

“La equidad educativa en Cali: Un análisis multinivel a partir de los resultados en Lenguaje y Matemáticas en las pruebas SABER11 de 2012”

Eimmy Dayanne Lara Díaz

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS
PROGRAMA DE ECONOMÍA
SANTIAGO DE CALI**

La equidad educativa en Cali: Un análisis multinivel a partir de los resultados en Lenguaje y Matemáticas en las pruebas SABER11 de 2012”

Presentado por:

Eimmy Dayanne Lara Díaz

Código: 0745613

TUTOR:

Harvy Vivas Pacheco

Firma: _____

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS

PROGRAMA DE ECONOMÍA

SANTIAGO DE CALI

La equidad educativa en Cali: Un análisis multinivel a partir de los resultados en Lenguaje y Matemáticas en las pruebas SABER11 de 2012”

RESUMEN

Esta investigación examina las diferencias observadas en los resultados logrados en Matemática y Lenguaje de los estudiantes de la ciudad de Cali por medio de la identificación de factores socioeconómicos y características más influyentes de los colegios. Se cuenta con información de los resultados de las pruebas SABER11 de 2012 de los estudiantes de la ciudad de Cali y se emplea el análisis multinivel. Se encontró que la situación socioeconómica de los estudiantes y el nivel socioeconómico de los colegios son las variables que explican en mayor medida las diferencias en los rendimientos. Los resultados sugieren la existencia de segregación educativa y de una deficiencia en términos de equidad en el sistema educativo de la ciudad.

ABSTRACT

This research try to explain the observed differences in the scores achieved in mathematics and language students in the city of Cali by identifying socioeconomic factors and most influential school characteristics. There is information on the scores of the tests SABER11 2012 students from the city of Cali using multilevel analysis. It was found that the socioeconomic status of students and socioeconomic status of the schools are the variables that explain further the differences in scores. The results suggest the existence of educational segregation and a deficiency in terms of equity in the educational system of the city

Palabras clave: Educación, equidad de la educación, análisis multinivel, efecto escuela, Logro escolar, Educación secundaria, Contexto socioeconómico, Background familiar, ICFES, Cali.

Clasificación JEL: I20, I21, C51

Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS	9
3. LITERATURA RELACIONADA.....	9
4. MARCO TEÓRICO.....	15
4.1. Modelo de demanda educativa.....	15
4.2. Modelo de Demanda educativa y distribución de los ingresos	18
4.3. Limitaciones del modelo.....	19
5. METODOLOGÍA.....	21
5.1. Fundamentos del modelamiento multinivel	21
5.2. Datos y variables	23
6. RESULTADOS.....	24
6.1. Estadísticas descriptivas y exploración de datos	24
6.1.1. Variables del estudiante	24
6.1.2. Variables del colegio.....	31
6.1.3 Interacción de variables de ambos niveles (estudiante/colegio):	34
7. ESTIMACIÓN.....	41
7.1. Modelo nulo	41
7.2. Inclusión de variables asociadas al colegio y al estudiante	45
8. CONCLUSIONES.....	51
8. REFERENCIAS	52
9. ANEXOS.....	55

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de estudiantes por sexo y zona de residencia

Tabla 2. Distribución de estudiantes nivel de educación de su padre

Tabla 3. Distribución de estudiantes nivel de educación de su madre

Tabla 4. Distribución de estudiantes por posición ocupacional de su padre

Tabla 5. Distribución de estudiantes por posición ocupacional de su madre

Tabla 6. Estadísticas básicas INSE Urbano - Rural

Tabla 7. Categorización INSE

Tabla 8. Distribución de posición ocupacional de los padres y madres por categorías de INSE

Tabla 9. Distribución de posición ocupacional de los padres y madres por categorías de INSE

Tabla 10. Distribución de estudiantes por valor mensual de la pensión

Tabla 11. Distribución porcentual de estudiantes por valor mensual de la pensión y jornada del colegio

Tabla 12. Estadísticas básicas INSE_Colegio

Tabla 13. Categorización INSE_Colegio

Tabla 14. Distribución de estudiantes por categoría INSE_colegio y Valor mensual de la pensión

Tabla 15. Distribución porcentual de los estudiantes por categoría de rendimiento

Tabla 16. Distribución porcentual de los estudiantes por categoría de rendimiento en Lenguaje y la posición ocupacional de su padre

Tabla 17. Distribución porcentual de los estudiantes por categoría de rendimiento en Lenguaje y la posición ocupacional de su madre

Tabla 18. Distribución porcentual de los estudiantes por categoría de rendimiento en Matemáticas y la posición ocupacional de su padre

Tabla 19. Distribución porcentual de los estudiantes por categoría de rendimiento en Matemáticas y la posición ocupacional de su madre

Tabla 20. Distribución porcentual de estudiantes por jornada del colegio y categorías de rendimiento en Matemática

Tabla 21. Distribución porcentual de estudiantes por jornada del colegio y categorías de rendimiento en Matemática

Tabla 22. Distribución porcentual de los estudiantes por INSE y Categoría de Rendimiento.

Tabla 23. Distribución porcentual de los estudiantes por INSE y Categoría de Rendimiento.

Tabla 24. Distribución porcentual de los estudiantes por categoría de rendimiento en Matemática y valor mensual de la pensión

Tabla 25. Distribución porcentual de los estudiantes por categoría de rendimiento en Matemática y valor mensual de la pensión

Tabla 26. Modelo Nulo

Tabla 27. Modelo Nulo y Modelo sin efecto de segundo nivel.

Tabla 28. Resultados inclusión de variables asociadas al colegio y variables asociadas al estudiante

Tabla 29. Comparación modelo nulo – modelo conjunto

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de estudiantes por estrato socioeconómico

Gráfico 2. Distribución del INSE Urbano – Rural

Gráfico 3. Diagrama de caja del INSE Urbano – Rural

Gráfico 4. Distribución del INSE_Colegio

Gráfico 5. Relación entre desviación en el puntaje en Lenguaje y su desviación estándar

Gráfico 6. Relación entre desviación en el puntaje en Matemática y su desviación estándar

Gráfico 7. Residuales

LISTA DE MODELOS

Modelo 1. Estimación modelo nulo lenguaje y Matemática

Modelo 2. Estimación modelo nulo sin efecto de segundo nivel

Modelo 3. Estimación modelo completo Lenguaje y Matemática

1. INTRODUCCIÓN

Se entiende que una educación de calidad es la que permite a los estudiantes desarrollar las capacidades necesarias para enfrentarse a diversas situaciones y una educación equitativa es la que ofrece las mismas oportunidades de acceso y de logro educativo a los niños y jóvenes sin ningún tipo de discriminación.

De acuerdo con el informe sobre calidad de la educación en Colombia, realizado en 2009 por el Banco Mundial, el país:

“ha realizado mejoras loables en el acceso a la educación y la eficiencia interna. Sin embargo, el logro de mayor calidad y equidad sigue siendo un reto urgente”

Esto se evidencia según cifras del Ministerio de Educación Nacional en el aumento de las tasas de matriculación, en el aumento de las tasas de asistencia y de las tasas de finalización en educación primaria, en educación secundaria la tasa de matriculación ha aumentado pero la tasa de graduación sigue siendo baja, esto es alarmante debido a que como lo plantea Correa, J. (2004) la calidad de la educación secundaria está fuertemente asociada al logro socio-económico de las personas y es un factor determinante del acceso a oportunidades y a la movilidad social. Por lo que se evidencia que el principal problema es que se han hecho esfuerzos en materia de cobertura pero se ha dejado de lado el tema de la calidad de la educación.

Según este informe, los resultados de Colombia en las pruebas internacionales, específicamente en PISA 2006,

“muestra que el desempeño de Colombia es pobre y está por debajo de su potencial en relación con su nivel de ingresos,..., pues otros países de ingresos medianos bajos, como Jordania e Indonesia, logran superar los promedios asociados a su PIB per cápita”

El mismo informe plantea que existen importantes diferencias en matrícula, logro y finalización entre departamentos pobres y ricos y entre zonas urbanas y rurales, razones por la que se hace urgente mejorar no sólo la calidad sino también la equidad de la educación, ya que estas cifras muestran que el sistema educativo colombiano no logra compensar las diferencias existentes entre

los estudiantes y por el contrario estas características (familiares, escolares, sociales) condicionan las oportunidades reales que tienen los estudiantes de acceder a planteles de buena calidad y por tanto, los resultados educativos que pueden obtener.

De acuerdo con López, N (2005), un sistema educativo es equitativo si además de proveer los conocimientos básicos establecidos garantiza igualdad de oportunidades en el acceso a estudios superiores. La equidad educativa puede analizarse desde distintos aspectos, de acuerdo con Marc Demeuse existen al menos cuatro principios de equidad organizados en igualdades fundamentales: igualdad en el acceso, igualdad en las condiciones o medios de aprendizaje: estrategias pedagógicas, igualdad en los logros o resultados e igualdad en la realización social de estos logros: impacto social.

Según López, N (2005), en la Conferencia Mundial sobre Educación Para Todos del año 1990, la equidad “se definió como la igualdad de acceso a conocimientos básicos encaminados a satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje de niños, jóvenes y adultos. Estas necesidades básicas, a su vez, fueron definidas como aquellos conocimientos teóricos y prácticos, destrezas, valores y actitudes que, en cada caso y en cada circunstancia y momento concreto, permiten que las personas puedan encarar sus necesidades básicas: la supervivencia, el desarrollo pleno de las propias capacidades, el logro de una vida y un trabajo dignos, una participación plena en el desarrollo y el mejoramiento de la calidad de vida”. Lo anterior puede interpretarse desde el punto de vista de capacidades de Amartya Sen, en el sentido de que un sistema educativo debe brindar opciones reales a las personas al momento de pensar en su futuro educativo y dotarlo con la capacidad para tomar decisiones sobre él indiferentemente de sus orígenes sociales y más allá de los resultados que logren, y es este análisis el que permite conocer en qué medida la educación puede desviar las trayectorias individuales de las realidades sociales y generar cambios reales en sus vidas.

En este trabajo se pretende analizar la equidad educativa que existe en el municipio de Cali por medio del estudio de los resultados logrados por sus estudiantes en Matemáticas y Lenguaje en el año 2012 ya que de acuerdo con Luis Piñeros, "La investigación ha demostrado que lo que ocurre en matemáticas y lenguaje es un buen indicio de lo que sucede en el resto de las áreas, pues estas son áreas básicas del saber de las que se derivan los procesos de aprendizaje en las demás". La hipótesis principal está alrededor de que en la ciudad el nivel socioeconómico, entendido como el entorno (familiar, escolar y social) en el que viven los jóvenes, constituye un factor fundamental de las diferencias en los resultados educativos y que estos condicionan las oportunidades reales que tiene cada uno de ellos de acceder a un colegio de buena calidad independientemente de sus capacidades y esfuerzos, es decir que existe una deficiencia en términos de equidad educativa.

Lo que se espera confirmar dado el análisis previo de los resultados de las pruebas nacionales SABER 11 de 2012 es que en el municipio las características socioeconómicas o capacidad económica de los hogares determinan los resultados que obtienen los estudiantes, en función de la calidad de los colegios a los que les es posible ingresar. Este estudio permitirá explorar en cierta medida el grado de equidad del sistema educativo municipal, lo que constituye un gran aporte al entendimiento de esta temática y en materia de formulación de políticas educativas adecuadas a nivel local.

2. OBJETIVOS

Objetivo general:

Explicar las diferencias observadas en los resultados logrados en Matemática y Lenguaje en las pruebas SABER 11 de 2012 por los estudiantes de Cali.

Objetivos específicos:

- Identificar los factores demográficos, socioeconómicos del estudiante que afectan los resultados en Matemática y Lenguaje de los estudiantes de Cali en las pruebas SABER 11 de 2012.
- Determinar el efecto de las características del colegio sobre los resultados logrados en Matemática y Lenguaje por los estudiantes de Cali en las pruebas SABER 11 de 2012.
- Explorar la equidad educativa de los colegios de la ciudad de Cali.

3. LITERATURA RELACIONADA

Para examinar la real incidencia que distintos factores tienen sobre el desempeño escolar en Cali y con ello la equidad educativa, es necesario en primera instancia hacer una revisión de las investigaciones tanto nacionales como internacionales realizadas al respecto. La evaluación del desempeño escolar es muy importante porque permite hacer un diagnóstico sobre la calidad de la educación que se está impartiendo, esta puede medirse a través de los resultados de pruebas estandarizadas, tal y como lo plantean Barro y Lee (2000) la calificación de los estudiantes en pruebas comparables a nivel internacional, es un indicador de la calidad de la educación.

Este tipo de estudios son fundamentales, pero no logran explicar qué hace que la calidad de los estudiantes que asisten a un mismo plantel, medida por los resultados en dichas pruebas sea distinta. Desde la economía de la educación se ha intentado responder este interrogante, descomponiendo el efecto que tiene el entorno escolar, familiar, las características propias de los alumnos (expectativas y aspiraciones) y el factor institucional sobre el desempeño individual de los estudiantes, esto para tomar las medidas necesarias en aras de mejorar la calidad educativa, lo que tendría un efecto directo sobre los ingresos individuales y sobre el crecimiento económico tal y como demostraron Hanushek y Woessman (2007) en su estudio para 23 países.

Esta línea de investigación la iniciaron James Coleman et al (1966) con su estudio para alumnos y profesores de escuelas de todos los Estados Unidos sobre la desigualdad en las oportunidades educativas de niños con distinta raza y estatus socioeconómico del que se concluye que sobre el logro de los estudiantes más que los recursos educativos importa el nivel socioeconómico. Este hallazgo recibió muchas críticas debido a la metodología utilizada pero abrió el camino a nuevos cuestionamientos. Corroboró este hallazgo, el estudio realizado por Hanushek y Luque (2003) con pruebas TIMSS 1995 para 40 países, pues encuentran que los estudiantes que cuentan con mayores recursos educativos en el hogar (lo que está relacionado con mayores ingresos) obtienen mejores resultados en las pruebas.

