceras partes del rendimiento de los alumnos, se debe a los procesos, los insumos de la escuela y el núcleo familiar. Los factores escolares asociados con buenos resultados son: antecedentes preescolares de los alumnos; los años de formación docente de los profesores, sus condiciones laborales, la autonomía del profesor, la aplicación de evaluaciones formales periódicas a los alumnos, un clima favorable al aprendizaje, la armonía y la facilitación de la amistad entre alumnos. Entre los factores familiares encontrados por el LLECE estuvieron: la escolaridad de los padres, la cantidad de horas de los padres en casa, los recursos de lectura disponibles en la familia y la estructura del núcleo familiar (biparental)

Como estos, hay diferentes estudios que pretenden encontrar los factores que son determinantes para el logro. Murillo (2007) hace una compilación de algunos de ellos presentando en uno de sus apartes un listado de aquellos factores comunes a la mayor parte de los estudios:

Factores escolares	Factores del aula	Factores asociados al personal docente
<ul style="list-style-type: none"> – Clima escolar – Infraestructura – Recursos de la escuela – Gestión económica del centro – Autonomía del centro – Trabajo en equipo – Planificación – Participación e implicación de la comunidad educativa – Metas compartidas – Liderazgo 	<ul style="list-style-type: none"> – Clima del aula – Dotación y calidad del aula – Ratio Maestro-Alumno – Planificación docente – Recursos curriculares – Metodología didáctica – Mecanismos de seguimiento 	<ul style="list-style-type: none"> – Cualificación del docente – Formación continua – Estabilidad – Experiencia – Condiciones laborales – Relación maestro – alumno – Altas Expectativas – Refuerzo Positivo

2.3 Escuelas eficaces

Una vez determinados los factores que inciden en el logro surge la cuestión de que instituciones educativas logran aportar más de lo que sería esperable, dado su rendimiento previo y la situación social, económica y cultural de las familias (escuelas eficaces). A continuación se presentan los resultados de algunas investigaciones realizadas sobre este tema.

Para el caso Colombiano se tiene a Piñeros (1998), como uno de los principales realizadores de estudios sobre eficacia escolar para básica y media, llegando a la conclusión de que la importancia de la escuela en la predicción del logro del estudiante (entendido como el puntaje alcanzado en las pruebas de estado) disminuye una vez se controla por el efecto del nivel socioeconómico del mismo. De igual forma concluye que, al comparar los resultados de las pruebas de estado, cuando se controla por el nivel socioeconómico de los alumnos se tienen que, en promedio, las instituciones oficiales aportan más al logro del estudiante que las instituciones privadas.

Casas, A., Gamboa, L. y Piñeros, J. (2002) basados en la teoría de eficacia escolar realizan una revisión inter temporal en Colombia, para los años 1997, 1999 y 2000 del aporte de la institución educativa al logro, concluyendo que el cambio en el diseño de las pruebas de estado empleadas para medir la calidad influye en la discriminación de los resultados por institución educativa, por

tanto, reduce la capacidad de determinar cuáles instituciones son más eficaces. No obstante lo anterior, se tiene que aún con un menor poder discriminatorio el aporte de la escuela al logro académico se sitúa entre un 10 y un 27%.

Calero y Escardíbul (2007) evalúan el sistema educativo español, analizando los centros de educación media utilizando los resultados de las pruebas PISA (Programme for International Student Assessment) 2003. Bajo la metodología de técnicas multinivel encontraron que las diferencias de puntuación a favor de los centros privados no vienen explicadas por el tipo de institución (público/privado), sino por: variables individuales, familiares, y a variables propias de la institución.

Agasisti y Cordero (2011) analizaron las diferencias entre las instituciones públicas y privadas, clasificándolas por regiones, con técnicas multinivel y datos PISA 2006, para el caso de matemáticas en educación media. En la mayoría de las provincias de Italia las escuelas públicas tienen mayor desempeño que las privadas, con excepción de la provincia Autónoma de Bolzano y la provincia Basilicata, pero al controlar por variables del estudiante y de la escuela, todas las instituciones públicas tienen un mejor desempeño. En España los promedios de puntaje de las instituciones privadas son mayores en todas las regiones, pero al controlar las variables del alumno y de la escuela, el desempeño de las instituciones públicas es mejor que el de las privadas, para las regiones de Andalucía, Cantabria, Castile y Leon y La Rioja. Se observa como los resultados de las instituciones públicas y privadas, se modifican al controlar las variables del alumno y de la escuela. Y en algunos casos el tipo de Institución pierde relevancia en el logro académico.

Finalmente, para el caso Latinoamericano, Murillo (2011) realiza un análisis para 15 países encontrando que cerca de un 20% de lo que aprende un estudiante latinoamericano durante su trayectoria escolar es responsabilidad de la escuela donde cursa sus estudios. Esto deja de manifiesto la importancia de fortalecer las condiciones y recursos para asegurar aprendizajes significativos y relevantes para todos los estudiantes. Más aún, de acuerdo con Murillo, quienes nacen en hogares más pobres y carentes requieren urgentemente de escuelas de alta calidad, con capacidad de compensar esa desventaja de su situación de partida, a fin de igualar las oportunidades y posibilidades que les han de permitir participar y actuar plenamente en la sociedad.

2.4 Estudios sobre educación superior

En Educación Superior, los temas relacionados con eficacia escolar y calidad de la educación en general, han sido menos explorados. Actualmente se cuenta con estudios en dos áreas principales: Determinantes del logro académico, y eficacia de las Instituciones de Educación Superior (IES).

A continuación se presentan los resultados de los principales estudios relacionados con determinantes del logro en Educación Superior:

Montero, Villalobos y Valverde (2007) elaboran un estudio en la Universidad de Costa Rica en el que establecen los factores institucionales, pedagógicos y socio demográficos asociados al rendimiento. Incluyen en el modelo multinivel las variables asociadas al estudiante: sexo, edad, índice socioeconómico, condición laboral, horas trabajadas, asistencia periódica a clases, inteligencia emocional, puntaje de admisión, índice de satisfacción y área de conocimiento. Las variables asociadas a la institución son: sexo del profesor, edad del profesor, nivel de estudio del profesor, tipo de contrato del profesor, experiencia del profesor, participación en proyectos de investigación del profesor, curso de pedagogía del profesor, índice de satisfacción del profesor. Las variables del estudiante (primer nivel) solo explican alrededor de un 9% de la variabilidad en la nota del curso, mientras que las de la institución (segundo nivel) explican conjuntamente más del 40% de la variabilidad en el rendimiento.

Di Gresia (2007) estima los determinantes del rendimiento académico en la Universidad de la Plata de Argentina, medido el logro del estudiante por el número de materias aprobadas e incluyendo como determinantes del logro los factores personales: edad, estado civil y sexo y en los factores socioeconómicos incluye educación de los padres, tipo de institución anterior, ocupación del padre, si trabaja y si busca trabajo.

En la Universidad de Zimbabwe estudios elaborados por Nyikahadzo, Matamande y Taderera (2010) evidencian que la edad, género, nivel socioeconómico y acceso a internet están asociados al desempeño académico de los estudiantes.

De igual forma se presentan los estudios de eficacia en la educación superior para el caso de Colombia.

Valens (2007) construye un modelo multinivel en el que busca determinar el aporte de las Instituciones de Educación Superior al logro académico para el programa de Economía utilizando las pruebas de estado ECAES (hoy llamadas SABER PRO) del 2004. Utiliza en su modelo como variables del estudiante: sexo, estado civil, estrato, habla otro idioma, quiere seguir un postgrado, educación de los padres, ocupación de los padres, edad, y como variables de la Universidad: ubicación en ciudad principal, plan con énfasis, sede de la institución, carácter académico de la institución, tipo de institución. Se destaca de esta investigación, que las variables asociadas al alumno como son el nivel de educación e ingresos de los padres, pierden poder explicativo en el logro del mismo con respecto a los resultados encontrados en estudios anteriores realizados para educación básica y media. Esta situación la explica Valens por el hecho de que el ingreso a las universidades privadas se encuentra determinado principalmente por la posibilidad de pagar la matrícula, mientras que en las universidades públicas se encuentra determinado principalmente por la presentación de exámenes de ingreso.

Celis, Jiménez y Jaramillo (2012) evalúan la eficacia de las instituciones de educación media y superior a través de modelos multinivel basados en las pruebas SABER 11 y SABER PRO, utilizando como variables el ingreso familiar, educación de los padres, si trabaja, número de miembros del hogar, si posee computador y si depende de los padres. Se concluye del estudio que el 11% de las variaciones del puntaje en la educación media y el 27,8% en la educación superior se explican por diferencias entre Instituciones educativas. Así, para educación superior, al compararla con la educación media, se incrementa el aporte de las IES en el logro del estudiante entendido como el puntaje alcanzado en las pruebas.

SECCIÓN 3. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Pruebas SABER PRO

SABER PRO evalúa las competencias específicas y genéricas que todo egresado de educación superior debe tener para el adecuado desempeño profesional o académico. Lo presentan: estudiantes de pregrado (Técnico Profesional, Tecnológico y Universitario) que hayan aprobado un 75% de los créditos académicos de su programa, o que planeen graduarse el año siguiente a la fecha de aplicación del examen.

Las pruebas de competencias genéricas evalúan habilidades claves para el desempeño profesional que todo egresado de la educación superior debe desarrollar independientemente del programa cursado.

En el año 2011 segundo semestre todos los programas presentaron una prueba de competencias genéricas con los siguientes módulos: Lectura Crítica, Comunicación Escrita, Razonamiento Cuantitativo e inglés. Las pruebas genéricas fueron presentadas por estudiantes de los programas académicos: Normalista, técnica profesional, tecnológica terminal y universitaria. Para obtener el título de técnico y tecnológico el periodo de duración de estudios es menor de 4 años y para los programas universitarios es de más de 4 años. Para las estadísticas descriptivas se utilizan los programas universitarios.

Las pruebas genéricas SABER PRO en los programas universitarios fueron presentadas en el 2011 – II por 94,752 estudiantes de programas universitarios. El 43.1% de los alumnos son de instituciones públicas y el restante 56.9% de instituciones privadas. Los 40,864 estudiantes de instituciones públicas se encuentran agrupados en 78 instituciones y los 53,888 estudiantes de instituciones privadas se anidan en 155 instituciones.