Rothamn (2003), también examina la influencia del status socioeconómico medido a través de la situación laboral de la familia sobre el logro de los estudiantes con datos de distintas encuestas realizadas entre 1975 y 1998 por Australian Council Educational Research (ACER) mediante análisis jerárquico en dos niveles: el estudiante y la escuela. Encontró que a nivel del estudiante la influencia del estatus socioeconómico en los resultados de las pruebas había decrecido contrario a lo encontrado a nivel de escuela debido a la mayor segmentación de los estudiantes ocasionada por los programas educativos que ampliaron la oferta de programas escolares. Ruíz de miguel (2009) con datos de PISA 2003 emplea este mismo análisis para descomponer la importancia relativa de los factores que afectan el rendimiento en matemáticas, diferenciándolos entre los relativos al alumno, a la escuela y al país, obteniendo que el sexo del alumno, sus aspiraciones educativas, las mejoras en la calidad de los recursos educativos y gasto de educación como %PIB mayor a 5.1%, incrementan el rendimiento y sólo si el nivel socioeconómico del alumno está por encima de la media mejora su rendimiento. Empleando los mismos datos, pero para el caso de México a nivel de alumno, incluyendo los efectos de las características de los mismos, antecedentes y estímulos familiares, recursos e instituciones y por medio de mínimos cuadrados generalizados, Álvarez et al

(2007) encuentran que el factor institucional tiene un impacto fuerte, positivo e importante en los resultados de aprendizaje.

Cómo puede verse, el estatus socioeconómico de los alumnos tiene una gran incidencia sobre los resultados en las pruebas, no sólo por el hecho de que los estudiantes de más bajo estatus cuentan con menos recursos educativos (libros, computadores) sino por el conjunto de aspiraciones y expectativas que tienen estos estudiantes, derivado del contexto en que viven y las personas con las que se relacionan. En un estudio realizado en Australia, Considine y Zappalà (2002) refiriéndose a estudios previos que examinan esta relación entre estatus socioeconómico y resultados educativos afirman que los estudiantes con un bajo nivel socioeconómico presentan los siguientes patrones en términos de los resultados educativos:

- Bajos niveles de comprensión lectora y aritmética
- Bajas tasas de permanencia
- Problemas de conducta escolar (alto ausentismo)
- Tienen una menor probabilidad de especializarse en ciencias o matemáticas.
- Mayor probabilidad de tener dificultades con sus estudios y de tener actitudes negativas hacia el mismo
- Una transición menos exitosa de la escuela al mercado laboral.

Por estas razones, los autores sostienen que el éxito educativo depende muy fuertemente del nivel socioeconómico de los padres, pero que este puede neutralizarse o mitigarse por medio del apoyo y la transmisión de grandes aspiraciones educativas a los hijos, y que este factor “social” resulta ser más significativo que el factor económico. Lo mismo afirman Western et al (1998) para el caso australiano, que las diferencias en el estatus socioeconómico y en los sistemas educativos influyen sobre las diferentes actitudes, creencias, expectativas y valoración que se tiene sobre la educación superior. En América Latina para el caso específico de Sonora, México, Flores y Barrientos (2010) obtuvieron que la mayor variabilidad en los rendimientos se da entre alumnos que entre escuelas, y que esta variabilidad es mayor para los pruebas de español que para las de matemáticas y que sobre dicha variabilidad pesan mucho en ambos casos las aspiraciones y expectativas de los alumnos de seguir estudiando.

En esta misma línea, Vivas (2009) citando a Conley y Albright (2004) plantea que la elección de las familias de una educación de buena o mala calidad depende de las condiciones sociodemográficas de la misma (tamaño, tipología, nivel de escolaridad, estatus laboral, redes sociales) que determinan su riqueza e ingresos lo que les permitirá tener la posibilidad de elegir entre muchas otras cosas dónde estudiarán sus hijos y dónde vivir. Por estas razones el estudio de la incidencia del estatus socioeconómico es importante pues es un buen predictor de la calidad del entorno y del background familiar con el que llegan los estudiantes a un plantel cualquiera, que influirán posteriormente junto con las capacidades individuales (innatas) en los resultados educativos obtenidos: conocimientos aprehendidos y las habilidades desarrolladas.

Se ha incrementado la investigación en torno al impacto que tienen las diferencias del status socioeconómico sobre los resultados o logros en educación, pero aún hay cosas por hacer al respecto, por ejemplo, en el SES and Science Education Report de la Royal Society (2008), se plantea que existe una deficiencia en investigación para los resultados en ciencias de los estudiantes del Reino Unido. Este reporte resume una investigación que buscaba evidencia sobre esta relación, encontrando que existe un fuerte nexo entre el estatus socioeconómico y el logro tanto en ciencias como en las demás materias.

Entre las investigaciones que se han realizado en el país sobre este tipo de relación, están: Iregui et al (2006), haciendo uso de los resultado de las pruebas ICFES del 2002 y a través de técnicas de frontera estocástica, encuentran que el entorno socioeconómico capturado por el ingreso medio del hogar y factores asociados al colegio, como infraestructura, ubicación del colegio (rural o urbano), jornada (completa o mañana) y carácter privado del plantel inciden positiva y significativamente sobre la eficiencia del plantel medido por el rendimiento de los estudiantes. También, Piñeros y Rodríguez (1999), quienes intentan explicar qué factores a nivel de escuela e individuo afectan el rendimiento de los estudiantes medido a través de pruebas ICFES 1997 haciendo uso de métodos de análisis multinivel estiman tres modelos, en los que van introduciendo diferentes características para descomponer la variabilidad de los resultados de todos los estudiantes del país. Del primer modelo se obtuvo que la variabilidad en el rendimiento es superior en el de los estudiantes que en el de las escuelas. Del segundo modelo cuando se elimina el efecto que tiene el nivel socioeconómico, la calidad de los colegios oficiales supera al de los colegios privados en todas las áreas: el nivel socioeconómico tiene mayor impacto en el sector oficial. Al comparar estos resultados, los autores deducen que los colegios privados obtienen mejores resultados debido a que presentan un mejor nivel socioeconómico que logra compensar la menor calidad que existe dentro de los mismos en relación a los colegios oficiales. Del tercer modelo, se obtiene que sin importar el tipo de colegio

(sea oficial o privado) la infraestructura tiene un efecto positivo y significativo en el rendimiento promedio. Vivas (2008) de su investigación para Colombia, confirma el último punto, los recursos escasos de las escuelas afectan fuertemente y de manera negativa los puntajes logrados en las pruebas nacionales.

Casas et al (2002), sostienen que existen dos tipos de causalidades entre el nivel socioeconómico y los resultados educativos:

- El nivel socioeconómico conduce a un logro determinado, lo que lleva a pensar en las serias limitaciones en cuanto a las oportunidades con que cuentan las personas con un nivel socioeconómico bajo para alcanzar un alto rendimiento, pues deben asistir a planteles de menor calidad que quienes cuentan con los recursos económicos suficientes, de ahí las diferencias en los resultados educativos. A este respecto, Vivas (2008) concluye de su investigación por medio de análisis multinivel que existe evidencia en Colombia de segregación socioeconómica, los más pobres asisten principalmente a colegios públicos y los que no son considerados pobres asisten en su mayoría a colegios privados, que tienen una mayor calidad medida como el promedio de resultados en las pruebas nacionales.
- El logro educativo hoy, determina el logro económico mañana, lo que va en concordancia con lo planteado por Considine y Zappalà (citado anteriormente), sobre la dificultad para personas que obtienen malos resultados para acceder de forma exitosa al mercado laboral.

Estos autores, por medio de análisis jerárquico en dos niveles: alumno y escuela, confirman lo estudiado por algunos autores internacionales, obtienen que sobre el resultado en las pruebas ICFES, pesa más el nivel socioeconómico de la escuela que el del estudiante y que tiene un mayor impacto en lenguaje que en el resto de materias. Un resultado equivalente obtiene Orrego, M (2009) al analizar con resultados de PISA 2009 la influencia del entorno escolar para siete países: España, México, Finlandia, Brasil, Colombia, Estados Unidos y Chile obteniendo que el bajo rendimiento para los países latinoamericanos se debe en gran medida a la influencia de estas variables, que por el contrario no resultan importantes para los resultados de Estados Unidos, Finlandia y España.

También se han investigado otro tipo de relaciones, por ejemplo, Gaviria y Barrientos (2001) plantean que el problema de la calidad de la educación en Colombia, no es de falta de recursos sino un problema de incentivos y de estructura organizacional, concluyen esto al analizar los resultados de las pruebas del ICFES correspondientes a la ciudad de Bogotá en el año 1999 mediante mínimos cuadrados ordinarios encontrando que la educación de los padres afecta el logro de los estudiantes,

debido a la relación que existe entre una mayor educación y mayores ingresos que les da la posibilidad de acceder a un plantel de buena calidad. Utilizan la descomposición de varianza para determinar que pesa más sobre la varianza total, encontrando que el 40% de las diferencias en el logro académico depende de las características del plantel educativo debido a la heterogeneidad de las escuelas colombianas. Al controlar el efecto del plantel a través de un modelo de efectos fijos se encuentra que la educación de los padres tiene un menor efecto sobre el puntaje de la prueba, esto debido a que la educación de los padres la captura la calidad del plantel (ingreso que les permita dar buena educación a sus hijos). También está Mina (2004), quien intenta determinar qué factores inciden para que unos municipios obtengan mejores puntajes que otros, estimando un modelo pool que tiene como variables explicativas un vector de características socioeconómicas, un vector de características educativas, variables de altura y distancia municipales a la capital. Encuentra una relación entre la altura (temperatura) y la distancia, mostrando que municipios con mayor altura obtienen en promedio mejores resultados en las pruebas ICFES y que a mayor distancia se obtienen en promedio resultados más bajos.

Para la ciudad de Cali, Correa (2004) realizó un estudio sobre los determinantes del rendimiento educativo en secundaria usando técnicas multinivel a dos niveles: escuela y alumno y obtuvo que el mayor peso en la variación de los resultados se debe a diferencias entre planteles. De las características de los colegios la que más incide en los resultados es la jornada y de las asociadas a los estudiantes, el nivel educativo de los padres y el ingreso familiar.

Un trabajo más reciente es el elaborado por Zambrano, J (2012), quien haciendo uso de modelamiento multinivel y de los resultados de las pruebas TIMMS de 2007 analiza el rendimiento escolar en Matemáticas para los niños de cuarto grado en Colombia. Zambrano, J (2012) concluye que de las variables de mayor impacto a la hora de explicar los logros escolares en matemáticas son: El tipo de escuela, Gusto por la matemática, Zona y Gusto por la escuela, que son explicadas por las características personales y por las características de la institución a la que pertenecen los estudiantes.

Esta revisión permite concluir que la determinación de los factores que inciden en el desempeño escolar en las pruebas tanto nacionales como internacionales no es una tarea simple pero si muy importante. Tan solo, como afirman Considine y Zappalà (2002), el estatus socioeconómico tiene separadas y distintas influencias sobre los resultados educativos que no han sido lo suficientemente examinadas. Esta investigación constituye un aporte en este sentido, debido a que al lograr la identificación de los efectos que este y otros factores tienen sobre el desempeño en las pruebas nacionales de los estudiantes de la ciudad de Cali, se proveerán argumentos de fondo para la

planeación de políticas locales encaminadas a la identificación y solución de las falencias del sistema educativo que hagan que las capacidades y el esfuerzo de los estudiantes sean los determinantes y que el entorno no sea el condicionante para el logro de buenos resultados, asegurando así una mayor equidad y calidad de la educación en la ciudad.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Modelo de demanda educativa

Siguiendo el modelo analítico planteado por Vivas, H. (2008), existen cinco factores que influyen en las decisiones de los padres sobre el tipo y calidad de educación de dan a sus hijos y en los logros académicos que estos alcanzan, estos son: características del entorno familiar, atributos de su localización, los perfiles de la oferta educativa, los hábitos de estudio, el talento y las capacidades individuales innatas y la esfera gubernamental.

- El entorno familiar se relaciona fundamentalmente con el background, visto a través de variables sociodemográficas como tipo y tamaño del hogar, edades de los hijos, composición de sexo, escolaridad y ocupación de los padres. La riqueza de la familia, el flujo de ingresos y la existencia de restricciones de liquidez que condicionan la elección de escuela por parte de los padres.
- Los atributos de localización se refieren a la elección de localización de la familia y a las relaciones que esta establece con las características del lugar donde reside (efectos vecindad), que está vinculado a sus decisiones de inversión en la educación de los hijos.
- Los perfiles de la oferta educativa se refieren a las diferencias entre colegios públicos y privados y en cómo estas diferencias inciden sobre los logros, en los que la elección de la familia por pagar por calidad estará de acuerdo a sus preferencias y restricciones.
- Los hábitos de estudio, el talento y las capacidades individuales innatas de acuerdo a lo planteado por varios autores, se transmiten de manera intergeneracional.
- La esfera gubernamental comprende el gasto gubernamental en la provisión de servicios básicos.

Para el estudio a realizar competen solamente los tres primeros factores, el relacionado con el entorno familiar, con los atributos de localización y con la naturaleza de los colegios, que se ampliarán a continuación.

La teoría de la inversión en capital humano plantea que las personas demandan educación hasta el punto donde el beneficio marginal es igual al costo marginal, pero estos pueden diferir entre las personas por dos causas: capacidad propia “innata” y la riqueza familiar. Así, el beneficio marginal dependerá de las condiciones del mercado de trabajo, de los recursos invertidos en educación y de la capacidad individual y los costos marginales dependerán de los costos directos de la educación y posiblemente de la capacidad individual.