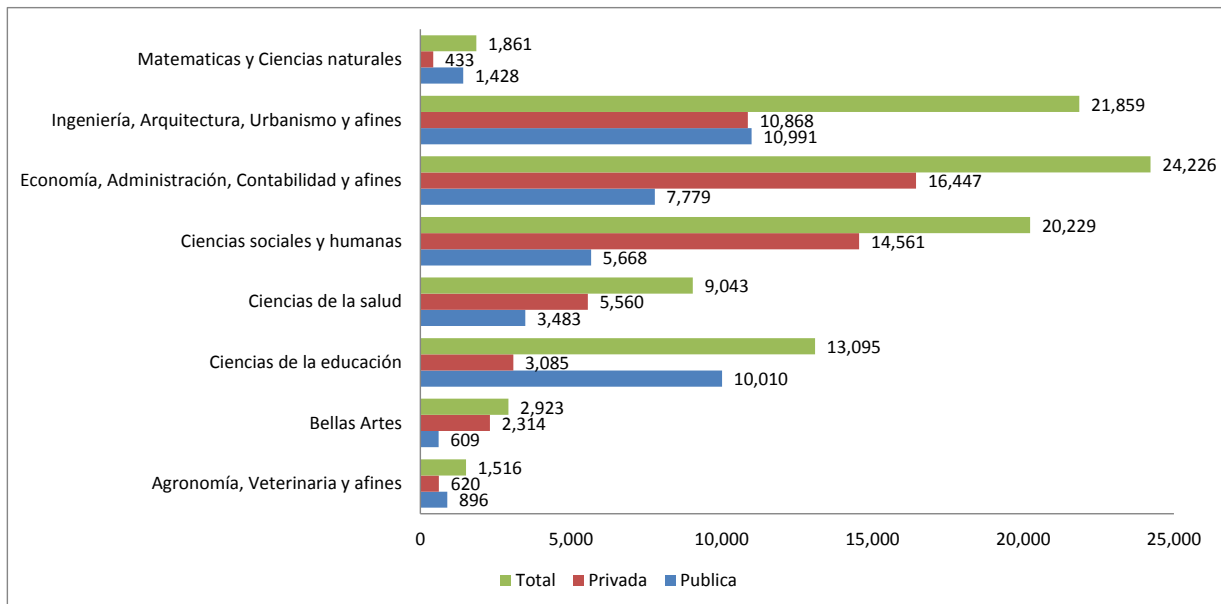
TABLA PRUEBA DE COMPETENCIAS GENÉRICAS DE LOS PROGRAMAS UNIVERSITARIOS

Tipo de institución	# estudiantes		# Instituciones	
Publica	40,864	43.1%	78	33.5%
Privada	53,888	56.9%	155	66.5%
Total	94,752	100%	233	100%

Fuente: Instituto Colombiano de Fomento para la Educación Superior (ICFES) - Cálculos propios

El área de mayor interés por los estudiantes de programas universitarios es Economía, administración, contabilidad y afines, los cuales cobijan un 25,6% del total de estudiantes que presentaron las pruebas SABER PRO. Seguidos por Ingeniería, Arquitectura, urbanismo y afines con un 23,1%. El detalle del número de estudiantes por área de conocimiento se presenta en el siguiente gráfico.

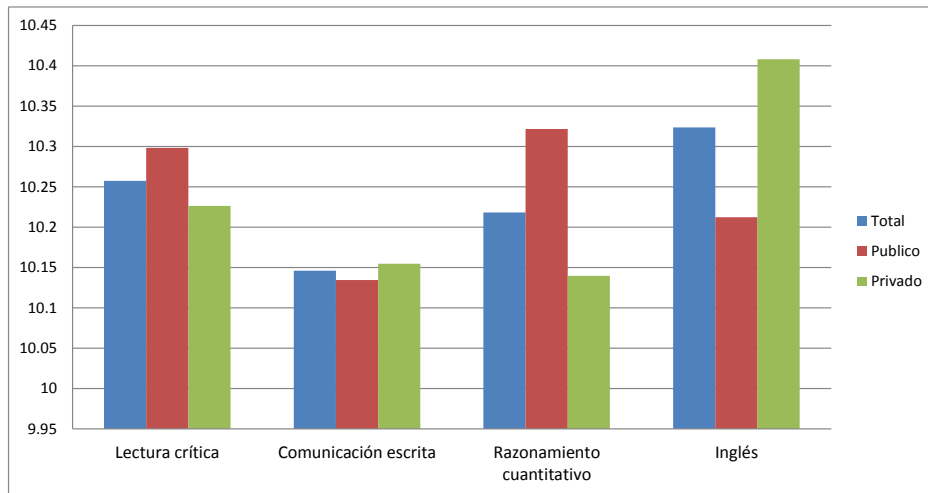
Gráfico. Número de estudiantes por área de conocimiento y tipo de institución



Fuente: Instituto Colombiano de Fomento para la Educación Superior (ICFES) - Cálculos propios

En las pruebas de lectura crítica y razonamiento cuantitativo las instituciones públicas obtienen mejores resultados comparados con las privadas. Y en las pruebas de comunicación escrita e inglés las instituciones privadas presentan mejores resultados en las pruebas SABER PRO.

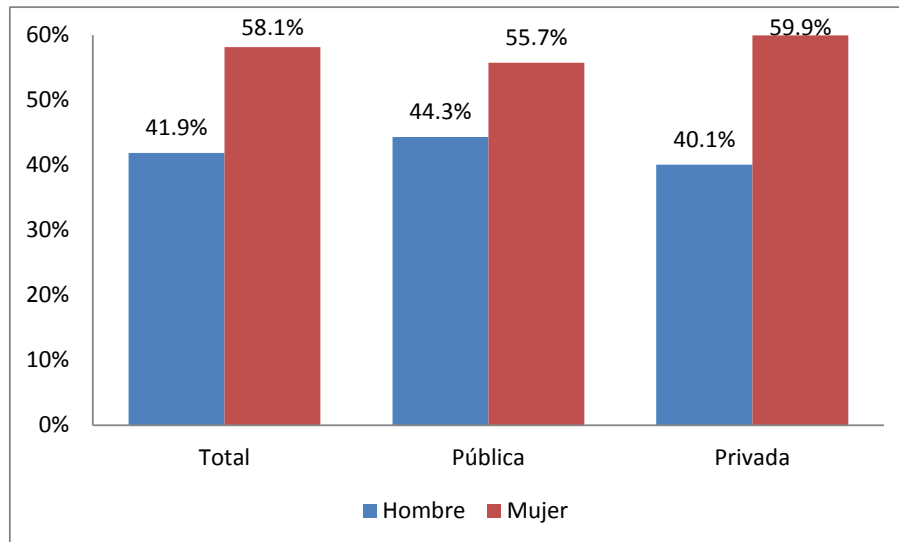
Gráfico. Puntaje promedio de las pruebas genéricas para los programas universitarios 2011 - II



Fuente: Instituto Colombiano de Fomento para la Educación Superior (ICFES) - Cálculos propios

EL mayor porcentaje de los alumnos es conformado por mujeres y la brecha es mayor en las instituciones privadas.

Gráfico. Porcentaje de alumnos por género

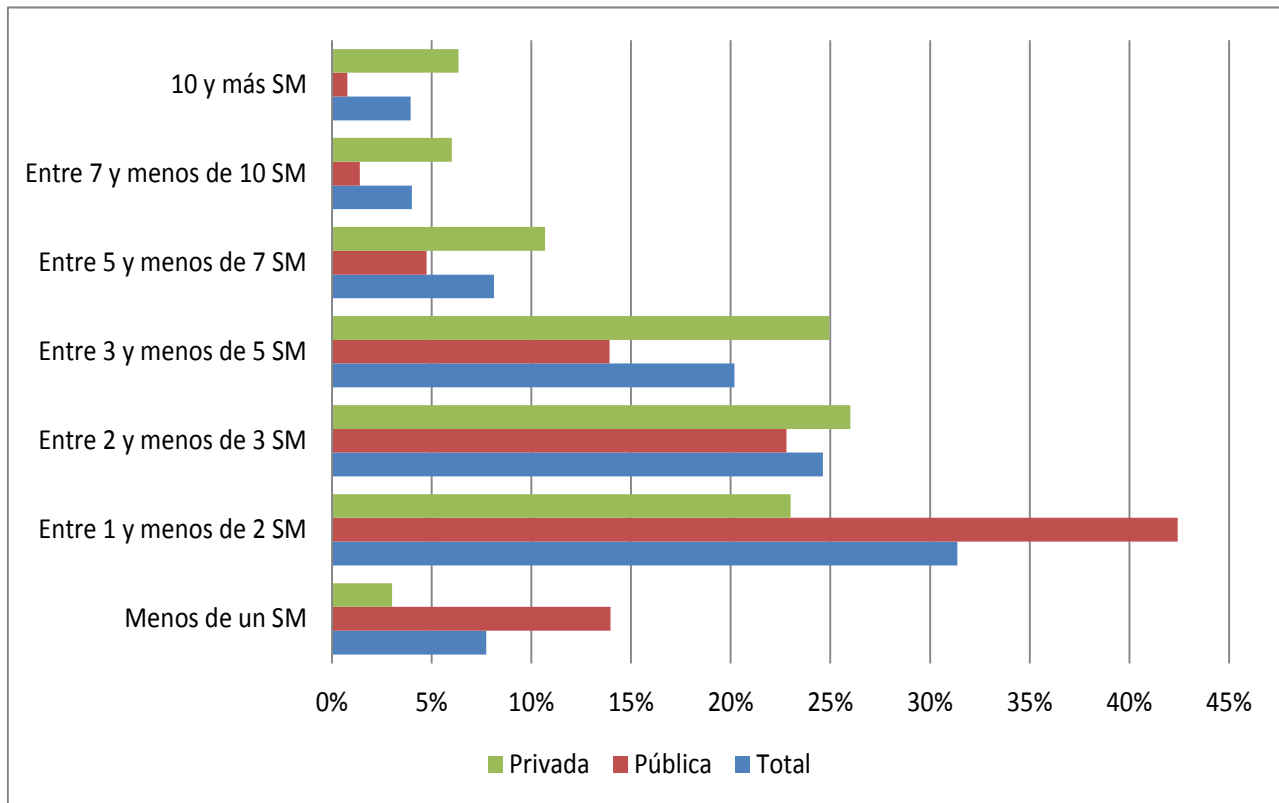


Fuente: Instituto Colombiano de Fomento para la Educación Superior (ICFES) - Cálculos propios

Los alumnos de mayores ingresos estudian en instituciones privadas. El 23% de los estudiantes de instituciones privadas está ubicado en un ingreso familiar superior a los 5 SMMLV y tan solo un 7% de los alumnos de las instituciones oficiales corresponde a este rango de ingresos.

En contraste el 56% de los estudiantes de instituciones públicas tiene ingresos familiares inferiores a 2 SMMLV y el 26% de los estudiantes de instituciones privadas se ubican en este rango.

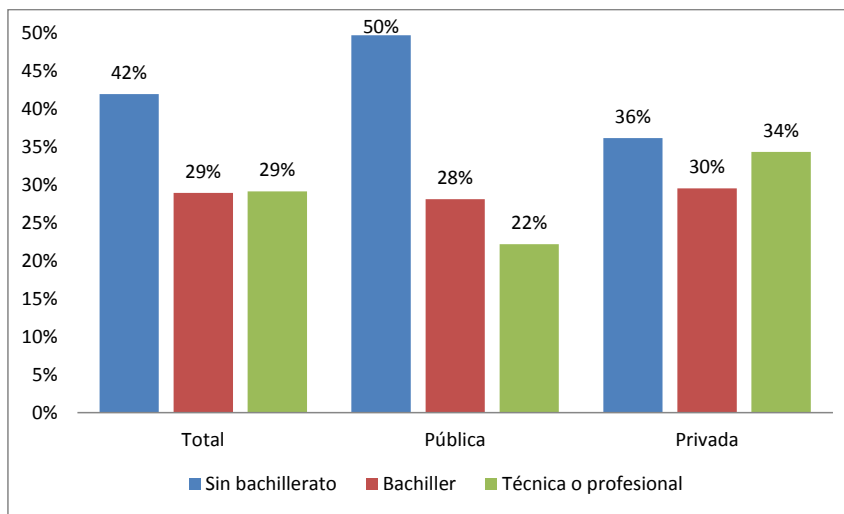
Gráfico. % de estudiantes según ingreso familiar



Fuente: Instituto Colombiano de Fomento para la Educación Superior (ICFES) - Cálculos propios
SM: Salarios Mínimos Mensual Legal Vigente

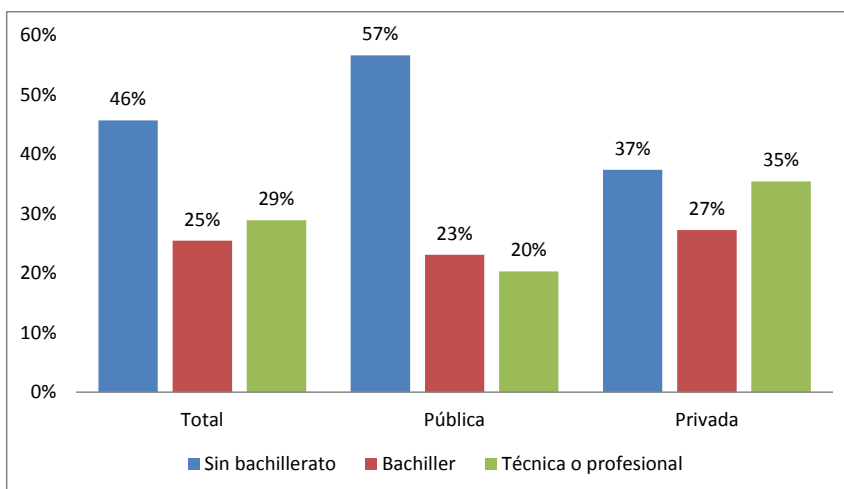
Como se puede apreciar en los siguientes gráficos para el 50% y el 57% de los estudiantes de las instituciones públicas su padre y su madre, respectivamente, no terminaron bachillerato. Mientras que para las instituciones privadas estos porcentajes equivalen a 36% y 37%.

Gráfico. Educación de la madre según tipo de institución



Fuente: Instituto Colombiano de Fomento para la Educación Superior (ICFES) - Cálculos propios

Gráfico. Educación del padre según tipo de institución



Fuente: Instituto Colombiano de Fomento para la Educación Superior (ICFES) - Cálculos propios

SECCIÓN 4. METODOLOGIA

4.1. Modelo Multinivel

Antes del desarrollo de los modelos multinivel, los estudios de calidad de la educación se realizaban con modelos lineales donde se debía escoger entre los alumnos o la institución como unidad de análisis. Al escoger al estudiante como unidad de análisis no se captura el efecto que tienen las relaciones de estudiantes en sus propias agrupaciones, estas relaciones se dan por el proceso de selección de las instituciones educativas y debido a las vivencias compartidas al interior de la institución educativa (Hox, 2002). Y al escoger la institución como unidad de análisis, se incurre en el error de darle características comunes a los individuos que generalmente no la tienen, y se pierde información de los individuos reduciendo la capacidad de análisis del modelo (Goldstein, 1999).

Aitkin y Longford (1986) encontraron una manera de solucionar los inconvenientes presentados en los modelos lineales, formulando los *modelos multinivel* como la metodología más adecuada para el análisis de la calidad de la educación. Estos modelos eran capaces de anidar de forma jerárquica los alumnos con las instituciones, siendo los alumnos y la institución un nivel diferente, elaborando un submodelo para cada nivel.

4.2. Descripción del modelo a emplear

Supuestos:

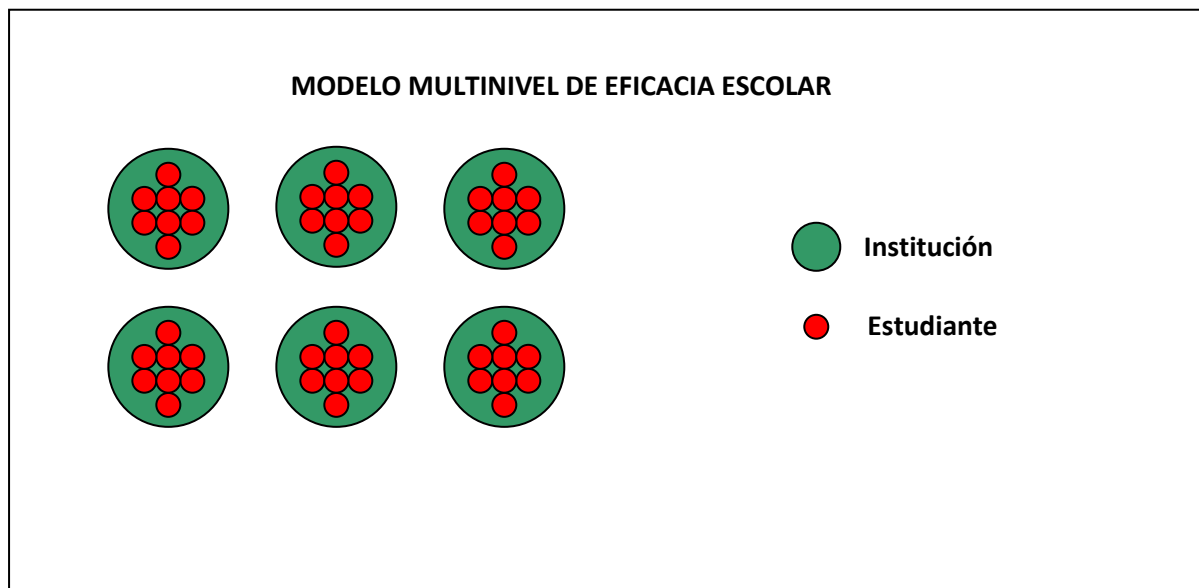
- Existe una correlación mayor entre estudiantes de una misma institución que entre instituciones, debido a que los estudiantes de cada institución comparten características, entorno e historias comunes.-
- En los modelos lineales clásicos los coeficientes de intercepto y pendientes son fijos. En los modelos multinivel los coeficientes son variables y dependen de una función de probabilidad.
- Se presenta relación entre las variables de la institución y las variables del alumno. Así decisiones del nivel de la institución, como metodología o estilo de dirección influyen en las variables del alumno.

Características del modelo:

Para la estimación del modelo se utilizara la técnica del análisis multinivel o modelos jerárquicos, siendo esta metodología ampliamente utilizada para investigaciones en el sector educativo².

Una vez revisado los estudios existentes de básica, media y superior y con el objeto de controlar la correlación de los estudiantes de las instituciones educativas el modelo constará de dos (2) niveles a saber: nivel de institución y nivel de alumno.

Para el desarrollo del modelo se utilizarán dos grupos: en el primer nivel los estudiantes universitarios y en el segundo nivel las instituciones de educación superior. Los estudiantes se encuentran agrupados en instituciones como se observa en la siguiente gráfica. Este agrupamiento hace que los estudiantes de una misma institución tengan características y experiencias diferentes de los estudiantes pertenecientes a otras instituciones.



Para estimar un modelo multinivel es necesario partir de un modelo básico (modelo nulo) sin ningún tipo de predictor y se va mejorando su capacidad de predicción a medida que se van agregando variables explicativas.

² Algunos estudios de educación que emplean el análisis multinivel son: Agasisti, Tommaso y Cordero, José Manuel (2011); Casas, A., Gamboa, L. y Piñeros, J. (2002); Celis M., Jimenez O. y Jaramillo F. (2012); Murillo, Javier (2008); Murillo, Javier (1999). Murillo, Javier y Román, Marcela (2011); Montero Rojas, E., Villalobos Palma, J. y Valverde Bermúdez, A. (2007); Piñeros, L. y Rodríguez, A. (1998); Redondo S., Navarro E. (2007); Valens, M. (2007).

El modelo nulo es utilizado para establecer qué porcentaje del logro académico es explicado por la institución educativa. Para esto es necesario calcular el coeficiente de correlación intraclase (Hox, 2002)

Modelo nulo:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + e_{ij} \rightarrow (1)$$

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j} \rightarrow (2)$$

$$(2) \text{ en } (1) Y_{ij} = \gamma_{00} + u_{0j} + e_{ij} \rightarrow (3)$$

La ecuación (1) corresponde al primer nivel (estudiante) y la ecuación (2) corresponde al segundo nivel (institución)

Nivel 1

Y_{ij} = Puntaje en la prueba SABER PRO del alumno i , de la institución j ,

β_{0j} = Puntaje promedio de la prueba SABER PRO de los alumnos de la institución j ,

e_{ij} = Efecto aleatorio del alumno i de la institución j . Se distribuye de forma normal con media cero y varianza constante.

Nivel 2

γ_{00} = Promedio en la prueba SABER PRO general de las instituciones.

u_{0j} = Efecto aleatorio producido por la institución j . Se distribuye de forma normal con media cero y varianza constante.

La varianza del rendimiento de los estudiantes es entonces:

$$VAR(Y_{ij}) = VAR(u_{0j}) + VAR(e_{ij})$$

En los modelos multinivel para determinar que existen efectos de nivel 2, se debe verificar que la varianza del error sea distinta de cero $H_0: VAR(u_{0j}) = 0$

Coefficiente de correlación Intraclase (CCI):

Al identificar que las varianzas de los respectivos errores son diferentes de cero, se cuantifica que proporción representan de la varianza total. El coeficiente de correlación para el nivel 2, es:

$$CCI = \frac{VAR(u_{0j})}{VAR(u_{0j}) + VAR(e_{ij})}$$

De esta forma podemos determinar la participación de la institución en el logro educativo.

Modelo ampliado:

Para mejorar la capacidad explicativa del modelo se van agregar variables al modelo nulo. En el primer nivel, se agregarán las variables propias del estudiante que influyen en el logro académico, las cuales se pueden diferenciar en tres grupos, así: nivel socioeconómico, factores personales y área de conocimiento. En el segundo nivel, se incluyen las variables que influyen en el logro académico que son propias de la institución.

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \sum_{q=1}^Q \beta_{qj} X_{qij} + \varepsilon_{ij} \rightarrow (1)$$

Y_{ij} = Puntaje en la prueba SABER PRO del alumno i, de la institución j,

β_{0j} = Puntaje promedio de la prueba SABER PRO de los alumnos de la institución j,

β_{qj} = Es el coeficiente de variación del puntaje en la prueba para cada *característica propia del alumno* (X) de la institución j,

X_{qij} = Características propias del alumno i de la institución j: Variables de nivel socioeconómico, de factores personales y del área de conocimiento

q = Número variables de características propias del alumno

ε_{ij} = Es el error y se distribuye de forma normal con media cero y varianza constante.

Los coeficientes del primer nivel se convertirán en una ecuación en el segundo nivel. La ecuación de segundo nivel (institución) se representa como se observa en la ecuación (2) y (3)

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \sum_{s=1}^S \gamma_{0s} W_{sj} + \mu_{0j} \rightarrow (2)$$

γ_{00} = Puntaje promedio en la prueba SABER PRO de las instituciones.

γ_{0s} = Es el coeficiente de variación del puntaje medio por cada característica propia (W) de la institución j,

W_{sj} = Características propias de la institución j,

S = Número de características propias de la institución,

μ_{0j} = Término del error asociado a la escuela j y se distribuye de forma normal con media cero y varianza constante.

$$\beta_{qj} = \gamma_{q0} + \mu_{qj} \rightarrow (3)$$

γ_{q0} = Es el coeficiente de variación medio del puntaje en la prueba por cada *característica propia del alumno* (X) de la institución j,

μ_{qj} = Término del error producido por la institución j en cada una de sus variables.

VARIABLES SELECCIONADAS:

De acuerdo a la literatura descrita en la sección 2 (antecedentes), para el presente estudio se estimará un modelo de dos niveles, y se utilizarán como factores asociados al logro académico del estudiante las siguientes variables: Estrato socioeconómico, Ingreso familiar, Condición de los pisos de la vivienda, Bienes y servicios de apoyo educativo (computador y acceso a internet), condición laboral, edad, género, estado civil, si es cabeza de familia y el área de conocimiento en el cual se desempeña.