En los modelos de demanda educativa se tiene en cuenta esta heterogeneidad entre los individuos, pues se supone que esta demanda es una función decreciente de la tasa de descuento intertemporal y de los costes directos y creciente de la tasa de retorno esperada, de los recursos públicos de inversión educativa y del background familiar, por lo que los individuos con más habilidades y recursos (riqueza o ingreso) obtienen un mayor nivel de capital humano que los que carecen de alguno de estos atributos.

El modelo de elección y demanda educativa expuesto por Checchi(2006) divide la población en dos (o más) grupos y supone que los recursos para financiar la educación pueden provenir de herencia familiar o de intermediarios financieros, los más ricos no sufren restricciones de liquidez (riqueza familiar suficiente), pero los pobres si, por lo que deben pedir prestado y dado que el mercado crediticio exige garantías contra los riesgos de incumplimiento el costo de oportunidad al que se enfrentan estos últimos dado por la tasa de interés i , es superior al costo de oportunidad R al que se enfrentan los ricos, por lo que como para las familias más pobres resulta más costoso tienden a adquirir menos educación que los individuos de las familias más ricas, como plantea Checchi (2006) “la combinación de una desigualdad inicial con imperfecciones de los mercados financieros genera la persistente desigualdad en la educación y los ingresos en el largo plazo”.

Así, se tiene:

$$iD = RD + Z \quad (1)$$

Donde D es el monto de la deuda y Z son los costos de supervisión del intermediario financiero, i la tasa de interés y R el costo de oportunidad.

Como el modelo supone la existencia de herencia familiar (riqueza, background) entonces se hace necesario plantear un modelo de altruismo intergeneracional, Checchi (2006) basándose en el artículo de Galor y Zeira de 1993 “*Income Distribution and Macroeconomics*”, supone un modelo en que la población vive dos periodos: el primero en el que las personas son jóvenes y toman la decisión de trabajar o estudiar, si eligen lo primero en el segundo periodo de vida serán obreros no calificados, si por el contrario eligen lo segundo, serán trabajadores calificados, teniendo presente además que en este periodo las personas tienen hijos y mueren. La adquisición de capital humano es fija e idéntica entre las personas al igual que sus capacidades “innatas”, lo único que es distinto es la riqueza familiar heredada.

Hay que tener en cuenta que la inversión en capital humano se considera siempre rentable, en términos de los salarios que pueden obtenerse en el futuro, por tal razón, se tiene el supuesto de que a todas las personas les gustaría obtener educación, por lo que se cree que si no lo hacen se debe a que enfrentan un alto costo de oportunidad asociado a deficientes condiciones iniciales que se perpetúan a través de las generaciones.

En el modelo, el individuo maximiza su utilidad valorando el dejar herencia a sus hijos (X_{t+1}) y teniendo en cuenta la herencia recibida por sus padres.

$$U_t = \alpha \log C_{t+1} + (1 - \alpha) \log X_{t+1} \quad (2)$$

Dada la naturaleza de la función de utilidad y teniendo en cuenta además de lo anterior el ingreso laboral, se obtienen las siguientes elecciones óptimas de consumo, donde I_{t+1} representa el ingreso disponible total:

$$C_{t+1}^* = \alpha I_{t+1}, \quad X_{t+1}^* = (1 - \alpha) I_{t+1} \quad (3)$$

Con las elecciones óptimas de consumo se obtiene la función de utilidad indirecta, donde t señala la generación:

$$V_t = \alpha \log C_{t+1}^* + (1 - \alpha) \log X_{t+1}^* = [\alpha \log \alpha + (1 - \alpha) \log (1 - \alpha)] + \log I_{t+1} \quad (4)$$

De aquí Checchi (2006) plantea la existencia de tres opciones de vida de acuerdo con las elecciones sobre educación hechas durante la juventud: “no adquirir educación” corresponde a la población que es tan pobre que no podrá pagar la deuda requerida para obtener la educación, “individuos que necesitan endeudarse para adquirir educación” e “individuos que no necesitan endeudarse para invertir en su propia educación” que corresponde a aquellos que heredan los fondos suficientes que

sobrepasan el costo de educarse, teniendo en cuenta el ingreso disponible y la herencia dejada a los hijos.

Plantea además que como el modelo no posee elementos estocásticos las personas que posean bajos ingresos dejarán una herencia baja que hará que se perpetúe de manera intergeneracional la baja o nula calificación educativa, lo que hará muy difícil que la familia salga de esta situación cayendo en una especie de “trampa intergeneracional”.

Es relevante tener en cuenta el hecho de que las diferencias en logros se deban a diferencias en habilidades propias o a diferencias en dotaciones iniciales que pueden ser transmitidas de manera intergeneracional y además tienen fuertes implicaciones políticas, como sostiene Checchi (2006), pues si se debe a la primera razón no habría porque existir intervención gubernamental para favorecer el acceso a la educación de las personas con menos habilidades desde el punto de vista de la eficiencia, pero si desde el punto de vista de la equidad. Pero si estas diferencias se deben a la desigualdad en la riqueza (o ingreso) entonces se hace necesaria la intervención gubernamental con políticas redistributivas que mejoren no sólo la eficiencia sino también la equidad.

4.2. Modelo de Demanda educativa y distribución de los ingresos

Para analizar el punto anterior referente a la transmisión intergeneracional de ventajas como desventajas en la dotación inicial, Checchi (2006) trata de analizar si el rendimiento escolar y los ingresos familiares se correlacionan de manera generacional, esto puede verse a través de la relación entre la distribución del ingreso en una generación y su correlación con el acceso a la educación de la generación siguiente, entonces se plantea un modelo de generaciones traslapadas en el que se examina la relación entre el capital humano y el logro educativo:

$$I_{it+1} = f\left(\underbrace{S_{it}}_{+}, \underbrace{A_{it}}_{+}\right) + \varepsilon_{it+1} \quad (5)$$

Donde I_{it+1} representa la renta obtenida por el individuo i en la edad adulta que es función de su rendimiento escolar cuando es joven S_{it} , de su dotación de capacidades no observables A_{it} y de un factor estocástico ε_{it+1} que Checchi (2006) denomina “suerte” ya sea buena o mala en el mercado laboral.

El rendimiento escolar depende de varios factores, como lo muestra la siguiente función:

$$S_{it} = g \left[\underbrace{h(I(S_{t-1}, X_t))}_{+}, \underbrace{X_{it}}_{+}, \underbrace{\beta_{t+1}}_{+}, \underbrace{E_t}_{+} \right] \quad (6)$$

Primero se puede ver que el ingreso de los padres I tiene un doble efecto: “habilidad” y “restricción”, el primero, por medio de la propia dotación de habilidades inobservables de los padres, ya que se supone que padres brillantes tienen hijos más brillantes, que está implícita en el logro educativo obtenido por ellos S_{t-1} , y el segundo efecto, a través del ingreso familiar X_t que determina la posibilidad de acceso a los mercados financieros de la población pobre. Depende también de las expectativas de retornos esperados en el mercado de trabajo β_{t+1} y de la inversión pública en educación E_t , que puede reducir los costos de acceso y/o mejorar la calidad educativa.

4.3. Limitaciones del modelo

Una de las principales limitaciones es que no tiene en cuenta el efecto que tiene la escuela (el clima escolar, los compañeros de clase, los recursos escolares) y el efecto vecindad del lugar donde reside la familia, por ejemplo, el efecto que tendría el que la familia viva en una zona violenta o en zonas con jóvenes con pocas aspiraciones. No tiene en cuenta todos los aspectos relevantes del entorno que afectan el comportamiento individual, como la habilidad de los compañeros, su ingreso, la riqueza de sus familias, las redes (importantes al ingresar al mercado laboral) como lo plantea Orrego, M. (2009) haciendo referencia al artículo de Benabou de 1996 “*Equality and Efficiency in Human Capital Investment: The Local Connection*” al “Capital Social” que determina la integración o segregación social de una comunidad.

El estudio de la relación o influencia de las características de las vecindades sobre los resultados educativos ha sido ampliamente estudiado. Ainsworth (2002) plantea que Wilson (1987,1996) entre otros autores han descrito cinco mecanismos por medio de los cuales las características del contexto influyen sobre los logros educativos: la socialización colectiva (ampliamente estudiada), el control social, el capital social, las oportunidades de trabajo y características institucionales.

Ainsworth (2002) siguiendo a Wilson (1996) sostiene que en el proceso de socialización las características del vecindario crean cierto tipo de influencia sobre el comportamiento, actitudes, valores, etc., de los jóvenes que serán determinantes en los resultados que obtengan tanto en su vida académica como laboral, razón por la cual una persona que crezca en un vecindario “negativo” donde los adultos no den un buen ejemplo y no fomenten buenos comportamientos, ni actitudes ni aspiraciones, las probabilidades de éxito para los jóvenes de este vecindario se reducen. Otro

mecanismo es el control social que influye sobre los resultados educativos en la medida en que los adultos de una comunidad no dediquen tiempo para vigilar e influir en la vida de los jóvenes, y no sancionen las “malas” conductas, lo que puede fomentar su participación en actividades no apropiadas y reciban en su mayoría la influencia de sus compañeros lo que hace que desarrollen actitudes negativas hacia el estudio lo que los lleva a abandonarlo tempranamente.

El capital social, es otro mecanismo de influencia, pues si las redes que existen en una comunidad son “buenas” permitirán a los niños o jóvenes tener más recursos, información y oportunidades tanto educativas como laborales, Ainsworth (2002) resume bien este argumento con el siguiente aparte tomado de Wilson (1996):

“(...) los niños están en desventaja debido a que la interacción social con sus vecinos tiende a limitarse con aquellos cuyas habilidades, estilos, orientaciones y hábitos no conducen hacia la promoción de resultados sociales positivos, como las de los mejores barrios” (traducción propia, fragmento tomado de Ainsworth 2002, pág 23).

Otro mecanismo que influye son las expectativas que tengan los jóvenes de obtener frutos de la educación que adquieren, si ellos ven que en sus vecindarios las personas que obtienen buenos resultados académicos logran un buen trabajo, se verán motivados a seguir con sus estudios, por el contrario, si esto no se cumple se verán desmotivados y no continuarán sus estudios, esto último aplica especialmente para jóvenes de vecindarios desfavorecidos o pobres.

Por último, el factor institucional puede influir también sobre los resultados educativos, dado que este se refiere a las características de las escuelas a las que asisten los niños y jóvenes, de acuerdo con Ainsworth (2002), las características de las escuelas varían tratándose del barrio, de la ciudad y con ellas la calidad de las mismas, medida por la calidad de la planta docente, la capacidad de la escuela para ejercer control sobre el comportamiento de los estudiantes y la capacidad para crear un buen ambiente escolar. Teniendo en cuenta lo anterior, el autor plantea que las escuelas de los barrios más desfavorecidos son de menor calidad dado que los estudiantes tienen menos motivación, la escuela cuenta con menos recursos y con maestros con menor calificación, existe una mayor probabilidad de que los estudiantes interactúen con jóvenes delincuentes lo que los desmotiva aún más al crear en ellos otro tipo de aspiraciones y expectativas de vida.

De acuerdo con este planteamiento teórico, la presente investigación se centrará como ya se había expuesto, en la explicación de las diferencias observadas en los logros de los estudiantes de la

ciudad de Cali en las pruebas SABER 11 de 2012. Esta identificación permitirá establecer que tanto las habilidades y recursos económicos de estos jóvenes y sus familias influyen en las elecciones educativas que realizan, tal y como lo exponen los modelos de demanda educativa y de esta manera hacer un diagnóstico de la situación de la equidad del sistema educativo de la ciudad en relación a los resultados que estos jóvenes obtienen en función a la heterogeneidad existente entre ellos.

5. METODOLOGÍA

5.1. Fundamentos del modelamiento multinivel

Para determinar cuánto logran explicar las características propias de los jóvenes las diferencias en los resultados en las pruebas SABER 11 de 2012 se hará uso de modelamiento jerárquico lineal, como lo sugiere Correa, J (2004) pues permite mantener la estructura jerárquica de la(s) relación(es) entre las variables que no se logra con el modelamiento econométrico tradicional, además de permitir descomponer una variable determinada (rendimiento en este caso) en sus componentes dentro del grupo (intra-) y entre grupos (inter-) y en diferentes niveles de agregación (características del estudiante, el aula o el colegio). Correa, J (2004) al respecto plantea:

“En efecto, los alumnos de un mismo colegio tienden a parecerse entre sí debido a un proceso de selección (homogenización de los estudiantes por clases sociales) y una historia común que los alumnos comparten por el hecho de concurrir al mismo colegio” (Correa, J (2004), Pág. 5)

Pero para encontrar en qué forma las diferencias de los estudiantes de un mismo colegio influyen en el resultado académico, se plantea un modelo en dos niveles: alumno y escuela, que estaría mostrando la variación del rendimiento de cada estudiante en torno al rendimiento promedio de su colegio y la variación del rendimiento promedio de cada colegio en torno al rendimiento promedio de todos los colegios del municipio debidas al nivel socioeconómico.

El modelo nulo

Siguiendo el planteamiento de Gaviria y Castro (2005), el modelo nulo al no incluir ninguna variable explicativa se constituye más como una herramienta metodológica, el modelo calcula el logro promedio de los alumnos y de las escuelas por lo que constituye una referencia para comparar con el resto de modelos que se estiman.

Al estimar este modelo debe obtenerse una varianza estadísticamente distinta de cero tanto en el primero como en el segundo nivel, porque de lo contrario no resultaría necesario introducir variables independientes en ninguno. De manera formal, el modelo nulo sería:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + e_{ij} \quad (7)$$

Donde Y_{ij} , representa la variable respuesta, en este caso el rendimiento obtenido en Lenguaje y Matemática de un alumno i en una escuela j . β_{0j} , es el coeficiente de rendimiento esperado de la escuela j . e_{ij} , es la variación residual del alumno i en la escuela j , es decir, lo que se separa un alumno del rendimiento promedio esperado, tiene una distribución normal con media cero y varianza constante, lo que significa varianza homogénea para todas las escuelas.