Las variables de la institución que afectan el logro académico, y que se incluirán en el modelo son: El tipo de institución (público o privado), si la institución cuenta con acreditación de alta calidad, el valor de la matrícula y el tamaño de la institución (Número de programas ofertados).

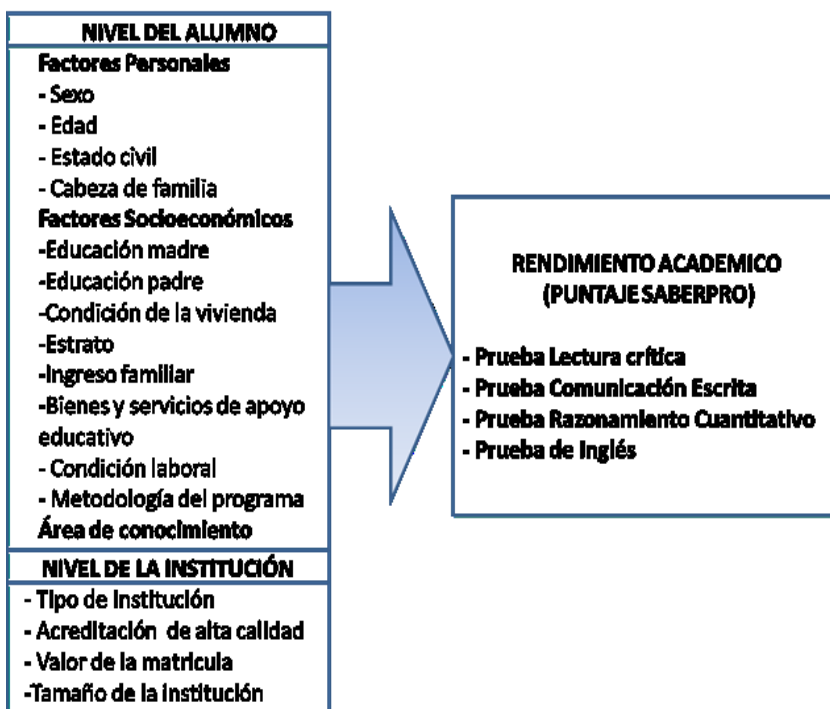
La acreditación de alta calidad de las instituciones de educación superior condensa en un solo indicador si la institución es de alta calidad según las normas de la legislación nacional. El Sistema Nacional de Acreditación, fue creado por la Ley 30 de 1992, con el propósito fundamental de garantizar a la sociedad que los programas de las instituciones de educación superior que han sido acreditados, poseen los más altos estándares de calidad y cumplen con sus propósitos y objetivos.

Los factores de análisis para la acreditación en alta calidad son:

- Misión y Proyecto Institucional
- Estudiantes
- Profesores
- Procesos Académicos
- Bienestar Institucional
- Organización, Administración y Gestión

- Egresados e Impacto sobre el Medio
- Recursos Físicos y Financieros

En el siguiente cuadro se presentan las variables que se incluirán en el modelo.



4.3. Base de Datos

Logro académico

Para la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes de educación superior se aplican las pruebas SABER PRO, las cuales están compuestas por dos tipos de evaluaciones, una evaluación genérica la cual busca medir las habilidades claves para el desempeño profesional, y una evaluación específica la cual busca medir los conocimientos técnicos relacionados con cada área del programa evaluado.

Las pruebas genéricas se elaboran para todos los programas académicos de manera idéntica, mientras que las pruebas específicas difieren entre programa y programa. Dado lo anterior, el presente estudio empleará las pruebas genéricas ya que estas permiten analizar todos los programas académicos y todas las universidades, mientras que las pruebas específicas restringen el análisis a un solo programa y a aquellas IES que lo imparten.

Para determinar cuál tipo de institución (pública o privada) presenta mejores resultados en las pruebas genéricas SABER PRO, se utilizarán los programas universitarios, homogenizando la muestra en los estudiantes que permanecen estudiando un tiempo superior a 4 años.

Adicional a lo anterior, se decidió utilizar las pruebas del año 2011 segundo semestre, ya que este es el primer semestre en el cual se aplican las cuatro pruebas genéricas y es el último semestre puesto a disposición por parte del ICFES, lo cual permite validar la confiabilidad de los resultados ya que el modelo se corre para cada una de las pruebas.

La Fuente de la información estadística es el ICFES (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior).

Variables del alumno

Las características propias del alumno serán extraídas de la base de datos del ICFES. Entre la características propias del alumno se encuentran: sexo, edad, condiciones laborales, nivel de educación de los padres, nivel socioeconómico, entre otras.

Variables de la institución

Las características de la institución serán extraídas de la base de datos del ICFES y del SNIES (Sistema Nacional de Información de educación Superior). Entre las características de la Institución de encuentran: tamaño de la institución, valor matrícula, tipo de institución (pública o privada), entre otras.

Para una descripción detallada de las variables es necesario revisar el Apéndice A.

SECCIÓN 5. ESTIMACIÓN DE MODELO MULTINIVEL

5.1. Hipótesis

La hipótesis principal de la presente investigación es: las Instituciones de Educación Superior (IES) públicas aportan más al logro del estudiante medido a través de las pruebas SABER PRO, que las Instituciones de Educación Superior (IES) privadas.

5.2 Proceso de estimación

Para la estimación del modelo se utilizó el paquete estadístico STATA, siguiendo los pasos que se describen a continuación:

Paso 1. El modelo nulo es el punto de partida del proceso modelado. El modelo posee efectos aleatorios en los dos niveles y no incluye variables explicativas en ninguno de ellos. El modelo nulo se establece como línea de base para la estimación de la varianza explicada a partir de la cual se van evaluando los aportes de modelos más elaborados.

Se estiman los coeficientes del modelo nulo y se determina la variación de los resultados de las pruebas SABER PRO entre y dentro de las Instituciones de Educación superior.

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + e_{ij}$$
$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

La nomenclatura es la misma explicada anteriormente.

Paso 2. Se agrega la variable explicativa tipo de institución PUB_j en el nivel 2 (de la institución). PUB_j es una variable dicótoma que toma el valor de uno (1) si el tipo de institución es pública y cero (0) de lo contrario.

Si la variable tipo de institución es significativa, se puede concluir que el tipo de institución afecta el logro académico. Para determinar qué tipo de institución es más eficaz se observa el signo del coeficiente.

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \varepsilon_{ij}$$

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}publica_j + \mu_{0j}$$

Paso 3. Para mejorar la capacidad explicativa del modelo se debe determinar las variables asociadas al logro académico (puntaje SABER PRO) a nivel del estudiante y a nivel de la Institución. De esta forma se controla el efecto que tienen las variables del alumno y el efecto de las variables de la institución determinando de esta manera el aporte real de la institución al logro académico.

Para determinar las variables que hacen parte del modelo se tuvo en cuenta la teoría revisada en el capítulo de antecedentes y con estas se plantearon los niveles que se presentan a continuación, manteniendo todas las variables en el modelo final sin importar su nivel de significancia dado que la teoría respalda su uso.

Teniendo en cuenta lo anterior a continuación se presenta el modelo ampliado con las variables empleadas.

Nivel del estudiante

$$\begin{aligned} Puntaje_{ij} = & \beta_{0j} + \beta_{1j}ingreso_fliar_{ij} \\ & + \beta_{2j}piso_tierra_{ij} + \beta_{3j}piso_cemento_{ij} + \beta_{4j}piso_tabla_{ij} + \beta_{5j}mujer_{ij} + \beta_{6j}edad_{ij} \\ & + \beta_{7j}con_internet_{ij} + \beta_{8j}con_computador_{ij} + \beta_{9j}estrato_{ij} + \beta_{10j}trabaja_gastoshog_{ij} \\ & + \beta_{11j}trabaja_gastoper_{ij} + \beta_{12j}trabaja_practica_{ij} + \beta_{13j}edupadre_bachiller_{ij} \\ & + \beta_{14j}edupadre_tecn_profesional_{ij} + \beta_{15j}edumadre_bachiller_{ij} \\ & + \beta_{16j}edumadre_tecn_profesional_{ij} + \beta_{17j}metodo_presencial_{ij} + \beta_{18j}edad_{ij} + \beta_{19j}mujer_{ij} \\ & + \beta_{20j}sin_pareja_{ij} + \beta_{21j}cabeza_flia_{ij} + \beta_{22j}bellasartes_{ij} + \beta_{23j}cienciaseduca_{ij} \\ & + \beta_{24j}cienciassalud_{ij} + \beta_{24j}cienciassoc_human_{ij} + \beta_{25j}econ_adm_cont_{ij} \\ & + \beta_{26j}ing_arq_urban_{ij} + \beta_{27j}mat_cienciasnatura_{ij} \end{aligned}$$

Nivel de la institución

$$\begin{aligned} \beta_{0j} = & \gamma_{00} + \gamma_{01}publica_j + \gamma_{02}inst_calidad_j + \gamma_{03}inst_vlr_matricula_ant_j \\ & + \gamma_{04}tamano_inst_j + \mu_{0j} \end{aligned}$$

$$\beta_{qj} = \gamma_{q0} + \mu_{qj}$$

Para la descripción detallada de las variables del modelo revisar el apéndice A.

5.3 Resultados de la estimación del modelo

Modelo nulo para cada prueba

Se estimaron los coeficientes del modelo nulo para las cuatro (4) pruebas genéricas SABER PRO del año 2011 – II, obteniendo los siguientes resultados:

Resultados del modelo nulo para las cuatro (4) pruebas

	Lectura	Escritura	Razonamiento	Inglés
Constante	10.17	10.10	10.11	10.23
Error estándar	0.0273	0.0181	0.0297	0.0454
ICC	18.00%	9.10%	18.61%	29.74%
σ^2_{ϵ}	0.7470	0.8970	0.8513	1.0951
$\sigma^2_{\mu_0}$	0.1639	0.0898	0.1946	0.4636
$\sigma^2_{\mu_0} + \sigma^2_{\epsilon}$	0.9109	0.9868	1.0459	1.5586

En el modelo nulo el mayor aporte de la institución educativa se da en la prueba de inglés con 29.74%, seguido por las pruebas de razonamiento y lectura, con un 18.61% y 18.00% respectivamente y el menor aporte de la institución se da en la prueba de escritura con un 9.10%.

Las ecuaciones del modelo nulo para las cuatro (4) pruebas genéricas son:

$$Puntaje_lectura_{ij} = 10.17 + \mu_{0j} + \epsilon_{ij}$$

$$Puntaje_escritura_{ij} = 10.10 + \mu_{0j} + \epsilon_{ij}$$

$$Puntaje_razonamiento_{ij} = 10.11 + \mu_{0j} + \epsilon_{ij}$$

$$Puntaje_ingles_{ij} = 10.23 + \mu_{0j} + \epsilon_{ij}$$

El ICC presentado por Valens (2007) para los estudiantes de economía que presentaron la prueba ECAES (ahora SABER PRO) 2004 es de 39.4% lo que indica que del total de la varianza del rendimiento de los estudiantes, el 39.4% corresponde a varianza de las universidades. Como se puede observar el ICC del modelo de Valens es mayor dado que las pruebas presentadas son específicas, lo que hace que la institución tenga una mayor participación comparado con las pruebas genéricas.

Modelo incluyendo la variable tipo de institución

Al modelo nulo le agregamos la variable explicativa tipo de institución $Publica_j$ en el nivel 2 (de la institución). $Publica_j$ es una variable dicótoma que toma el valor de uno (1) si el tipo de institución es pública y cero (0) de lo contrario.

Si la variable tipo de institución es significativa, se puede concluir que el tipo de institución afecta el logro académico. Y para determinar qué tipo de institución es más eficaz se observa el signo del coeficiente.

Resultados del modelo con la variable tipo de institución para las cuatro (4) pruebas

	LECTURA		ESCRITURA		RAZONAMIENTO		INGLÉS	
	Valor	P> Z	Valor	P> Z	Valor	P> Z	Valor	P> Z
Constante	10.161	0.000	10.105	0.000	10.070	0.000	10.300	0.000
Publica	0.0270	0.642	-0.0184	0.676	0.1138	0.070	-0.2036	0.033
σ^2_{ϵ}	0.7470		0.8970		0.8513		1.0951	
$\sigma^2_{\mu 0}$	0.1638		0.0897		0.1918		0.4542	

En el modelo 1 se observa que el tipo de institución (público / privado) no es significativo para la prueba de lectura y escritura. En cambio, para las pruebas de razonamiento el tipo de institución es significativo a un 1% y en la prueba de inglés es significativo a un 0.5%.

Modelo ampliado

Para mejorar la capacidad explicativa del modelo se incluyeron las variables asociadas al logro académico (puntaje SABER PRO) a nivel del estudiante y a nivel de la Institución, tal como se presentó en la sección 2. De esta forma se controla el efecto que tienen las variables del alumno y el efecto de las variables de la institución determinando de esta manera el aporte real de la institución al logro académico.

Se agregan las variables del nivel socioeconómico, las del área de conocimiento y las variables de la institución incrementando la capacidad explicativa del modelo. Los resultados detallados para cada uno de los modelos se encuentran en el APENDICE B. La siguiente tabla presenta los resultados del modelo ampliado

Modelo multinivel ampliado para las cuatro pruebas genéricas

		LECTURA CRITICA		COMUNICACIÓN ESCRITA		RAZONAMIENTO CUANTITATIVO		INGLES	
		Valor	P> Z	Valor	P> Z	Valor	P> Z	Valor	P> Z
Constante		9.539	0.000	9.369	0.000	9.858	0.000	9.321	0.000
VARIABLES ESTUDIANTE									
Factores Socioeconómicos									
INGRESO FAMILIAR	ingreso_fliar	0.064	0.000	0.034	0.000	0.075	0.000	0.067	0.000
CONDICION DE LOS PISOS DE LA VIVIENDA	piso_tierra	-0.135	0.014	-0.070	0.209	-0.124	0.008	-0.024	0.677
	piso_cemento	-0.056	0.000	-0.034	0.018	-0.071	0.000	-0.038	0.006
	piso_tabla	-0.075	0.004	-0.051	0.069	-0.064	0.004	-0.003	0.920
BIENES Y SERVICIOS DE APOYO EDUCATIVO	con_computadora	0.044	0.001	0.071	0.000	0.040	0.002	0.022	0.152
	con_internet	0.024	0.033	0.018	0.107	0.009	0.366	0.089	0.000
ESTRATO	estrato_	0.012	0.020	-0.001	0.839	0.000	0.948	0.118	0.000
CONDICION LABORAL	trabaja_gastoshog	0.106	0.000	0.077	0.000	0.107	0.000	-0.021	0.128
	trabaja_gastosper	0.074	0.000	0.058	0.000	0.108	0.000	0.033	0.050
	trabaja_practica	0.089	0.000	0.059	0.000	0.074	0.000	0.100	0.000
EDUCACION DEL PADRE	Edupadre_bachiller	0.011	0.275	0.002	0.831	-0.006	0.569	0.038	0.001
	edupadre_tecn_profesional	0.064	0.000	0.020	0.102	0.014	0.210	0.169	0.000
EDUCACION DE LA MADRE	Edumadre_bachiller	0.030	0.009	0.004	0.770	0.037	0.008	0.062	0.000
	edumadre_tecn_profesional	0.076	0.000	0.036	0.005	0.071	0.000	0.147	0.000
METODOLOGIA	metodo_presencial	0.204	0.000	0.156	0.000	0.147	0.000	0.255	0.000
Factores Personales									
EDAD	edad_	-0.022	0.000	-0.012	0.000	-0.025	0.000	-0.013	0.000
GENERO	mujer	-0.032	0.000	0.178	0.000	-0.298	0.000	-0.147	0.000
ESTADO CIVIL	sinpareja	0.007	0.574	0.012	0.199	-0.016	0.059	0.120	0.000
CABEZA DE FAMILIA	Cabeza_flia	0.019	0.134	0.029	0.005	0.053	0.000	-0.008	0.472
Área de conocimiento									
AREA DE CONOCIMIENTO	bellas artes	0.180	0.000	0.241	0.000	-0.176	0.000	0.456	0.000
	cienciaseduca	0.003	0.946	0.370	0.000	-0.309	0.000	0.360	0.000
	cienciassalud	0.235	0.000	0.223	0.000	0.091	0.033	0.164	0.001
	cienciassoc_human	0.295	0.000	0.501	0.000	-0.239	0.000	0.145	0.001
	econ_adm_cont	0.106	0.003	0.249	0.000	0.065	0.055	0.243	0.000
	ing_arq_urban	0.186	0.000	0.171	0.000	0.318	0.000	0.355	0.000
	mat_cienciasnatura	0.207	0.000	0.176	0.012	0.283	0.000	0.332	0.000
VARIABLES INSTITUCION									
TIPO DE INSTITUCION	publica	0.185	0.000	0.098	0.001	0.163	0.000	0.086	0.017
ACREDITACION	inst_calidad	0.311	0.000	0.197	0.000	0.226	0.000	0.329	0.000
VALOR MATRICULA	inst_vlr_matricula_ant	0.034	0.000	0.008	0.113	0.043	0.000	0.058	0.000
TAMAÑO INSTITUCION	tamano_inst	0.040	0.008	0.046	0.001	0.039	0.005	0.018	0.328

% de varianza explicada por las variables sobre el modelo nulo para cada prueba

	LECTURA CRITICA		COMUNICACIÓN ESCRITA		RAZONAMIENTO CUANTITATIVO		INGLES	
	Nulo	Ampliado	Nulo	Ampliado	Nulo	Ampliado	Nulo	Ampliado
var (intercepto)	0.164	0.026	0.09	0.023	0.195	0.021	0.464	0.045
Var (residual)	0.747	0.66	0.897	0.834	0.851	0.669	1.095	0.927
% de varianza explicada por las variables sobre el modelo nulo: Institución - Nivel 2		84.14%		74.74%		89.11%		90.26%
% de varianza explicada por las variables sobre el modelo nulo: Alumnos - Nivel 1		11.70%		6.98%		21.44%		15.36%

Para las cuatro pruebas realizadas al incluir las variables asociadas al estudiante y a la institución educativa se tiene una disminución de la varianza, lo cual refleja un mejor ajuste del modelo, como se observa en la tabla: *% de varianza explicada por las variables sobre el modelo nulo para cada prueba.*

5.4. Análisis de resultados

VARIABLES DE NIVEL SOCIOECONÓMICO

Para aproximar el nivel socioeconómico del estudiante se incluyeron en el modelo características del alumno y de sus familias. Encontrando que las variables con influencia en el logro académico para las cuatro pruebas evaluadas fueron el ingreso familiar, si el material predominante de los pisos es cemento, gravilla o ladrillo, y si la madre es técnica o profesional. De esta forma se evidencia una correlación positiva entre ingreso mensual familiar y la educación de la madre respecto al rendimiento en las pruebas. Esto concuerda con el estudio presentado por Celis (2012) el cual demuestra una relación positiva entre ingreso familiar y rendimiento para cada una de las pruebas específicas en educación superior en Colombia. La educación de los padres es una variable ampliamente utilizada como determinante del logro académico por la influencia que tienen ellos en el desarrollo de su hijo, esto se demuestra en los documentos realizados para básica por Rendón (2007), Calero (2007) y en educación superior Celis (2012) y Valens (2007).

El material predominante en los pisos de la vivienda, es una aproximación del nivel de vida de la persona. Cuando el material predominante en los hogares es Tierra o Arena, Cemento, Gravilla o

Ladrillo; Madera burda o tabla; característico de hogares de bajos ingresos, el rendimiento esperado en las pruebas es bajo.

Contar con computador y tener acceso a internet son componentes importantes para el desempeño del alumno. Más allá de la significancia estadística de todos los coeficientes, está la importancia práctica de estos, en este sentido tanto el computador como el internet son herramientas básicas para los procesos de aprendizaje para cualquier área del conocimiento.

Para las pruebas de lectura crítica e inglés la variable estrato es significativa, evidenciando que existe una relación directa entre el estrato y el rendimiento en las pruebas. Al concentrarnos en la prueba de inglés la variable ingreso familiar, estrato y educación de los padres son altamente significativas, lo que nos hace pensar que el dominio del idioma inglés está fuertemente relacionado con las condiciones socioeconómicas del alumno.

Variables personales

De acuerdo con los resultados presentados anteriormente en la tabla general de resultados, la edad y el género influyen en el resultado de las pruebas. Así, existe una relación inversa entre la edad y el rendimiento, y para el caso de género se evidencia una relación positiva entre género femenino y mayores resultados en las pruebas de comunicación escrita y de forma inversa en las demás pruebas genéricas. Esto lo evidencia Murillo (2011) quien encuentra, para el caso de educación básica, que las mujeres obtienen mejores resultados en la prueba de lectura y su rendimiento es menor en las pruebas de matemáticas.

Variables del área de conocimiento

El área de conocimiento en la cual el estudiante desarrolla su programa académico, influye en el resultado de las pruebas genéricas. La magnitud y el signo del coeficiente, van de acuerdo con el área de énfasis. Por ejemplo, para el caso de los estudiantes de ingeniería, arquitectura y urbanismo se observa el mayor puntaje en las pruebas de razonamiento cuantitativo. Y los estudiantes de ciencias sociales y humanas (Derecho, Psicología, Comunicación y trabajo social) se destacan por tener los mejores resultados en lectura crítica y comunicación escrita.

Una de las fortalezas del presente estudio es que al tomar las pruebas genéricas, las cuales se aplican a todos los programas, permiten hacer inferencias como las descritas en el párrafo anterior mientras que estudios de educación superior como el de Valens (2007) y Celis (2012) al realizar el análisis a partir de las pruebas específicas no permite hacer comparaciones entre diferentes programas.

Variables de la Institución Educativa:

Si bien los estudiantes de las instituciones de educación superior públicas tienen en promedio características socioeconómicas más desfavorables que las privadas, estas evidencian un mejor desempeño que las instituciones privadas. Estas diferencias socioeconómicas se observan en la sección de estadísticas descriptivas de la sección 3.

Al incluir la variable tipo de universidad (pública/privada) como único predictor del logro académico para las pruebas de razonamiento cuantitativo e inglés, los coeficientes son significativos, correlacionando la instituciones públicas de forma positiva con el resultado en la prueba de razonamiento y de forma negativa con la prueba de inglés. Al incluir las demás variables que explican el logro, la variable tipo de institución sigue siendo significativa, pero ahora, la institución de educación superior pública, para estas dos pruebas, esta correlacionada de forma positiva.

Para las pruebas de lectura crítica y comunicación escrita no hay diferencias significativas entre tipo de instituciones (público/privado) antes de controlarlas por características observables, pero una vez se controlan por todas esas posibles variables omitidas, si se ven diferencias importantes y los estudiantes de instituciones de educación superior públicas tienen un rendimiento, en cada una de las pruebas, mayor que aquellos estudiantes de instituciones privadas.