Para el ejercicio a desarrollar, se supone un modelo de dos niveles siguiendo a Correa, J (2004), el modelo estaría conformado por dos sub-modelos, cada uno en un nivel, se tendría en primer lugar las características propias de los alumnos y en segundo lugar las variables relacionadas con la escuela. A partir de aquí, se introducen variables de ambos niveles con el objetivo de disminuir la varianza no explicada.

Nivel 1:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{1ij} + \beta_{2j}X_{2ij} + \dots + \beta_{Qj}X_{Qij} + e_{ij} \quad (8)$$

$$= \beta_{0j} + \sum_{q=1}^Q \beta_{qj}X_{qij} + e_{ij} \quad (9)$$

Donde, Y_{ij} representa resultado obtenido Lenguaje y Matemática en la prueba SABER 11, β_{qj} , $q = 0, 1, 2 \dots Q$, X_{qij} variables explicativas del nivel 1 del el estudiante i de la escuela j , e_{ij} efecto aleatorio del nivel 1, el error se distribuye de forma normal con media 0 y varianza constaste σ^2 , que representa la varianza entre estudiantes.

Nivel 2

$$\beta_{qj} = \alpha_{q0} + \alpha_{q1}W_{1j} + \alpha_{q2}W_{2j} + \dots + \alpha_{qS_Q}W_{S_{Q1}} + u_{qj} \quad (10)$$

$$= \alpha_{q0} + \sum_{s=1}^{s_0} \alpha_{qs} W_{sj} + u_{qj} \quad (11)$$

Donde, α_{qs} , $q = 0, 1, 2 \dots s$ coeficientes del nivel 2, W_{sj} variable explicativa del nivel 2 y u_{qj} efecto aleatorio, el error u_{qj} de cada escuela se distribuye de forma normal con media 0 y varianza constante σ^2 y se tiene un efecto aleatorio medido por la covarianza entre $cov(u_{qj}, u_{q'j} = \tau_{qq'})$ se pueden obtener variaciones de cada nivel.

El nivel de significancia de algún parámetro está dado por la razón entre su estimador y su error típico. Si el valor de dicho cociente es mayor a dos ($p < 0.05$) el parámetro será significativo. El ajuste se mide al comparar el valor del estadístico de verosimilitud (Deviance) de alguno de los modelos que incluya variables explicativas con el modelo nulo.

5.2. Datos y variables

Los datos con los que se cuentan son los resultados de las pruebas SABER 11 del 2012 de estudiantes y colegios de la ciudad de Cali.

Se cuenta con: *Información general* como fecha de nacimiento, lugar donde reside, sexo, información acerca del lugar donde el estudiante que presenta el examen, *información sobre la institución educativa del estudiante*. Por ejemplo, nombre de la institución, jornada, ubicación y tipo de formación.

Para establecer las relaciones entre las variables vinculadas tradicionalmente por la literatura para medir o dar cuenta del nivel socioeconómico de una persona o de una escuela, se realizará inicialmente un análisis descriptivo.

Se calculará un índice socioeconómico a nivel de alumno y a partir de la agregación de este, un índice socioeconómico a nivel de colegio, estos índices permitirán caracterizar a los colegios y a estudiantes por nivel socioeconómico, a partir de las variables: nivel educativo del padre y de la madre, ocupación del padre y de la madre, estrato socioeconómico de la vivienda donde reside, nivel SISBEN, número total de personas que conforman el hogar, número total de cuartos en los que duermen las personas del hogar, material predominante en el piso de la vivienda, los ingresos mensuales del hogar, si trabaja actualmente, algunos bienes del hogar como computador, reproductor de DVD, automóvil particular, celular, teléfono fijo, máquina lavadora de ropas, horno

microondas,, horno eléctrico o gas y nevera o enfriador y algunos servicios: conexión a internet, servicio cerrado de TV.

6. RESULTADOS

6.1. Estadísticas descriptivas y exploración de datos

Para realizar el análisis exploratorio de los resultados de las pruebas SABER11 de 2012 es necesario calcular estadísticas descriptivas para encontrar la relación existente entre las variables y caracterizar la población evaluada en este año. Para esto, primero se realiza un filtro de los colegios pertenecientes a la ciudad y de los estudiantes que residen también en la ciudad. Contando finalmente con un total de 25.897 estudiantes, repartidos en 550 colegios.

6.1.1. Variables del estudiante

De total de 25.897 estudiantes, 11.267, es decir, el 43.5% son hombres y 14.630 que corresponde al 56.5% son mujeres. Como es de esperarse, el 92.1%, un total de 23.839 estudiantes se ubican en el área urbana de la ciudad y el 7.9% o 2058 en el área rural (ver Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de estudiantes por sexo y zona de residencia

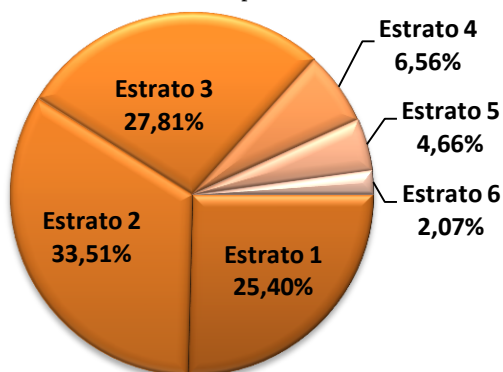
Zona/Sexo	Hombres (%)	Mujeres (%)
Urbana (%)	43,34	56,66
Rural (%)	45,43	54,57
Total (%)	43,51	56,49

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

El 47.6% (12.336) estudian en la jornada de la mañana, el 25.9% (6.711) en jornada completa, 14.6% (3.788) en la Tarde, 9.4% (2.439) en la Noche y 2.4% (623) Sabatina.

En cuanto a la estratificación socioeconómica, la mayoría de los estudiantes, más del 80% pertenece a los estratos 1,2 y 3. (Ver Gráfico 1).

Gráfico 1. Distribución de estudiantes por estrato socioeconómico



Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Se sabe si los estudiantes realizaban alguna actividad productiva al tiempo que desarrollaban sus estudios a lo que el 91% contestó que no, el 4.8% afirmó trabajar menos de 20 horas por semana y el 4.1% 20 horas o más por semana. Se evaluará si esto tiene o no algún efecto en el desempeño en las pruebas.

El nivel educativo de los padres de estos jóvenes es en su mayoría secundario completo, 28% para los padres y 31% para las madres, seguido por secundario incompleto, primaria completa e incompleta, para los padres 15%, 12% y 11% y para las madres 18%, 13% y 10% respectivamente. (Ver Tabla 2 y Tabla 3)

Tabla 2. Distribución de estudiantes nivel de educación de su padre

Nivel de educación	Del Padre	% Total
Ninguno	626	2%
Primaria incompleta	2856	11%
Primaria completa	3189	12%
Secundaria incompleta	3957	15%
Secundaria completa	7127	28%
Educación técnica o tecnológica incompleta	407	2%
Educación técnica o tecnológica completa	1507	6%
Educación profesional incompleta	506	2%
Educación profesional completa	2718	10%
Postgrado	769	3%
No sabe	2235	9%
Total general	25897	100%

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Tabla 3. Distribución de estudiantes nivel de educación de su madre

Nivel de educación	De la madre	% Total
Ninguno	364	1%
Primaria incompleta	2662	10%
Primaria completa	3310	13%
Secundaria incompleta	4585	18%
Secundaria completa	8062	31%
Educación técnica o tecnológica incompleta	456	2%
Educación técnica o tecnológica completa	1710	7%
Educación profesional incompleta	536	2%
Educación profesional completa	2646	10%
Postgrado	601	2%
No sabe	965	4%
Total general	25897	100%

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

En cuanto a la posición ocupacional, los padres son en mayor proporción trabajadores por cuenta propia, 24% para los padres y 20% para las madres y obreros u operarios empleados, 21% para los padres y 18% para las madres. (Ver Tabla 4 y Tabla 5)

Tabla 4. Distribución de estudiantes por posición ocupacional de su padre

Ocupación	Del Padre	% Total
Empresario	657	3%
Pequeño empresario	1629	6%
Empleado con cargo como director	647	2%
Empleados de nivel directivo	1067	4%
Empleado de nivel técnico/profesional	1688	7%
Empleado de nivel auxiliar o administrativo	1192	5%
Obrero u operario empleado	5500	21%
Profesional independiente	1460	6%
Trabajador por cuenta propia	6335	24%
Hogar	331	1%
Pensionado	914	4%
Otra actividad u ocupación	4477	17%
(en blanco)	--	--
Total general	25897	100%

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Tabla 5. Distribución de estudiantes por posición ocupacional de su madre

Ocupación	De la madre	%Total
Empresario	193	1%
Pequeño empresario	964	4%
Empleado con cargo como director	281	1%
Empleados de nivel directivo	511	2%
Empleado de nivel técnico/profesional	935	4%
Empleado de nivel auxiliar o administrativo	868	3%
Obrero u operario empleado	4732	18%
Profesional independiente	820	3%
Trabajador por cuenta propia	5190	20%
Hogar	274	1%
Pensionado	612	2%
Otra actividad u ocupación	3865	15%
(en blanco)	6652	26%
Total general	25897	100%

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

A partir de las variables anteriores, incluyendo además las variables relacionadas con los bienes del hogar, el número de personas que conforman el hogar y número de cuartos de la vivienda donde habita el estudiante, se realizó la estimación del índice socioeconómico de los estudiantes INSE, siguiendo la metodología descrita por el ICFES, a partir de las variables: nivel educativo del padre y de la madre, ocupación del padre y de la madre, estrato socioeconómico de la vivienda donde reside, nivel SISBEN, número total de personas que conforman el hogar, número total de cuartos en los que duermen las personas del hogar, material predominante en el piso de la vivienda, los ingresos mensuales del hogar, si trabaja actualmente, algunos bienes del hogar como computador, reproductor de DVD, automóvil particular, celular, teléfono fijo, máquina lavadora de ropas, horno microondas,, horno eléctrico o gas y nevera o enfriador y algunos servicios: conexión a internet, servicio cerrado de TV. Por medio de STATA 11 y del comando MCA se realizó un procedimiento de Análisis de correspondencia múltiple sobre las variables ya mencionadas, encontrando la contribución de cada una de ellas y por medio de un PREDICT un índice que contiene la relación total de dichas variables. Finalmente se realizó un desplazamiento de las coordenadas a escala cero a cien con el fin de hacer los valores positivos, primero, multiplicando por menos uno debido a que los valores más negativos representaban a los estudiantes con mejores condiciones socioeconómicas y los positivos a los peores, luego se restó a todas las observaciones el mínimo, se dividió por el máximo y finalmente se multiplicó por cien, de esta manera se logra conservar la proporcionalidad y se facilita la interpretación de dicha variable

$$INSE = \left(\frac{X_I - X_{MIN}}{X_{MAX}} \right) * 100$$

A continuación se presenta el índice obtenido, desagregado en urbano y rural. Como se ve en la Tabla 6, hay mayor concentración de estudiantes en la zona urbana, cuyo promedio es superior al rural, como era de esperarse. La dispersión de la variable es similar, al igual que el valor mínimo y máximo alcanzado por cada uno.

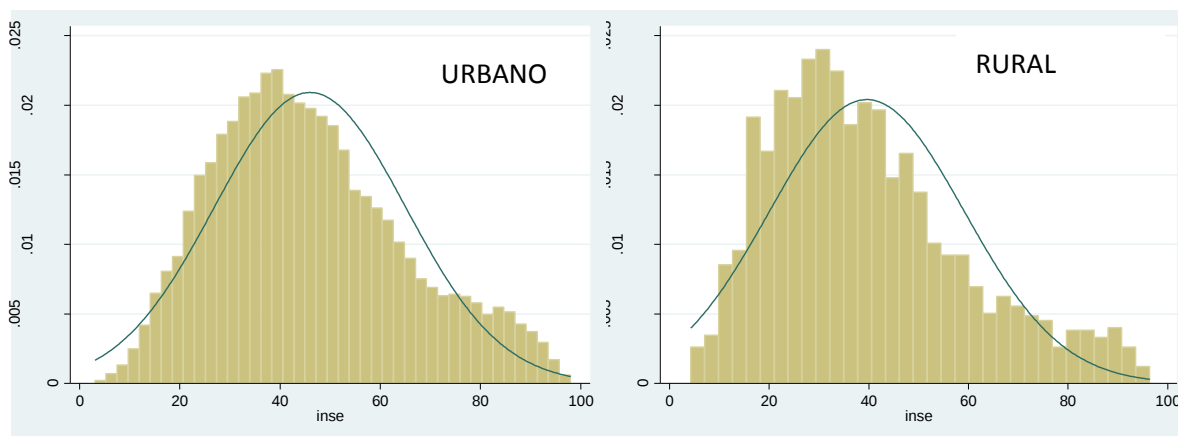
Tabla 6. Estadísticas básicas INSE Urbano - Rural

Variable	Inse Urbano	Inse Rural
Obs	23839	2058
Media	45,97261	39,60473
Desviación estándar	19,07289	19,55066
Mínimo	3,061142	4,263289
Máximo	98,00084	96,43516

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Como ya se había adelantado y se observa el gráfica 2, el INSE urbano tiene una distribución con un leve sesgo a la izquierda, y una concentración importante en valores altos, denotada por el abultamiento en la cola derecha. El INSE rural está más sesgado a la izquierda, es decir en valores bajos del índice y también presenta un pequeño abultamiento en la cola derecha.