Los alumnos de las instituciones que poseen la acreditación de alta calidad, otorgada por el Ministerio de Educación, tiene un puntaje mayor en todas las pruebas. Las instituciones con acreditación de calidad presentan resultados promedio 0.2 puntos por encima de las instituciones no acreditadas, lo que equivale a más de un 2% con respecto a la media del puntaje de la prueba. Esto representa un porcentaje alto comparado con los coeficientes de las demás variables explicativas.

SECCIÓN 6. CONCLUSIONES

- La hipótesis principal del presente estudio se validó. Las instituciones de educación superior públicas evidencian mejores resultados que las instituciones privadas. Implicando que sería más eficiente incrementar la inversión en instituciones de educación superior oficiales.
- A diferencia de lo esperado, los estudiantes que trabajan durante su periodo de estudios obtendrían mejores resultados comparado con los que no trabajan. Lo que nos muestra que el no trabajar no implica que el estudiante dedique más tiempo, o que sea más efectivo en sus estudios. Esto se puede explicar dado que las pruebas empleadas para la elaboración del presente estudio son las pruebas genéricas (Lectura crítica, razonamiento matemático, comunicación escrita, e inglés), las cuales podrían verse fortalecidas con el desempeño de un empleo.
- El género se revela como un importante predictor en los resultados de las pruebas. Los hombres pronostican un mejor rendimiento en lectura, razonamiento cuantitativo e inglés. Las mujeres se destacan por sus mejores resultados esperados en las pruebas de comunicación escrita.
- Las instituciones de educación superior con acreditación de alta calidad presentan mejores resultados en las pruebas. Teniendo en cuenta esto, para mejorar la calidad de la educación se requiere incentivar a las instituciones de educación superior para que logren esta acreditación.
- Dados los buenos resultados presentados por la acreditación de calidad en la educación superior, sería aconsejable llevar esta práctica a la educación preescolar, básica y media,

creando un esquema de acreditación para las instituciones educativas que conforman este nivel.

- Las pruebas de inglés presentan características diferentes respecto a las otras pruebas de estado. El desempeño en inglés depende mucho más de la educación de los padres, del estrato e ingreso familiar. Dada esta situación sería recomendable que la institución tuviera un papel más activo, estableciendo políticas que fortalecieran la educación de una segunda lengua en los niveles de preescolar, básica y media, de tal forma que el estudiante llegara bilingüe a la educación superior.

SECCIÓN 7. BIBLIOGRAFIA

- Agasisti, Tommaso y Cordero, Jose Manuel (2011). Which factors affect students' performances? Exploring differences among Regions in Italy and Spain by using PISA 2006 data and multilevel modelling. Lisbon, Portugal, January 2011.
- Aitkin, M. y Longford, N. (1986). Statistical modelling issues in school effectiveness studies. *Journal of the Royal Statistical Society, Ser A*, 149, pp. 1-43.
- Artunduaga, Martha (2008). "Variables que influyen en el rendimiento académico en la universidad". Doctoranda Universidad Complutense de Madrid (España). Departamento MIDE (Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación), julio 2008.
- Banco Mundial (2008). "La calidad de la educación en Colombia: un análisis y algunas opciones para un programa de política". Unidad de Gestión del Sector de Desarrollo Humano Oficina Regional de América Latina y el Caribe. Febrero de 2008.
- Becker, Gary (1962). "Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis". *The Journal of Political Economy*. University of Chicago. Volume: 70.
- Calero, Jorge y Escardibul, Josep-Oriol (2007). "Evaluación de los servicios educativos: El rendimiento en los centros públicos y privados medido en PISA 2003". Hacienda pública española.
- Cárdenas, Mauricio (1994). "Crecimiento y convergencia en Colombia: 1950 – 1990". En: Roberto Steiner (compilador). *Estabilización y crecimiento: nuevas lecturas de macroeconomía colombiana*. Tercer Mundo editores – Fedesarrollo. Bogotá. P 217-249.
- Casas, A., Gamboa, L. y Piñeros, J. (2002) "La Teoría del Valor Agregado: una Aproximación a la Calidad de la Educación en Colombia". Borradores de Investigación No 002566, Universidad del Rosario – Facultad de Economía.
- Celis M., Jimenez O. y Jaramillo F. (2012) "¿Cuál es la brecha de la calidad educativa en Colombia en la educación media y en la superior?" Maestría en Economía, Universidad de Manizales. Estudios sobre calidad de la educación en Colombia. ICFES.
- Coleman, J. S. et al (1966). "Equality of Educational Opportunity". Washington: US Government Printing Office.

- Comboni, J. (1979). La escuela como determinante de los resultados escolares en Bolivia. La Paz: Universidad Católica Boliviana.
- De la cruz, Francisco (2008). "Modelos multinivel". Revista Peruana de epidemiología Vol 12 No 3. Sociedad Peruana de epidemiología.
- Di Gresia (2007), Luciano. "Rendimiento académico universitario". Universidad Nacional de La Plata. Agosto 31, 2007.
- Fernández, Ma. José y González, Arturo (1997). "Desarrollo y situación actual de los estudios de eficacia escolar", Revista electrónica de investigación y evaluación.
- Englander, S. y A. Gurney (1994). "OECD productivity growth: medium-term trends", OECD Economic Studies, No. 22, Spring, pp. 111 - 129.
- Hanushek, Eric A. y Kain, John F. Kain (1972). "On the value of Equality of Educational Opportunity as a guide to Public Policy". On Equality of Educational. Papers deriving from the Harvard University faculty seminar on the Coleman report. Edited by Frederick Mosteller y Daniel P. Moynihan. Random House. New York. pp 116 – 145.
- Hox, J. J. (2002). "Multilevel Analysis: Techniques and Applications". Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum associates, London
- Garcia, Elena Cano, "Evaluación de la calidad educativa". Colección Aula Abierta Dirección: María A. Casanova Editorial La Muralla, S.A. 1998.
- Gaviria U., Alejandro (2001) "Características del Plantel y calidad de la educación en Bogotá". Coyuntura Social, No. 25, Noviembre, 2001.
- Goldstein, H. (1999). "Multilevel Statistical Models". London: Institute of Education, Multilevel Models Project, April 1999.
- Grossman, G. and E. Helpman (1991). "Innovation and Growth in the Global Economy". Cambridge: MIT Press, 1991, chapters 1-5.
- Iregui, A., Ligia, M. y Ramos, J. (2006). "Evaluación y análisis de eficiencia de la educación en Colombia". Banco de la República de Colombia.
- Jencks, C. S. (1972). "Inequality: a reassessment of the effect of family and schooling in America". Nueva York: Basic Books.
- Mankiw, Romer y Weil (1992). "A contribution to the empirics of economic growth". Oxford Journals. The Quarterly Journal of Economics.

- CID – Centro para la Investigación y el Desarrollo (2006). Universidad Nacional de Colombia. Ministerio de Educación de Colombia. “La importancia de la escuela en la explicación del desempeño académico de los estudiantes en las pruebas saber 2005”. Facultad de Ciencias Económicas, Bogotá, Septiembre de 2006.
- Garbanzo, V., Guiselle (2007) “Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública”. Revista Educación, No. 31 (1).
- Ministerio de educación del Perú (2004). “Factores asociados al rendimiento estudiantil, resultados de la evaluación nacional”. Equipo de análisis de la unidad de medición de la calidad educativa.
- Montenegro, Álvaro. (2005) “Los ECAES de Economía”, Documentos de Economía, N° 20, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Montero Rojas, E., Villalobos Palma, J. y Valverde Bermúdez, A. (2007). “Factores institucionales, pedagógicos, psicosociales y socio demográficos asociados al rendimiento académico en la Universidad de Costa Rica: Un análisis multinivel”. RELIEVE, v. 13, n. 2, p. 215-234. www.uv.es/RELIEVE/v13n2/RELIEVEv13n2_5.htm
- Morales, J.A. (1979). “Nutrición y rendimiento escolar en Bolivia”. La Paz: Universidad Católica Boliviana.
- Murillo, Javier (1999). “Los modelos jerárquicos lineales aplicados a la investigación sobre eficacia escolar”. Revista de investigación educativa No 17 Año 2 Pag 453 – 460.
- Murillo, Javier (2003). “Una panorámica de la Investigación Iberoamericana sobre Eficacia Escolar”, Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. Vol 1, núm. 1. 2003
- Murillo, Javier- Coordinador (2007). “La investigación sobre eficacia escolar en Iberoamérica”. Bogotá: Convenio Andrés Bello. Agosto 2007.
- Murillo, Javier (2008). “Los modelos multinivel como herramienta para la investigación educativa”. Universidad Autónoma de Madrid.
- Murillo, Javier y Román, Marcela (2011) “¿La escuela o la cuna? Evidencias sobre su aportación al rendimiento de los estudiantes de América Latina. Estudio multinivel sobre la estimación de los efectos escolares”. Revista de Curriculum y formación del profesorado. Volumen 15 No 3. Diciembre de 2011. Ubicado en: <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev153ART3.pdf>

- Nyikahadzoi, Matamande, Taderera (2010). "Determinants of students' academic performance in four selected accounting courses at University of Zimbabwe" Research in Higher Education Journal.
- Piñeros, L. y Rodríguez, A. (1998). "Los insumos escolares en la Educación Secundaria y su efecto sobre el rendimiento académico de los estudiantes: un estudio en Colombia". Washington, D.C. Banco Mundial.
- Posada, Carlos Esteban (1993). "Crecimiento económico, 'capital humano' y educación: la teoría y el caso colombiano posterior a 1945". Revista Planeación y Desarrollo, volumen XXIV, edición especial. Bogotá, diciembre.
- Rendón Duarte, Sara; Navarro Asencio, Enrique (2007). "Estudio sobre el rendimiento en matemáticas en España a partir del informe PISA 2003". Un modelo jerárquico de dos niveles. REICE - Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. 2007, Vol. 5, No. 3.
- Ridell, Abby R. (1989), "An Alternative Approach to the Study of School Effectiveness in Third World Countries". Comparative Education Review, 33(4), 481-497.
- Scheerens, J. (1992). Effective Schooling. Research, Theory and Practice, Londres: Cassell
- Toro, Abraham. "Calidad y educación superior venezolana". Revista ciencias de la educación., Año 6, Vol 1, No 27, Valencia Enero – Junio 2006, pag 217 a 236.
- UNESCO - LLECE (2000). "Primer estudio Internacional comparativo. Sobre lenguaje, matemática y factores asociados, para alumnos del tercer y cuarto grado de la educación básica". Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación.
- UNESCO (2010). "Educación, Juventud y Desarrollo". UNESCO. Santiago de Chile, UNESCO.
- UNESCO – LLECE (2010). "Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes de América Latina y el Caribe". Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la cultura y del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación – LLECE. Santiago de Chile. Enero 2010.
- Valens, M. (2007). "Calidad de la educación superior en Colombia: un análisis multinivel con base en los ECAES de Economía 2004". Revista Sociedad y Economía (13), 132-154.
- Virreira, R. (1979). "Aproximación al análisis costo beneficio en la escuela formal boliviana". La Paz: Universidad Católica Boliviana.