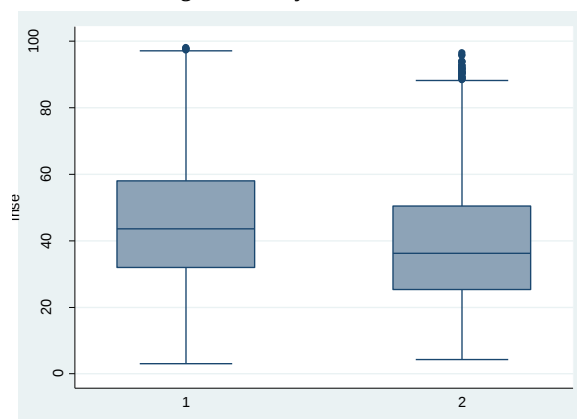
Gráfico 2. Distribución del INSE Urbano – Rural



Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Para explorar un poco más el comportamiento de esta variable se observa en la gráfica 3 los diagramas de caja correspondientes. Como se sospechaba por el comportamiento en la cola derecha de los gráficos anteriores, hay presencia de outliers o datos atípicos en ambas zonas, siendo mayor en la zona rural, donde se notan además más concentrados en valores bajos de la distribución, en comparación de la zona urbana.

Gráfico 3. Diagrama de caja del INSE Urbano – Rural



Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Para la realización de algunas otras estadísticas, se categoriza esta variable que es continua, sumando y restando al promedio, una y dos desviaciones estándar, obteniendo cinco categorías (ver Tabla 7):

Tabla 7. Categorización INSE

Insecat	Total	Porcentaje
Muy bajo	48	0,19
Bajo	4,085	15,77
Medio	17,394	67,17
Alto	3,214	12,41
Muy Alto	1,156	4,46
Total	25,897	100

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Al analizar la relación del INSE con la posición ocupacional de los padres y madres de estos jóvenes, se obtiene como era de esperarse, que las posiciones ocupaciones más altas están más concentradas en niveles Alto y Muy alto del INSE y que en los niveles Muy bajo y Bajo hay mayor presencia de trabajadores de más baja cualificación, tanto el caso de las madres como de los padres. (Ver Tabla 8 y Tabla 9)

Tabla 8. Distribución de posición ocupacional de los padres y madres por categorías de INSE

Padre/INSE	muy bajo	bajo	medio	alto	muy alto	Total
Empresario	0	0,46	24,35	34,86	40,33	100
Pequeño empresario	0	5,65	65,01	24	5,34	100
Empleado con cargo como director	0	1,85	41,27	28,75	28,13	100
Empleado de nivel directivo	0	1,22	44,24	33,36	21,18	100
Empleado de nivel técnico /profesional	0	1,36	53,44	36,2	9	100
Empleado de nivel auxiliar/admtvo	0	7,55	78,94	12,5	1,01	100
Obrero u operario empleado	0,07	17,58	79,24	2,95	0,16	100
Profesional independiente	0	6,92	56,44	25,48	11,16	100
Trabajador cuenta propia	0,27	21,85	71,68	5,87	0,33	100
Hogar	1,51	30,21	65,56	2,42	0,3	100
Pensionado	0	4,05	70,13	22,43	3,39	100
Otra actividad	0,49	28,21	67,28	3,86	0,16	100
Total	0,19	15,77	67,17	12,41	4,46	100

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Tabla 9. Distribución de posición ocupacional de los padres y madres por categorías de INSE

Madre/INSE	muy bajo	bajo	medio	alto	muy alto	Total
Empresaria	0.00	1.04	67.36	24.35	7.25	100.00
Pequeña empresaria	0.00	9.23	83.61	7.05	0.10	100.00
Empleada con cargo como director	0.00	4.27	76.16	15.30	4.27	100.00
Empleada de nivel directivo	0.00	2.54	74.17	21.14	2.15	100.00
Empleada de nivel técnico /profesional	0.00	2.35	75.72	20.64	1.28	100.00
Empleada de nivel auxiliar/admtvo	0.00	8.99	85.83	5.18	0.00	100.00
Obrera u operaria empleada	0.06	19.42	79.67	0.82	0.02	100.00
Profesional independiente	0.00	11.95	78.29	9.15	0.61	100.00
Trabajador cuenta propia	0.33	25.41	72.76	1.48	0.02	100.00
Hogar	1.82	33.94	64.23	0.00	0.00	100.00
Pensionada	0.00	5.56	84.80	9.15	0.49	100.00
Otra actividad	0.54	31.13	67.04	1.27	0.03	100.00
Total	0.24	20.17	75.12	4.16	0.32	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

6.1.2. Variables del colegio

El valor mensual de la pensión escolar actúa como proxy de la naturaleza de los colegios: públicos o privados. Encontrando que el 63% de los estudiantes no pagan pensión, lo que indica que pertenecen a colegios e instituciones públicas de la ciudad, el 14% paga menos de 87.000 mensuales, por lo que podría pensarse en estudiantes de colegios privados subsidiados o de “garaje”, el 4.7% paga entre 87.000 y menos de 120.000, otro 4.4% paga entre 120.000 y menos de 150.000 mensual, el 6.6% paga entre 150.000 y menos de 250.000 mensuales y el 7.5% paga 250.000 o más mensual, se tendrá certeza entonces que esta última proporción corresponde a estudiantes de colegios privados de buena calidad. (Ver Tabla 10).

Tabla 10. Distribución de estudiantes por valor mensual de la pensión

Valor pensión	Total	% Total
No paga	16295	63%
V<87	3507	14%
87<=V<120	1213	5%
120<=V<150	1141	4%
150<=V<250	1797	7%
V>=250	1944	8%
Total	25897	100%

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

En cuanto a las jornadas escolares, los colegios públicos tienen la más amplia oferta estando más presente en la jornada de la Tarde en comparación de los demás colegios. En la jornada Mañana, hay mayor presencia de los colegios privados con pensiones mayores a \$120000 y en la jornada Completa los colegios privados más costosos con pensiones mayores a \$150000 son los de más alta participación. En las jornadas Sabatina/Dominical y Nocturna sobresale la participación de los colegios privados más económicos, seguidos por los colegios públicos. (Ver Tabla 11)

Tabla 11. Distribución porcentual de estudiantes por valor mensual de la pensión y jornada del colegio

Pensión/Jornada	Mañana	Completa	Tarde	Sabatina/Dominical	Noche
V<87	47,94	23,88	19,71	6,54	1,92
87<=V<120	29,85	17,34	7,96	36,01	8,84
120<=V<150	51,77	37,35	8,24	2,64	0
150<=V<250	59,25	24,19	15,86	0,7	0
V>=250	56,37	39,34	0,5	3,78	0
V<87	59,67	39,87	0,36	0,1	0
Total	47,63	25,91	14,63	9,42	2,41

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Con la información anterior, se concluye entonces que las jornadas comúnmente asociadas a mayores rendimientos educativos tienen una alta participación de los colegios privados más costosos a los que sólo pueden asistir los jóvenes cuyas familias cuenten con los recursos económicos suficientes. Para ahondar un poco más este argumento se genera una variable llamada INSE_Colegio, que es resultado de promediar el INSE de los estudiantes de cada uno de los colegios, obteniendo 550 valores, uno para cada colegio. En la Tabla 12, se muestran las estadísticas básicas del indicador:

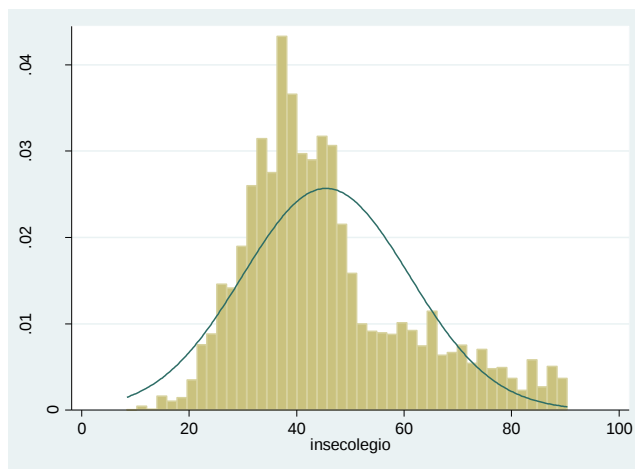
Tabla 12. Estadísticas básicas INSE_Colegio

Variable	Inse_colegio
Obs	25897
Media	45,46656
Desviación estándar	15,53614
Mínimo	8,406744
Máximo	90,37733

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Como se observa el gráfica 4, se obtiene una variable con una distribución similar a la del Inse de estudiantes, con un leve sesgo a la izquierda, en valores medios-bajos del índice y hacia los valores altos se ven leves concentraciones de colegios.

Gráfico 4. Distribución del INSE_Colegio



Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Como se ve en la Tabla 13, hay mayor concentración de estudiantes en la zona urbana, cuyo promedio es superior al rural, como era de esperarse. La dispersión de la variable es similar, al igual que el valor mínimo y máximo alcanzado por cada uno. Se categoriza la variable, a partir de sumar y restar una y dos desviaciones estándar (presentadas en la Tabla 12), obteniéndose:

Tabla 13. Categorización INSE_Colegio

INSE	Total	%Total
Muy alto	1,156	4,46
Alto	3,214	12,41
Medio	7,314	28,24
Bajo	10,08	38,92
Muy bajo	4,133	15,96
Total	25,897	100

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Es importante recordar que esta indicador es resultado de la unificación de varias variables relacionadas con el background educativo familiar, los ingresos familiares, la calidad de vida (material) de cada uno de los estudiantes que presentó el examen por lo que permitirá evaluar el efecto que tiene la escuela en términos de clima escolar, recursos escolares e influencia de los compañeros de clase sobre el rendimiento individual.

Continuando con el análisis de las variables asociadas a los colegios, se observa en la Tabla 14, la relación entre el INSE_Colegio y la variable Valor mensual de la pensión escolar:

Tabla 14. Distribución de estudiantes por categoría INSE_colegio y Valor mensual de la pensión

Valor pensión	muy bajo	bajo	medio	alto	muy alto	Total
No paga	0.15	17.91	81.61	0.15	0.18	100.00
V<87	0.14	7.67	85.14	6.99	0.06	100.00
87<=V<120	0.00	0.00	91.01	8.82	0.16	100.00
120<=V<150	0.00	0.09	46.63	53.20	0.09	100.00
150<=V<250	0.00	0.06	10.46	88.70	0.78	100.00
V>=250	0.00	0.15	1.59	30.76	67.49	100.00
Total	0.12	12.33	70.04	12.26	5.25	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Se evidencia una relación entre los valores de la pensión y el INSE_Colegio (en función del nivel socioeconómico de sus estudiantes), colegios con pensión no paga se clasifican en su mayoría con Inse Medio-bajo, colegios con pensión menor a \$87.000 en Inse Medio, con una presencia similar de colegios en Inse Bajo y Alto; colegios con pensión entre \$87.000 y \$120.000 se clasifican en Inse Medio-Alto; colegios con pensión entre \$120.000 y \$150.000 se clasifican con Inse Alto-Medio; colegios entre \$150.000 y \$250.000 se clasifican con Inse Alto, con casi el 90% de los

colegios; y colegios con pensiones superiores a \$250.000 se clasifican como Muy alto-Alto, con el 70% de sus colegios con Inse Muy Alto.

Para analizar el comportamiento del rendimiento de los estudiantes se realizó una clasificación de los puntajes de los 25.897 estudiantes en cada uno de los núcleos de conocimiento como muy Bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy Alto, calculados a partir de sumar y restar dos y una desviaciones estándar respecto a la media para cada una de las materias del núcleo común.

Tabla 15. Distribución porcentual de los estudiantes por categoría de rendimiento

Rendimiento	Lenguaje	Matemática	Ciencias sociales	Filosofía	Biología	Química	Física	Inglés
Muy alto	2,77	3,02	2,07	2,42	2,53	3,61	3,48	6,15
Alto	11,4	9,25	11,91	10,94	9,88	10,84	7,55	6,46
Medio	69,53	70,27	70,29	72,08	72,83	73,34	74,32	78,39
Bajo	14,85	16,18	12,82	11,96	12,68	11,19	13,38	8,51
Muy bajo	1,45	1,28	2,9	2,6	2,09	1,02	1,28	0,49

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Como se ve en la Tabla 15, Inglés presenta la más alta concentración en la categoría Muy alto, jalonada principalmente por los puntajes obtenidos por los colegios con pensión mensual de 250.000 y más, colegios en su mayoría bilingües, y la más baja en las categorías Bajo y Muy bajo explicado mayormente por el rendimiento de los colegios privados de “garaje” (pensión mensual menor a 87.000). Las mayores concentraciones de población en categorías de Bajo rendimiento son en las áreas de Lenguaje y Matemática y en altos rendimientos Lenguaje y Química, estando Lenguaje entre las áreas con calificaciones más dispersas junto a Ciencias sociales y Matemática.

6.1.3 Interacción de variables de ambos niveles (estudiante/colegio):

Es pertinente en este punto analizar la relación entre las categorías de rendimiento descritas y la posición ocupacional de los padres de estos jóvenes, ya que a la luz del planteamiento de Chechi(2005), el rendimiento académico de los hijos en parte es heredado y está relacionado con el ingreso económico de sus padres y en este sentido la posición ocupacional puede dar cuenta de su nivel de ingresos y de sus habilidades (su logro educativo) que son determinantes en las elecciones que hacen los padres sobre la educación de sus hijos. Se tendría que padres más educados demandarán más educación y de mejor calidad para sus hijos.

Es importante aclarar, como se expuso en la introducción que se puede lograr una buena aproximación al rendimiento académico en todas las áreas basándose solamente en el rendimiento logrado en Lenguaje y Matemáticas, por lo que se continuará con el análisis involucrando únicamente los resultados en estas dos materias:

Continuando con el análisis, se tiene:

Tabla 16. Distribución porcentual de los estudiantes por categoría de rendimiento en Lenguaje y la posición ocupacional de su padre

Ocupapadre/catlen	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo	%Total
Empresario	10,96	23,44	60,12	4,57	0,91	100
Pequeño empresario	4,24	16,45	68,32	10,19	0,8	100
Empleado con cargo como director	8,35	23,65	60,43	6,65	0,93	100
Empleado de nivel directivo	8,06	25,02	57,92	8,34	0,66	100
Empleado de nivel técnico /profesional	5,51	20,44	64,57	8,35	1,13	100
Empleado de nivel auxiliar/admtvo	1,34	11,66	75,42	10,82	0,76	100
Obrero u operario empleado	1,04	7,42	72,55	17,53	1,47	100
Profesional independiente	6,58	16,64	64,38	11,44	0,96	100
Trabajador cuenta propia	1,58	8,26	72,39	16,13	1,64	100
Hogar	1,21	9,67	64,05	22,96	2,11	100
Pensionado	3,83	15,43	66,3	12,36	2,08	100
Otra actividad	0,78	6,21	70,74	20,24	2,03	100
Total	2,77	11,4	69,53	14,85	1,45	100

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Tabla 17. Distribución porcentual de los estudiantes por categoría de rendimiento en Lenguaje y la posición ocupacional de su madre

Ocupamadre/catlen	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo	%Total
Empresaria	0,52	6,22	80,31	11,92	1,04	100
Pequeña empresaria	0,21	8,3	75,21	15,15	1,14	100
Empleada con cargo como director	0	9,61	76,16	13,88	0,36	100
Empleada de nivel directivo	1,17	8,81	73,19	15,46	1,37	100
Empleada de nivel técnico /profesional	0,86	11,23	72,94	13,69	1,28	100
Empleada de nivel auxiliar/admtvo	0,12	7,03	78,92	13,25	0,69	100
Obrera u operaria empleada	0,55	5,41	73,16	19,4	1,48	100
Profesional independiente	0,98	7,2	71,46	19,02	1,34	100
Trabajador cuenta propia	0,35	5,43	73,74	18,69	1,79	100
Hogar	0	4,38	67,52	25,55	2,55	100
Pensionada	1,14	7,68	72,55	15,85	2,78	100
Otra actividad	0,1	3,96	71,31	22,54	2,1	100
Total	0,42	5,92	73,24	18,77	1,65	100

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Tabla 18. Distribución porcentual de los estudiantes por categoría de rendimiento en Matemáticas y la posición ocupacional de su padre

Ocupapadre/catmat	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo	%Total
Empresario	13,7	16,29	61,19	8,68	0,15	100
Pequeño empresario	4,73	13,44	69,74	11,54	0,55	100
Empleado con cargo como director	11,75	17,31	60,28	9,27	1,39	100
Empleado de nivel directivo	9,65	17,34	61,86	10,03	1,12	100
Empleado de nivel técnico /profesional	5,98	16	67,12	10,37	0,53	100
Empleado de nivel auxiliar/admtvo	2,18	9,56	73,66	13,42	1,17	100
Obrero u operario empleado	0,85	6,4	72,62	18,51	1,62	100
Profesional indepediente	7,12	14,93	64,79	12,4	0,75	100
Trabajador cuenta propia	1,29	7,43	71,97	17,95	1,36	100
Hogar	1,81	6,95	69,49	20,24	1,51	100
Pensionado	4,49	10,28	70,35	13,46	1,42	100
Otra actividad	0,65	5,16	72,08	20,46	1,65	100
Total	3,02	9,25	70,27	16,18	1,28	100

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Tabla 19. Distribución porcentual de los estudiantes por categoría de rendimiento en Matemáticas y la posición ocupacional de su madre

Ocupamadre/catmat	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo	%Total
Empresaria	2,07	3,63	76,17	18,13	0	100
Pequeño empresaria	0,52	7,37	75	16,29	0,83	100
Empleada con cargo como director	1,42	7,47	71,17	17,44	2,49	100
Empleada de nivel directivo	1,96	7,63	70,65	17,81	1,96	100
Empleada de nivel técnico /profesional	1,28	10,37	72,73	14,76	0,86	100
Empleada de nivel auxiliar/admtvo	1,15	8,06	73,16	16,24	1,38	100
Obrera u operaria empleada	0,44	5,41	72,44	19,89	1,82	100
Profesional independiente	1,46	7,93	70,85	18,41	1,34	100
Trabajador cuenta propia	0,69	5,95	71,83	19,98	1,54	100
Hogar	1,46	2,92	72,26	22,63	0,73	100
Pensionada	1,63	7,19	71,73	17,32	2,12	100
Otra actividad	0,16	3,96	72,08	21,97	1,84	100
Total	0,7	5,92	72,26	19,52	1,6	100

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Se observa en las Tablas 16, 17, 18 y 19, que lo hijos de las personas ubicadas las posiciones ocupacionales más altas, empresarios y empleados calificados, logran una mayor concentración en categorías de puntaje Muy alto y Alto, siendo muchísimo más marcada en el caso de padres con cargos altos que en las madres, siendo similar tanto en Matemáticas como en Lenguaje.

En el caso de padres y madres empresarios y empleados calificados presentan en conjunto menor participación en las categorías Bajo y Muy bajo, en comparación de los trabajadores por cuenta propia y obreros cuyos hijos tienen mayor presencia en las categorías Medio y Bajo rendimiento en ambas materias.

En la tabla 20, se tiene el rendimiento en Matemática de acuerdo con las jornadas de los colegios, observando que en todas las jornadas predomina el rendimiento medio, siendo mayor la proporción en las jornadas de la Mañana y la Tarde, donde como ya se vio en su mayoría son colegios públicos. La jornada con mayor proporción de rendimiento Muy Alto y Alto es la jornada completa, como era de esperarse, donde hay una importante participación de colegios privados más costosos. Los rendimientos más bajos se presentan como también se esperaba, en las jornadas Sabatina/dominical y Noche, en la que como ya se dijo, hay una importante presencia de colegios privados “baratos”.

Tabla 20. Distribución porcentual de estudiantes por jornada del colegio y categorías de rendimiento en Matemática

Jornada/Rendimiento Matemáticas	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Mañana	3,66	10,38	70,61	14,31	1,04
Completa	4,47	11,91	69,16	13,52	0,95
Tarde	0,77	6,68	73,76	17,48	1,32
Sabatina/Dominical	0,04	2,09	66,99	27,72	3,16
Noche	0,16	1,93	67,09	28,73	2,09
Total	3,02	9,25	70,27	16,18	1,28

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

En lenguaje, Tabla 21, se observa un comportamiento muy similar, estando un poco más concentrada en rendimientos Medios para la jornada de la Tarde, con mayor proporción de rendimientos Muy Alto y Alto para la jornada completa y de Bajo y Muy bajo para las jornadas Sabatina/Dominical y Noche.

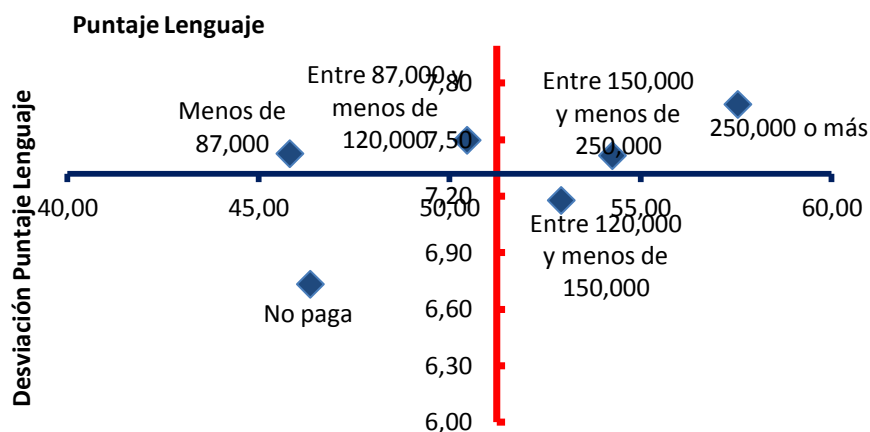
Tabla 21. Distribución porcentual de estudiantes por jornada del colegio y categorías de rendimiento en Matemática

Jornada/Rendimiento Lenguaje	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Mañana	3,08	12,86	70,37	12,51	1,18
Completa	4,66	15,05	67,04	12,32	0,92
Tarde	0,5	6,6	75,03	16,66	1,21
Sabatina/Dominical	0,16	3,36	65,48	26,53	4,47
Noche	0,16	3,69	62,28	31,78	2,09
Total	2,77	11,4	69,53	14,85	1,45

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Si se analiza ahora el comportamiento de los rendimientos en Lenguaje y Matemática de acuerdo con el valor de la pensión de los colegios, se observa, en la gráfica 5 que en el rendimiento en Lenguaje los colegios privados más costosos obtienen los mayores puntajes y los colegios con pensiones mensuales inferiores a \$87.000 los más bajos, además se observa que la desviación total no es muy alta y que en general los colegios privados tienen resultados menos homogéneos que los colegios públicos (Para ver los resultados en todas las áreas ver Anexo 1).

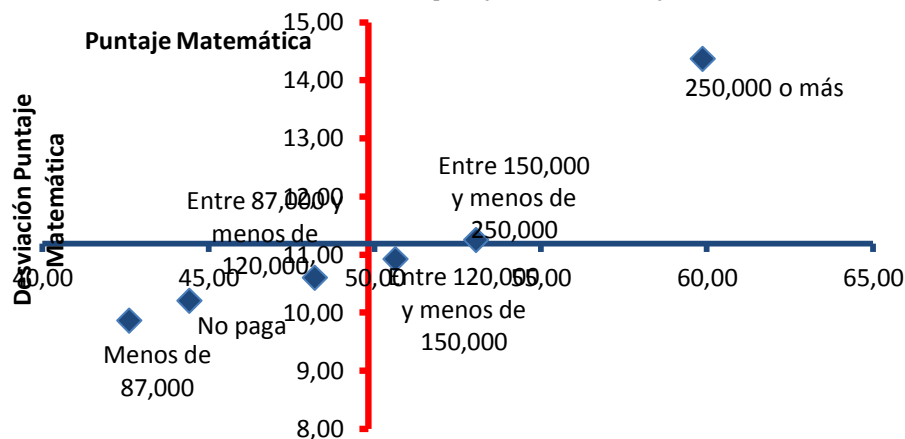
Gráfico 5. Relación entre desviación en el puntaje en Lenguaje y su desviación estándar



Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Con relación al rendimiento en matemática, gráfica 6, se observa una desviación total mayor, los colegios privados más costosos nuevamente obtienen los mayores puntajes y presentan la mayor variabilidad en los logros de sus estudiantes y los colegios privados más “baratos” y los públicos obtiene los menores puntajes y los resultados de sus estudiantes son más homogéneos.

Gráfico 6. Relación entre desviación en el puntaje en Matemática y su desviación estándar



Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Lo anterior es muestra de la deficiente equidad educativa existente en la ciudad, pues los mejores resultados en las pruebas están relacionados con mayores costos educativos. Esto está directamente relacionado con los resultados del estudio sobre educación y clases sociales en Colombia hecho por investigadores de Dejusticia¹, quienes encuentran que “Los malos resultados se concentran en los estudiantes de las familias pobres, que son la gran mayoría. Los estudiantes de clase alta, en cambio, obtienen resultados buenos, como si vivieran en un país diferente”, plantean que estas diferencias en los resultados son producto fundamentalmente de la capacidad económica de los hogares, como se ve en la Tabla 22 y Tabla 23:

Tabla 22. Distribución porcentual de los estudiantes por INSE y Categoría de Rendimiento.

INSE/Catmat	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Total
Muy bajo	0.00	6.25	60.42	27.08	6.25	100.00
Bajo	0.20	2.99	70.77	23.70	2.35	100.00
Medio	1.03	7.23	73.26	17.17	1.31	100.00
Alto	8.77	19.94	64.81	6.35	0.12	100.00
Muy Alto	26.99	32.18	39.19	1.47	0.17	100.00
Total	3.02	9.25	70.27	16.18	1.28	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Tabla 23. Distribución porcentual de los estudiantes por INSE y Categoría de Rendimiento.

INSE/Catlen	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Total
Muy bajo	0.00	0.00	58.33	31.25	10.42	100.00
Bajo	0.22	2.64	68.00	26.36	2.77	100.00
Medio	1.14	8.47	73.77	15.22	1.39	100.00
Alto	7.69	28.75	60.05	3.08	0.44	100.00
Muy Alto	22.66	38.58	37.98	0.61	0.17	100.00
Total	2.77	11.40	69.53	14.85	1.45	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Dejusticia sostiene además, que “más que el carácter público o privado del colegio, los factores determinantes son el valor de la matrícula y la calidad del colegio: a medida que los estudiantes y sus hogares están en condiciones de pagar matrículas más costosas y colegios de mejor calidad, el

¹ Centro de Estudios de Derecho, Justicia y Sociedad Dejusticia. Es un centro de investigaciones aplicadas creado en 2003, por un grupo de profesores universitarios colombianos con el propósito de intervenir en debates sobre el derecho, las instituciones y las políticas públicas con base en estudios rigurosos y acciones que promueven la inclusión social, la democracia, el Estado social de derecho y los derechos humanos en Colombia y América Latina.

desempeño de sus hijos mejora”. Esto confirma lo obtenido para Cali, los colegios a mayor pensión mensual presentan un mayor rendimiento, exceptuando el caso de los colegios públicos (no paga), que presentan un mayor rendimiento que los denominados colegios de “garaje” (pensión mensual menor a \$87.000) y exhiben una mayor concentración de estudiantes con rendimiento Medio en todas las áreas del núcleo común en comparación a los otros colegios, lo que es evidencia de una menor dispersión de los resultados obtenidos por sus estudiantes (ver Tabla 24 y Tabla 25).