Apéndice A: Descripción de variables

VARIABLES DEL ALUMNO		Valor	DESCRIPCIÓN DEL VALOR QUE TOMA LA VARIABLE
PUNTAJES	puntaje_lectura_critica	XX	Puntaje obtenido en el módulo de lectura crítica, Min: 0 Max: 15.7
	puntaje_comunica_escrita	XX	Puntaje obtenido en el módulo de comunicación escrita, Min: 6.8 Max: 13.1
	puntaje_razona_cuantitativo	XX	Puntaje obtenido en el módulo de razonamiento cuantitativo, Min: 0 Max: 15.8
	puntaje_ingles	XX	Puntaje obtenido en el módulo de inglés, Min: 0 Max: 14.9
GENERO	mujer	1	Género: Mujer
		0	Género: Hombre
EDAD	Edad	.-X	Edad del alumno XX años
		-3	Edad del alumno 22 años
		-2	Edad del alumno 23 años
		-1	Edad del alumno 24 años
		0	Edad del alumno 25 años
		1	Edad del alumno 26 años
		2	Edad del alumno 27 años
		3	Edad del alumno 28 años
		.X	Edad del alumno XX años
CABEZA DE FAMILIA	cabeza_flia	1	Si es cabeza de familia
		0	No es cabeza de familia
ESTADO CIVIL	sinpareja	1	No tiene pareja (soltero, viudo, separado)
		0	Tiene pareja (casado, unión libre)
EDUCACIÓN DE LA MADRE	edumadre_sinbachillerato	1	La madre No tiene educación secundaria (ninguno, primaria incompleta, primaria completa, secundaria completa)
	edumadre_bachiller	1	La madre tiene educación secundaria (secundaria completa, técnica o tecnológica sin título, profesional sin título)
	edumadre_tecn_profesional	1	La madre tiene educación profesional, técnica o tecnológica (técnica o tecnológica con título, profesional con título, postgrado)
EDUCACIÓN DE LA PADRE	edupadre_sinbachillerato	1	El padre No tiene educación secundaria (ninguno, primaria incompleta, primaria completa, secundaria completa)
	edupadre_bachiller	1	El padre tiene educación secundaria (secundaria completa, técnica o tecnológica sin título, profesional sin título)
	edupadre_tecn_profesional	1	El padre tiene educación profesional, técnica o tecnológica (técnica o tecnológica con título, profesional con título, postgrado)
INGRESO MENSUAL	ingreso_fliar	-3	Menos de un Salario Mínimo de ingreso mensual del hogar habitual o permanente
		-2	Entre 1 y menos de 2 Salarios Mínimos de ingreso mensual del hogar habitual o permanente
		-1	Entre 2 y menos de 3 Salarios Mínimos de ingreso mensual del hogar habitual o permanente
		0	Entre 3 y menos de 5 Salarios Mínimos de ingreso mensual del hogar habitual o permanente
		1	Entre 5 y menos de 7 Salarios Mínimos de ingreso mensual del hogar habitual o permanente
		2	Entre 7 y menos de 10 Salarios Mínimos de ingreso mensual del hogar habitual o permanente
		3	10 y más Salarios Mínimos de ingreso mensual del hogar habitual o permanente
ESTRATO	estrato_	-2	Estrato socioeconómico 1 de la vivienda donde reside según el recibo del servicio de energía eléctrica

		-1	Estrato socioeconómico 2 de la vivienda donde reside según el recibo del servicio de energía eléctrica
		0	Estrato socioeconómico 3 de la vivienda donde reside según el recibo del servicio de energía eléctrica
		1	Estrato socioeconómico 4 de la vivienda donde reside según el recibo del servicio de energía eléctrica
		2	Estrato socioeconómico 5 de la vivienda donde reside según el recibo del servicio de energía eléctrica
		3	Estrato socioeconómico 6 de la vivienda donde reside según el recibo del servicio de energía eléctrica
CONDICION DE LOS PISOS DE LA VIVIENDA	piso_tierra	1	Tierra y Arena: Material de los pisos que predomina en la vivienda
	piso_cemento	1	Cemento, Gravilla, Ladrillo: Material de los pisos que predomina en la vivienda
	piso_tabla	1	Madera burda, tabla -tablón: Material de los pisos que predomina en la vivienda
	piso_madera	1	Madera pulida, baldosa, tableta, mármol, alfombra: Material de los pisos que predomina en la vivienda
	piso_tapete	1	Madera pulida, mármol, alfombra -tapete de pared a pared: Material de los pisos que predomina en la vivienda
BIENES Y SERVICIOS DE APOYO EDUCATIVO	con_internet	1	Posee Internet en su hogar habitual
	con_computador	1	Posee Computador en su hogar habitual
CONDICIÓN LABORAL	no_trabaja	1	Si el alumno no trabaja
	trabaja_gastoshog	1	Si el alumno trabaja para contribuir a pagar su matrícula y/-los gastos del hogar
	trabaja_practica	1	Si el alumno trabaja para por ser práctica obligatoria del programa de estudios
	trabaja_gastosper	1	Si el alumno trabaja para adquirir experiencia y/-recursos para sus gastos personales
METODOLOGÍA DEL PROGRAMA ACADÉMICO	metodo_dist_virtual	1	La metodología del programa académico que pertenece el evaluado es A Distancia (Virtual)
	metodo_dist_tradicional	1	La metodología del programa académico que pertenece el evaluado es A Distancia (Tradicional)
	metodo_presencial	1	La metodología del programa académico que pertenece el evaluado es Presencial
	metodo_semipresencial	1	La metodología del programa académico que pertenece el evaluado es Semipresencial
VARIABLES DE LA INSTITUCIÓN			
TIPO DE INSTITUCIÓN	publica	1	Tipo de Institución: Publica (oficial, oficial departamental, oficial municipal, oficial nacional, régimen especial)
		0	Tipo de Institución: Privada (no oficial, no oficial - corporación, no oficial - fundación)
VALOR DE LA MATRICULA	inst_vlr_matricula_ant	0	No pagó matrícula el año anterior
		1	Valor anual de la matrícula el año anterior: Menos de 500 mil
		2	Valor anual de la matrícula el año anterior: Entre 500 mil y menos de 1 millón
		3	Valor anual de la matrícula el año anterior: Entre 1 millón y menos de 3 millones
		4	Valor anual de la matrícula el año anterior: Entre 3 millones y menos de 5 millones
		5	Valor anual de la matrícula el año anterior: Más de 5 millones
ACREDITACIÓN DE CALIDAD	inst_calidad	1	La institución tiene acreditación de alta calidad
TAMAÑO DE LA INSTITUCIÓN	tamano_inst	0	de 0 a 49 programas vigentes de la institución
		1	de 50 a 99 programas vigentes de la institución
		2	de 100 a 149 programas vigentes de la institución
		3	de 150 a 199 programas vigentes de la institución
		4	de 200 a 249 programas vigentes de la institución
		5	de 250 a 299 programas vigentes de la institución

APENDICE B: MODELOS MULTINIVEL PARA LAS PRUEBAS GENÉRICAS

MODELO MULTINIVEL: PRUEBA DE LECTURA CRÍTICA

LECTURA CRITICA		Nulo	Mod 1	P> Z	Mod 2	P> Z	Mod 3	P> Z	Mod 4	P> Z	Mod 5	P> Z
Constante		10.170	10.161	0.000	9.672	0.000	9.830	0.000	9.744	0.000	9.539	0.000
VARIABLES ESTUDIANTE												
Factores Socioeconómicos												
INGRESO FAMILIAR	ingreso_fliar				0.063	0.000	0.069	0.000	0.067	0.000	0.064	0.000
CONDICION DE LA VIVIENDA	piso_tierra				-0.143	0.007	-0.152	0.004	-0.144	0.007	-0.135	0.014
	piso_cemento				-0.054	0.000	-0.061	0.000	-0.056	0.000	-0.056	0.000
	piso_tabla				-0.068	0.008	-0.078	0.002	-0.079	0.002	-0.075	0.004
BIENES Y SERVICIOS DE APOYO EDUCATIVO	con_computadora				0.065	0.000	0.054	0.000	0.044	0.001	0.044	0.001
	con_internet				0.028	0.026	0.020	0.063	0.022	0.045	0.024	0.033
ESTRATO	estrato_				0.004	0.481	0.018	0.001	0.015	0.002	0.012	0.020
CONDICION LABORAL	trabaja_gastoshog				0.018	0.094	0.087	0.000	0.108	0.000	0.106	0.000
	trabaja_gastosper				0.029	0.015	0.052	0.000	0.076	0.000	0.074	0.000
	trabaja_practica				0.109	0.000	0.109	0.000	0.101	0.000	0.089	0.000
EDUCACION DEL PADRE	edupadre_bachiller				0.042	0.000	0.020	0.042	0.013	0.199	0.011	0.275
	edupadre_tecn_profesional				0.107	0.000	0.081	0.000	0.067	0.000	0.064	0.000
EDUCACION DE LA MADRE	edumadre_bachiller				0.061	0.000	0.028	0.011	0.027	0.014	0.030	0.009
	edumadre_tecn_profesional				0.127	0.000	0.082	0.000	0.074	0.000	0.076	0.000
METODOLOGIA	metodo_presencial				0.352	0.000	0.254	0.000	0.180	0.000	0.204	0.000
Factores Personales												
EDAD	edad_						-0.021	0.000	-0.022	0.000	-0.022	0.000
GENERO	mujer						-0.036	0.000	-0.031	0.000	-0.032	0.000
ESTADO CIVIL	sinpareja						0.015	0.203	0.009	0.473	0.007	0.574
CABEZA DE FAMILIA	Cabeza_flia						0.025	0.063	0.018	0.159	0.019	0.134
Área de conocimiento												
AREA DE CONOCIMIENTO	bellas artes								0.186	0.000	0.180	0.000
	cienciaseduca								-0.011	0.799	0.003	0.946
	cienciasalud								0.237	0.000	0.235	0.000
	cienciasoc_human								0.291	0.000	0.295	0.000
	econ_adm_cont								0.103	0.005	0.106	0.003
	ing_arq_urban								0.188	0.000	0.186	0.000
	mat_cienciasnatura								0.190	0.001	0.207	0.000
VARIABLES INSTITUCION												
TIPO DE INSTITUCION	publica		0.027	0.642	0.138	0.002	0.135	0.000	0.145	0.000	0.185	0.000
ACREDITACION	inst_calidad										0.311	0.000
VALOR MATRICULA	inst_vlr_matricula_ant										0.034	0.000
TAMAÑO INSTITUCION	tamano_inst										0.040	0.008
var (intercepto)		0.164	0.164		0.088		0.077		0.039		0.026	
Var (residual)		0.747	0.747		0.693		0.677		0.663		0.660	
% de varianza explicada por las variables sobre el modelo nulo: Institución - Nivel 2			0.10%		46.58%		53.20%		76.20%		84.14%	
% de varianza explicada por las variables sobre el modelo nulo: Alumnos - Nivel 1			0.00%		7.21%		9.38%		11.30%		11.70%	
Número de varianzas y covarianzas					136		210		378		378	