Tabla 24. Distribución porcentual de los estudiantes por categoría de rendimiento en Matemática y valor mensual de la pensión

Valor Pensión/catmat	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo	Total
No paga	0,8	5,89	72,74	19,11	1,47	100
V>87	0,37	3,99	71,97	21,59	2,08	100
87<=V<120	1,98	12,12	75,02	10,22	0,66	100
120<=V<150	4,91	17,18	71,34	6,31	0,26	100
150<=V<250	7,07	21,59	66,39	4,67	0,28	100
V>=250	22,22	29,12	46,5	1,95	0,21	100
Total	3,02	9,25	70,27	16,18	1,28	100

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Tabla 25. Distribución porcentual de los estudiantes por categoría de rendimiento en Matemática y valor mensual de la pensión

Valor pensión/catlen	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo	Total
No paga	0,48	6,01	73,49	18,54	1,48	100
V>87	0,83	5,93	71,91	18,36	2,97	100
87<=V<120	1,9	19,37	70,32	7,25	1,15	100
120<=V<150	5,61	24,19	66,52	3,24	0,44	100
150<=V<250	8,01	29,66	59,6	2,23	0,5	100
V>=250	19,5	36,99	42,54	0,82	0,15	100
Total	2,77	11,4	69,53	14,85	1,45	100

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Se hace evidente entonces, como lo planteó el CID de la Universidad Nacional en 2006 que “las desigualdades en el sistema educativo están asociadas frecuentemente con factores tales como raza, etnia, género, edad, ubicación geográfica, posición social, diferencias culturales, deficiencias físicas, entre otros” El estudiar en colegios “baratos” está relacionado con menores rendimientos, lo que en un nivel más general se vincula a la segregación socioeconómica mencionada antes, pues los jóvenes con familias con menor capacidad económica asisten a colegios públicos y privados “baratos” y los de mayor estatus socioeconómico a colegios privados, por lo que tienen mayores posibilidades de alcanzar rendimientos sobresalientes.

7. ESTIMACIÓN

El proceso de estimación, como ya se había adelantado se compone de varias etapas. La primera en la que se estima un modelo nulo (sin variables), la segunda en la que se incluyen variables de segundo nivel o nivel colegio, la tercera en la que se incluyen únicamente variables de primer nivel o nivel estudiante y la última en la que se consolida un solo modelo que incluye variables de ambos niveles y que se espera explique las varianzas no explicadas que se obtengan del modelo nulo inicial.

7.1. Modelo nulo

Se estima la variación alrededor de la media global del rendimiento (parte fija) tanto en Lenguaje como en Matemática y de manera simultánea de las variaciones correspondientes a cada nivel de agregación (parte aleatoria: alumno, colegios). Este modelo es el punto de partida del análisis porque sirve como patrón de referencia comparativo para calcular el rendimiento promedio y las varianzas entre colegios y alumnos (σ_{U0}^2 y σ_{e0}^2), para esto se estiman los rendimientos escolares en Lenguaje y Matemática de cada alumno (TEMA LENGUAJE y TEMA_MATEMATICA) sobre una constante (constante) que asume un valor de uno para todos los individuos. Formalmente se tiene:

Modelo 1. Estimación modelo nulo lenguaje y Matemática

$TEMA_LENGUAJE_{ij} \sim N(XB, \Omega)$ $TEMA_LENGUAJE_{ij} = \beta_{0ij} \text{constante}$ $\beta_{0ij} = \beta_0 + u_{0j} + e_{0ij}$ $[u_{0j}] \sim N(0, \Omega_u) : \Omega_u = [\sigma_{u0}^2]$ $[e_{0ij}] \sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = [\sigma_{e0}^2]$ (25897 of 25897 cases in use)	$TEMA_MATEMATICA_{ij} \sim N(XB, \Omega)$ $TEMA_MATEMATICA_{ij} = \beta_{0ij} \text{constante}$ $\beta_{0ij} = \beta_0 + u_{0j} + e_{0ij}$ $[u_{0j}] \sim N(0, \Omega_u) : \Omega_u = [\sigma_{u0}^2]$ $[e_{0ij}] \sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = [\sigma_{e0}^2]$ (25897 of 25897 cases in use)
--	--

Fuente: Saber 11 2012 - MLWiN

De los que se obtienen los siguientes resultados (Ver salida del modelo en el anexo 2):

Tabla 26. Modelo Nulo

MATERIA	CONSTANTE	VARIANZA NIVEL 2	VARIANZA NIVEL 1	DEVIANCE
TEMA LENGUAJE (1)	47.677 (0.205)	22.077(1.441)	41.724(0.371)	171708.194
TEMA_MATEMATICA(1)	45.608(0.281)	40.266(2.711)	97.144(0.863)	193467.450

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

De la Tabla 26, se comprueba que el rendimiento medio en Lenguaje de todos los estudiantes de todos los colegios es 47.677 puntos, con un error típico asociado de 0.205, siendo estadísticamente significativo. Para el caso de Matemática, el rendimiento medio de todos los estudiantes de todos los colegios es de 45.608 puntos, con un error típico de 0.281.

La varianza del rendimiento medio de todos los colegios, en Lenguaje es 22.077 puntos, con un error típico de 1.441, y en Matemática es de 40.266 puntos y 2.711, también en este caso se trata de valores estadísticamente significativos.

Por último la varianza entre los alumnos dentro de los colegios es para Lenguaje de 41.724 puntos con 0.371 de error típico, y para Matemáticas es 97.144 puntos con un error de 0.863 siendo también estadísticamente significativos.

Como consecuencia, la varianza total es:

$$\sigma_{TOTAL} = \sigma_J + \sigma_I$$

Para Lenguaje:

$$22.45052 + 41.72421 = 64.17473 \text{ puntos}$$

Para Matemática:

$$40.266 + 97.144 = 137.41 \text{ puntos}$$

Este es el punto de partida para la obtención del coeficiente de correlación intraclase, que es un indicador de la similitud de las unidades del nivel individual, en este caso, los estudiantes; y de las diferencias entre las unidades de nivel macro, es decir, de los colegios. Se define como la varianza entre los colegios dividida entre la varianza total, que es la suma de la varianza entre colegios y la varianza dentro de cada colegio. Cuanto mayor sea la varianza dentro de los colegios, mayor será el índice de correlación intraclase. Por tanto:

$$ICC = \frac{\sigma_J}{\sigma_J + \sigma_I}$$

$$ICC_{LENGUAJE} = \frac{22.45052}{64.17473} = 0,3498 \rightarrow \text{Aprox. 35\%}$$

Lo cual indica que el 35% de la varianza en el puntaje obtenido en lenguaje puede atribuirse a las diferencias entre colegios.

$$ICC_{MATEMATICA} = \frac{40.266}{137.41} = 0,293 \rightarrow \text{Aprox. 29\%}$$

Mientras que para Matemática, el 29% de la varianza en el puntaje obtenido puede atribuirse a las diferencias entre colegios.

Esto puede interpretarse como diferencias en la calidad de la enseñanza en Lenguaje y Matemáticas que los colegios brindan a sus estudiantes. En otras palabras, tal y como lo expresa Correa (2004:p. 95), las desigualdades encontradas en los niveles de rendimiento en las pruebas SABER11 son atribuibles a la existencia de un fuerte diferencia institucional en la educación media. Cabe destacar, que el mayor peso en la explicación del rendimiento logrado por los estudiantes en esta prueba se debe principalmente a características individuales, lo que lleva a pensar en la existencia de inequidad en el sistema educativo calaño. Aquí es importante mencionar, siguiendo a Correa (2004), que para los países en vías de desarrollo este indicador se sitúa entre el 30% y 40%, por lo que estos resultados para la ciudad son concordantes.

Una prueba que permite decidir si es importante o no tener en cuenta el nivel de colegio es el test de significancia, este consiste en comparar el logaritmo de verosimilitud del modelo nulo ya estimado, con el de un modelo nulo que no incluya el efecto de la escuela. Formalmente se tiene:

Modelo 2. Estimación modelo nulo sin efecto de segundo nivel.

$TEMA_MATEMATICA_{ij} \sim N(XB, \Omega)$ $TEMA_MATEMATICA_{ij} = \beta_{0i} \text{ constante}$ $\beta_{0i} = \beta_0 + e_{0ij}$ $[e_{0ij}] \sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = [\sigma_e^2]$ (25897 of 25897 cases in use)	$TEMA_LENGUAJE_{ij} \sim N(XB, \Omega)$ $TEMA_LENGUAJE_{ij} = \beta_{0i} \text{ constante}$ $\beta_{0i} = \beta_0 + e_{0ij}$ $[e_{0ij}] \sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = [\sigma_e^2]$ (25897 of 25897 cases in use)
--	--

Fuente: Saber 11 2012 - MLWiN

De lo que se obtuvo lo siguiente:

Tabla 27. Modelo Nulo y Modelo sin efecto de segundo nivel.

MATERIA	CONSTANTE	VARIANZA NIVEL 2	VARIANZA NIVEL 1	DEVIANCE
TEMA_LENGUAJE (1)	47.677 (0.205)	22.077(1.441)	41.724(0.371)	171708.194
TEMA_MATEMATICA (1)	45.608(0.281)	40.266(2.711)	97.144(0.863)	193467.450
TEMA_LENGUAJE (2)	48.161(0.049)	0 (0)	62.344(0.548)	180516.204
TEMA_MATEMATICA (2)	46.384(0.072)	0 (0)	135.258(1.189)	200573.874

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Se tiene entonces para Lenguaje:

$$\text{Log}_{efecescuela} - \text{Log}_{nulo} = 180516.204 - 171708.194$$

$$LR = 8801.01$$

Y para Matematica:

$$\text{Log}_{efecescuela} - \text{Log}_{nulo} = 200573.874 - 193467.450$$

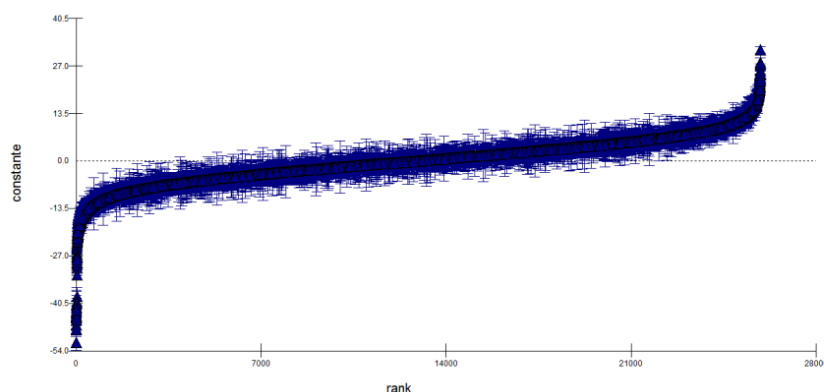
$$LR = 7106.424$$

Se observa en la Tabla 27, que como la Deviance ($-2 \cdot \log\text{likelihood}$) se distribuye como una chi-cuadrado, las diferencias resultantes son significativas lo que es evidencia de que existen efectos a nivel de colegio en ambos casos, y por lo tanto se deben estimar los modelos incluyendo el efecto de los colegios.

Interpretación de los residuos

El gráfico 7. Muestra los residuos ordenados ascendentemente con un intervalo de 99% de confianza, medido por medio de los diagramas de caja. Se muestran los resultados de los 25.897 estudiantes, los que se encuentran por encima de cero son aquellos que superaron el valor del β_0 estimado en el modelo nulo de 47.677 puntos para Lenguaje y 45.608 puntos para Matemática y de manera análoga para los que se encuentran por debajo de la línea punteada. Se hace evidente entonces el cumplimiento del supuesto de varianza constante, pues los estudiantes no se alejan mucho del valor medio β_0 , estimado en el modelo nulo.

Gráfico 7. Residuales



Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

7.2. Inclusión de variables asociadas al colegio y al estudiante

El siguiente paso es incluir variables para tratar de explicar la varianza encontrada. De forma individual las variables tal y como lo explica Correa (2004), quien también hace uso de la base de datos del ICFES, tienen una pequeña relación con el logro educativo de los estudiantes, es decir, no logran que la varianza del colegio sufra cambios importantes, por esta razón se estima un modelo conjunto que involucrará variables de ambos niveles. Antes, se realizó la estimación de cada una de las variables de manera independiente para determinar su significancia (Para ver estimación individual de las variables ver Anexo 3) y efecto. Las variables finalmente escogidas son:

Las variables asociadas al colegio:

- Valor pensión con las categorías: No paga, menos de \$87.000, Entre \$87.000 y \$120.000, Entre \$120.000 y \$150.000, Entre \$150.000 y \$250.000 y más de \$250.000.
- Jornada: Completa, Mañana, Tarde, Noche y Sabatina-Dominical
- Carácter: Académico, Académico-Técnico, Técnico, Normal y Desconocido.
- Índice socioeconómico del colegio en categorías: Muy bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy Alto.