MODELO MULTINIVEL: PRUEBA DE COMUNICACIÓN ESCRITA

COMUNICACIÓN ESCRITA		Nulo	Mod 1	P> Z	Mod 2	P> Z	Mod 3	P> Z	Mod 4	P> Z	Mod 5	P> Z
Constante		10.099	10.105	0.000	9.813	0.000	9.729	0.000	9.470	0.000	9.369	0.000
VARIABLES ESTUDIANTE												
Factores Socioeconómicos												
INGRESO FAMILIAR	ingreso_fliar				0.026	0.000	0.034	0.000	0.036	0.000	0.034	0.000
CONDICION DE LOS PISOS DE LA VIVIENDA	piso_tierra				-0.098	0.079	-0.057	0.306	-0.065	0.239	-0.070	0.209
	piso_cemento				-0.045	0.002	-0.032	0.025	-0.033	0.019	-0.034	0.018
	piso_tabla				-0.058	0.046	-0.058	0.044	-0.062	0.028	-0.051	0.069
BIENES Y SERVICIOS APOYO EDUCATIVO	con_computadora				0.076	0.000	0.063	0.000	0.070	0.000	0.071	0.000
	con_internet				0.011	0.330	0.013	0.238	0.016	0.150	0.018	0.107
ESTRATO	estrato_				-0.001	0.853	0.006	0.263	0.004	0.454	-0.001	0.839
CONDICION LABORAL	trabaja_gastoshog				0.019	0.089	0.071	0.000	0.076	0.000	0.077	0.000
	trabaja_gastosper				0.036	0.005	0.058	0.000	0.062	0.000	0.058	0.000
	trabaja_practica				0.086	0.000	0.083	0.000	0.064	0.000	0.059	0.000
EDUCACION DEL PADRE	Edupadre_bachiller				0.012	0.304	0.003	0.768	0.002	0.855	0.002	0.831
	edupadre_tecn_profesional				0.031	0.018	0.024	0.055	0.020	0.102	0.020	0.102
EDUCACION DE LA MADRE	Edumadre_bachiller				0.011	0.359	0.002	0.874	0.002	0.851	0.004	0.770
	edumadre_tecn_profesional				0.050	0.000	0.035	0.005	0.033	0.009	0.036	0.005
METODOLOGIA	metodo_presencial				0.193	0.000	0.155	0.000	0.142	0.000	0.156	0.000
Factores Personales												
EDAD	edad						-0.010	0.000	-0.012	0.000	-0.012	0.000
GENERO	mujer						0.208	0.000	0.181	0.000	0.178	0.000
ESTADO CIVIL	sinpareja						0.011	0.260	0.013	0.187	0.012	0.199
CABEZA DE FAMILIA	Cabeza_flia						0.029	0.005	0.026	0.011	0.029	0.005
Área de conocimiento												
AREA DE CONOCIMIENTO	bellas artes								0.244	0.000	0.241	0.000
	cienciaseduca								0.344	0.000	0.370	0.000
	cienciasalud								0.219	0.000	0.223	0.000
	cienciasoc_human								0.486	0.000	0.501	0.000
	econ_adm_cont								0.237	0.000	0.249	0.000
	ing_arq_urban								0.165	0.000	0.171	0.000
	mat_cienciasnatura								0.165	0.017	0.176	0.012
VARIABLES INSTITUCION												
TIPO DE INSTITUCION	publica		-0.018	0.676	0.063	0.101	0.084	0.021	0.115	0.000	0.098	0.001
ACREDITACION	inst_calidad										0.197	0.000
VALOR MATRICULA	inst_vlr_matricula_ant										0.008	0.113
TAMAÑO INSTITUCION	tamano_inst										0.046	0.001
Varianza y Covarianza												
var (intercepto)		0.090	0.090		0.046		0.060		0.029		0.023	
Var (residual)		0.897	89.70%		87.10%		85.60%		83.70%		83.40%	
% de varianza explicada por las variables sobre el modelo nulo: Institución - Nivel 2			0.10%		48.59%		33.42%		67.31%		74.74%	
% de varianza explicada por las variables sobre el modelo nulo: Alumnos - Nivel 1			0		0.0296		0.0461		0.0668		0.0698	
Número de varianzas y covarianzas					136		171		325		325	

MODELO MULTINIVEL: PRUEBA DE RAZONAMIENTO CUANTITATIVO

RAZONAMIENTO CUANTITATIVO		Nulo	Mod 1	P> Z	Mod 2	P> Z	Mod 3	P> Z	Mod 4	P> Z	Mod 5	P> Z
Constante		10.108	10.070	0.000	9.624	0.000	10.058	0.000	10.082	0.000	9.858	0.000
VARIABLES ESTUDIANTE												
Factores Socioeconómicos												
INGRESO FAMILIAR	ingreso_fliar				0.083	0.000	0.085	0.000	0.078	0.000	0.075	0.000
CONDICION DE LOS PISOS DE LA VIVIENDA	piso_tierra				-0.098	0.049	-0.166	0.001	-0.129	0.005	-0.124	0.008
	piso_cemento				-0.052	0.000	-0.084	0.000	-0.073	0.000	-0.071	0.000
	piso_tabla				-0.074	0.003	-0.085	0.000	-0.064	0.004	-0.064	0.004
BIENES Y SERVICIOS DE APOYO EDUCATIVO	con_computador				0.069	0.000	0.070	0.000	0.044	0.001	0.040	0.002
	con_internet				0.020	0.098	0.015	0.161	0.008	0.452	0.009	0.366
ESTRATO	estrato_				-0.009	0.126	0.003	0.607	0.003	0.470	0.000	0.948
CONDICION LABORAL	trabaja_gastoshog				0.069	0.000	0.109	0.000	0.107	0.000	0.107	0.000
	trabaja_gastosper				0.099	0.000	0.095	0.000	0.105	0.000	0.108	0.000
	trabaja_practica				0.054	0.008	0.056	0.003	0.077	0.000	0.074	0.000
EDUCACION DEL PADRE	Edupadre_bachiller				0.030	0.007	0.001	0.927	-0.004	0.675	-0.006	0.569
	edupadre_tecn_profesional				0.064	0.000	0.024	0.041	0.016	0.154	0.014	0.210
EDUCACION DE LA MADRE	Edumadre_bachiller				0.077	0.000	0.028	0.047	0.036	0.009	0.037	0.008
	edumadre_tecn_profesional				0.124	0.000	0.063	0.000	0.072	0.000	0.071	0.000
METODOLOGIA	metodo_presencial				0.325	0.000	0.167	0.000	0.129	0.000	0.147	0.000
Factores Personales												
EDAD	edad						-0.028	0.000	-0.024	0.000	-0.025	0.000
GENERO	mujer						-0.361	0.000	-0.295	0.000	-0.298	0.000
ESTADO CIVIL	sinpareja						-0.005	0.571	-0.013	0.132	-0.016	0.059
CABEZA DE FAMILIA	Cabeza_flia						0.053	0.000	0.052	0.000	0.053	0.000
Área de conocimiento												
AREA DE CONOCIMIENTO	bellas artes								-0.173	0.000	-0.176	0.000
	cienciaseduca								-0.324	0.000	-0.309	0.000
	cienciassalud								0.101	0.021	0.091	0.033
	cienciassoc_human								-0.241	0.000	-0.239	0.000
	econ_adm_cont								0.050	0.144	0.065	0.055
	ing_arq_urban								0.309	0.000	0.318	0.000
	mat_cienciasnatura								0.252	0.000	0.283	0.000
VARIABLES INSTITUCION												
TIPO DE INSTITUCION	publica		0.114	0.070	0.164	0.000	0.129	0.000	0.095	0.001	0.163	0.000
ACREDITACION	inst_calidad										0.226	0.000
VALOR MATRICULA	inst_vlr_matricula_ant										0.043	0.000
TAMAÑO INSTITUCION	tamano_inst										0.039	0.005
	var (intercepto)	0.195	0.192		0.050		0.073		0.040		0.021	
	Var (residual)	0.851	0.851		0.771		0.720		0.671		0.669	
% de varianza explicada por las variables sobre el modelo nulo: Instituciones Nivel 2			1.45%		74.23%		62.50%		79.28%		89.11%	
% de varianza explicada por las variables sobre el modelo nulo: Alumnos Nivel 1			0.00%		9.47%		15.38%		21.16%		21.44%	
Numero de varianzas y covarianzas					136		171		325		325	

MODELO MULTINIVEL: PRUEBA DE INGLÉS

INGLES		Nulo	Mod 1	P> Z	Mod 2	P> Z	Mod 3	P> Z	Mod 4	P> Z	Mod 5	P> Z
Constante		10.233	10.300	0.000	9.673	0.000	9.833	0.000	9.607	0.000	9.321	0.000
VARIABLES ESTUDIANTE												
Factores Socioeconómicos												
INGRESO FAMILIAR	ingreso_fliar				0.067	0.000	0.071	0.000	0.070	0.000	0.067	0.000
CONDICION DE LOS PISOS DE LA VIVIENDA	piso_tierra				0.001	0.990	-0.038	0.498	-0.036	0.517	-0.024	0.677
	piso_cemento				0.031	0.026	-0.039	0.005	-0.042	0.003	-0.038	0.006
	piso_tabla				0.006	0.822	-0.001	0.978	-0.004	0.877	-0.003	0.920
BIENES Y SERVICIOS DE APOYO EDUCATIVO	con_computador				0.029	0.052	0.032	0.032	0.024	0.115	0.022	0.152
	con_internet				0.104	0.000	0.095	0.000	0.086	0.000	0.089	0.000
ESTRATO	estrato_				0.110	0.000	0.120	0.000	0.119	0.000	0.118	0.000
CONDICION LABORAL	trabaja_gastoshog				-0.055	0.000	-0.010	0.479	-0.021	0.129	-0.021	0.128
	trabaja_gastosper				0.046	0.010	0.049	0.006	0.033	0.000	0.033	0.050
	trabaja_practica				0.105	0.000	0.104	0.000	0.108	0.049	0.100	0.000
EDUCACION DEL PADRE	Edupadre_bachiller				0.059	0.000	0.042	0.000	0.039	0.000	0.038	0.001
	edupadre_tecn_profesional				0.197	0.000	0.171	0.000	0.170	0.001	0.169	0.000
EDUCACION DE LA MADRE	Edumadre_bachiller				0.094	0.000	0.062	0.000	0.061	0.000	0.062	0.000
	edumadre_tecn_profesional				0.187	0.000	0.145	0.000	0.145	0.000	0.147	0.000
METODOLOGIA	metodo_presencial				0.349	0.000	0.226	0.000	0.242	0.000	0.255	0.000
Factores Personales												
EDAD	edad						-0.014	0.000	-0.013	0.000	-0.013	0.000
GENERO	mujer						-0.173	0.000	-0.145	0.000	-0.147	0.000
ESTADO CIVIL	sinpareja						0.128	0.000	0.122	0.000	0.120	0.000
CABEZA DE FAMILIA	Cabeza_flia						-0.012	0.277	-0.007	0.513	-0.008	0.472
Área de conocimiento												
AREA DE CONOCIMIENTO	bellas artes								0.426	0.000	0.456	0.000
	cienciaseduca								0.330	0.000	0.360	0.000
	cienciassalud								0.171	0.001	0.164	0.001
	cienciassoc_human								0.124	0.004	0.145	0.001
	econ_adm_cont								0.214	0.000	0.243	0.000
	ing_arq_urban								0.337	0.000	0.355	0.000
	mat_cienciasnatura								0.277	0.000	0.332	0.000
VARIABLES INSTITUCION												
TIPO DE INSTITUCION	publica		-0.204	0.033	0.042	0.265	0.023	0.483	0.008	0.816	0.086	0.017
ACREDITACION	inst_calidad										0.329	0.000
VALOR MATRICULA	inst_vlr_matricula_ant										0.058	0.000
TAMAÑO INSTITUCION	tamano_inst										0.018	0.328
Varianzas y covarianzas												
var (intercepto)		0.464	0.454		0.067		0.060		0.043		0.045	
Var (residual)		1.095	1.095		0.974		0.953		0.929		0.927	
% de varianza explicada por las variables sobre el modelo nulo: Institución - Nivel 2			2.01%		85.44%		87.06%		90.67%		90.26%	
% de varianza explicada por las variables sobre el modelo nulo: Alumnos - Nivel 1			0.00%		11.07%		12.96%		15.21%		15.36%	
Número de varianzas y covarianzas					136		190		351		351	