Las variables asociadas al estudiante:

- Sexo del estudiante.
- Índice socioeconómico en categorías: Muy bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy alto.
- Si vive en zona rural o urbana

Se estiman en conjunto estas variables para determinar su incidencia sobre el rendimiento tanto en Lenguaje como Matemática, (para ver salida del modelo ver anexo 4) y se obtiene:

Tabla 28. Resultados inclusión de variables asociadas al colegio y asociados al estudiante

Variables	Modelo 3 MATEMÁTICAS	Modelo 3 LENGUAJE
Constante	60.20751	58.26425
Valor pension>250=0		
V< 87	-1.404617	-1.79524
87<=V< 120	0.0151906	-0.402591
120<=V<150	0.3201899	0.2575055
150<=V<250	.9044251	0.2995144
V= No paga	-1.225869	-1.924639
Jornada==Completa=0		
Mañana	0.0942574	-0.2182698
Tarde	-0.2830659	-0.443377
Noche	-3.503157	-3.015283
Sab-Dom	-2.777774	-2.035818
Carácter==Academico=0		
Acad-Tec	0.886451	-0.1423578
Técnico	0.2101884	-0.2917451
Normal	4.567372	3.111663
Desconocido	-7.192589	1.116905
Insecolegio==Muy alto=0		
Muy bajo	-15.14651	-6.275439
Bajo	-14.70531	-9.649591
Medio	-13.35071	-8.031097
Alto	-8.938615	-4.391461
Sexo==Mujer=0	3.370288	-0.200348
Inseindividual==Muy alto=0		
Muy bajo	-5.689069	-5.63441
Bajo	-4.376783	-2.94675
Medio	-3.572977	-1.824481
Alto	-2.109408	-0.6187108
Area Vive==Rural=0	0.7554949	0.8050239

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

En relación a los resultados de las variables explicativas para ambas áreas contenidas en la Tabla 28, para la mayoría se obtuvo los signos esperados. Por ejemplo en el caso del Inse, siendo Muy Alto la categoría de referencia, se esperaban menores rendimientos en las otras categorías por lo que el parámetro debía presentar un signo negativo.

Para las variables de nivel Colegio:

La variable Valor pensión, como se planteó actúa como proxy de la naturaleza del Colegio: Público o Privado. Tanto para Lenguaje como para Matemática, esta variable logra aumentar el poder explicativo del modelo, disminuyendo la varianza de nivel 2 de forma importante respecto al Modelo Nulo (Ver estimación de la variable en anexo 3).

Para Matemática, se observa que no existen diferencias significativas entre las categorías correspondientes a pensiones desde \$87.000 y más, sin embargo y pese a ser las diferencias no significativa, en promedio los estudiantes de los colegios con pensiones entre \$150.000 y \$250.000 obtienen 0.9 puntos más que los estudiantes de los colegios más costosos controlando el Inse por colegios. Por otro lado, la mayor diferencia se presenta entre los colegios con pensiones inferiores a \$87.000 y colegios con pensiones entre \$150.000 y \$250.000. Un estudiante que esté en un colegio de esta última categoría, obtendrá en promedio 2.3 puntos más ($0.904 - (-1.404)$) que otro que estudie en un colegio con valor pensión menor a \$87.000

Si analizamos conjuntamente los resultados obtenidos en la variable Insecolegio, se observa que teniendo como referencia la categoría Inse Muy alto, se encuentran fuertes diferencias todas significativas entre los colegios. Un colegio con un Inse Muy bajo, obtiene en promedio 15 puntos menos que un colegio clasificado con un Inse Muy Alto, las categorías Bajo, Medio y Alto en promedio obtienen 14.7, 13.3 y 8.9 puntos menos respectivamente.

Para Lenguaje, se observa como para Matemática que no existen diferencias significativas entre las categorías de pensión desde \$87.000 hasta \$250.000. Por el contrario, los resultados obtenidos para los colegios con pensiones de menos de \$87.000 y cero pensión son significativas, una estudiante perteneciente a un colegio con alguna de estos valor de pensión obtiene en promedio 1.8 puntos menos que un estudiante de colegio con la pensión más costosa.

En cuanto a la variable Inse_colegio, se encuentran igualmente fuertes diferencias en el rendimiento de los estudiantes, pero contrario a lo visto en Matemática los rendimientos no tiene una relación directa con las categorías del Inse_colegio, por lo menos en las categorías “bajas”, pues un estudiante de un colegio con un Inse Muy bajo obtiene en promedio 3.3 puntos más que un estudiante de colegio con un Inse Bajo y 1.7 puntos más que un estudiante de un colegio con Inse Medio. La categoría Inse Alto obtiene en promedio un mejor puntaje que las categorías ya mencionadas. Es preciso mencionar que como el Inse_colegio es resultado de la agregación del

Inse_estudiantes existe una correlacion inversamente proporcional al número de estudiantes por colegio.

De lo anterior puede inferirse que los estudiantes que asisten a colegios más costosos obtienen mejores resultados, no porque la calidad de estos colegios sea superior sino porque el nivel socioeconómico del colegio tiene un efecto más fuerte sobre el rendimiento individual que hace que los niveles Alto y Muy Alto obtengan resultados mucho mayores que los demás niveles lo que compensa los resultados que obtendrían si se tratase de colegios con el mismo tipo de estudiantes (homogeneidad en el Inse).

En la variable Jornada, se observa que respecto a la jornada Completa que es usada como referencia, los estudiantes pertenecientes a colegios que ofrecen otras jornadas obtienen puntajes inferiores tanto en Lenguaje como en Matemática. En el caso particular de Matemáticas, para las jornadas Mañana y Tarde se obtienen diferencias no significativas, para las jornadas Noche y Sabatina-dominical se observa una amplia diferencia, de 3.6 y 2.9 puntos menos con respecto a la jornada de referencia. Para Lenguaje, se obtuvo de igual manera resultados no significativos en las diferencias para las jornadas Mañana y Tarde, siendo las diferencias para Sabatina-dominical de 2.19 puntos menos y Noche de 3.17 puntos menos que la jornada completa.

En la variable Carácter, la categoría de referencia es Carácter Académico. En Lenguaje, los colegios pertenecientes a las categorías Técnico y Académico-técnico obtienen menor rendimiento, contrario a lo que ocurre en las categorías Desconocido y Normal, la única categoría que reporta una diferencia significativa es Normal. Para Matemáticas todas las demás categorías a excepción de Desconocido (-7.29 puntos) obtienen mejores resultados pero siendo significativa únicamente la diferencia encontrada entre los resultados de Normal y Académico, de 4,54 puntos por encima.

Para las variables nivel Estudiante:

La variable Sexo, tomando como referencia a los hombres. En Lenguaje el efecto de esta variable resulta significativo en favor de las mujeres, contrario al efecto que produce sobre el logro en Matemáticas. Se interpreta entonces que en comparación con las mujeres los hombres logran en promedio en Matemáticas puntajes superiores en 3,36 puntos y en Lenguaje puntajes inferiores en 0.2 puntos. Múltiples son las investigaciones que analizan el efecto de esta variable. Para Colombia, por ejemplo, Zambrano (2012) obtiene que el desempeño en matemáticas de los estudiantes hombres es mejor que el de las mujeres en su estudio para niños y niñas de cuarto grado de educación básica primaria en Colombia usando los datos de las pruebas TIMSS de 2007, en este

caso, los niños obtienen en promedio 15,6 puntos más que las niñas. Valens (2007) encuentra un resultado similar para los resultados de las pruebas ECAES de economía de 2004, en el rendimiento medio de los hombres es superior en 3,133 puntos al de las mujeres. Vivas (2008) en su análisis de las pruebas PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) de 2001 encuentra que el rendimiento medio de las mujeres es superior en 5 puntos al de los hombres, vale aclarar que estas pruebas miden las tendencias en el rendimiento en comprensión lectora de los alumnos de cuarto grado de educación primaria, por lo que este resultado va en concordancia a lo encontrado en esta investigación.

La variable Inse_estudiante categorizada resulta significativo para ambas materias. En Lenguaje, a medida que el Inse empeora la diferencia con el rendimiento promedio de la categoría Inse Alto usada como referencia se incrementa, lo que significa que el sólo hecho de contar con mejores condiciones de partida es garantía de mejores resultados en las pruebas. Por ejemplo, en Matemática un estudiante perteneciente a la categoría Inse Muy bajo obtiene en promedio 5.74 puntos menos que un estudiante de alto nivel socioeconómico y en Lenguaje la diferencia es de 5.71 puntos.

Se debe tener presente que un Inse alto se relaciona con mayores ingresos familiares, mejores condiciones de vivienda, mayor background familiar y seguramente con entornos de mayor capital social, ya como plantea Vivas (2008) la dotación media de recursos derivado del perfil de ingresos familiar tiene un papel decisivo a la hora de explicar el desempeño académico pues está implícito en la decisión de los padres sobre la calidad de educación a la que pueden acceder sus hijos, observándose lo mismo en el desempeño en Matemática pero con diferencias mucho más marcadas. En el aspecto relacionado fundamentalmente al background familiar, Vivas (2008) encuentra una fuerte desventaja de los niños de nivel socioeconómico bajo respecto de los niños de alto nivel socioeconómico, pues encontró una relación directa entre el logro académico de los padres y los hijos.

En este punto, es clave tener presente también el efecto de la variable Inse_colegio que ahondaría o compensaría las diferencias en el logro de los estudiantes, por ejemplo en Lenguaje, dos jóvenes con el mismo origen social categorizado como Inse Bajo, el primero que estudia en un colegio de Inse_colegio Medio y el segundo en uno con Inse_colegio Bajo; el primero por sólo hecho de estudiar con compañeros de clase de mejor condición socioeconómica obtendrá 1.6 puntos más que el segundo (11.05-9.43). Aquí se evidencia el efecto que tendría el entorno escolar sobre el rendimiento individual.

La variable Area vive, toma como referencia la Cabecera, como es de esperarse el que un estudiante viva en la zona de Cabera de la ciudad afecta positivamente su rendimiento tanto en Lenguaje como en Matemática, siendo mayor para el primero, debido principalmente al mayor capital social de la zona de Cabecera que permite a los estudiantes desarrollar mejores habilidades comunicativas y como poseen un mayor background educativo, a mejores resultados académicos en general.

Se presenta a continuación el resultado del modelo conjunto en relación a la explicación de las varianzas donde se muestra el aporte dado por las variables incluidas.

Tabla 29. Comparación modelo nulo – modelo conjunto

MATERIA	CONSTANTE	VARIANZA NIVEL 2	VARIANZA NIVEL 1	DEVIANCE
TEMA_Lenguaje (1)	47.677	22.077	41.724	171708.194
TEMA_MATEMATICA (1)	45.608	40.266	97.144	193467.450
TEMA_Lenguaje (3)	58.216	5.241	41.517	170889.74
TEMA_MATEMATICA (3)	60.166	10.742	94.332	192102.89

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Para lenguaje:

Las variables incluidas, logran disminuir de manera considerable la varianza del nivel 2, pasando del 35% al 11,2%, aportando el 23,8% a la explicación del rendimiento (calculado a partir de la razón entre varianza de nivel 2 y varianza total). En la varianza del nivel 1, por el contrario hay una muy leve reducción, siendo evidencia de que las variables involucradas no son las más adecuadas para su entendimiento (Ver Tabla 29). En relación a las deviances también se logra una reducción lo que demuestra que el modelo logra explicar la varianza.

Para matemática:

Las variables en conjunto logran disminuir la varianza del nivel 2, pasando del 29% al 10,22%, es decir las variables aportan cerca del 18,78% a la explicación del rendimiento. En el nivel 1, la reducción no es tan importante, pero es mucho mayor que en el caso de Lenguaje. (Ver Tabla 27). En relación a las deviances también se logra una reducción lo que demuestra que el modelo logra explicar la varianza.

De manera general, se puede concluir que de las variables analizadas, los mejores predictores del rendimiento en Matemática y Lenguaje para los estudiantes de la ciudad de Cali son el Inse por estudiante e Inse por colegio, pues la primera captura las condiciones de partida de los sujetos y sus restricciones de demanda educativa y la segundo captura el efecto de la calidad del entorno educativo sobre el rendimiento individual

8. CONCLUSIONES

De lo obtenido para las variables Inse_estudiante e Inse_colegio, se concluye que los estudiantes de colegios más costosos, logran mejores resultados no porque la calidad de estos sea muy superior a la de los colegios de baja o nula pensión sino por el tipo de estudiantes (en términos socioeconómicos) que pueden asistir a dichos colegios, así los estudiantes que están rodeados de otros con mejores condiciones económicas familiares, con mejores condiciones de vida, con mayor background familiar, tienen mayores posibilidades de mejores interacciones sociales (rodeado de mayor capital social) y con esto a mejores resultados, esto lleva entonces a plantear la existencia de segregación educativa pues estudiantes de determinado nivel socioeconómico tenderán a asistir a los mismos colegios (restricción económica), y de inequidad educativa, en la medida en que como se analizó en el Inse de estudiantes, los logros están en función de la capacidad económica de los hogares en la medida en que ésta es determinante en la demanda educativa que realizan, quedando relegados los estudiantes con desventajas iniciales que acceden a la educación pública (en el mejor de los casos) o a instituciones privadas de mala calidad, en otras palabras, la capacidad de los colegios de compensar las desigualdades iniciales de sus estudiantes no es la misma, y por el contrario el sistema educativo caleño tiende a ahondar las diferencias sociales, producto de la segregación existente. Esto como plantea Reimers, F. (2000) refleja la relación entre la política de equidad y la política educativa, en términos de antecedentes socioeconómicos, niveles de logro de los estudiantes, distribución educativa y condiciones y recursos de las escuelas.

De lo evidenciado con la varianza del Nivel 1 en ambos casos puede interpretarse como muestra de la segregación e inequidad educativa existente. De acuerdo con Vivas (2008), quien de sus estimaciones concluye que en el país hay presencia de segregación socioeconómica y que esta influye en las decisiones educativas de los sujetos. Al interior de los colegios existe una alta homogeneidad socioeconómica entre los estudiantes por lo que las variables involucradas que están relacionadas principalmente al capital económico de las familias no logran captar las diferencias de fondo, asociadas principalmente al capital social, ocurre una suerte de “sorting socioeconómico” como lo plantea Vivas (2008) en la que los estudiantes de bajo nivel socioeconómico asisten en mayor medida a colegios públicos, los del nivel medio a colegios públicos y colegios privados de variados precios y calidad y los estudiantes de más alto nivel económico a colegios privados de medio-alto y alto desempeño, y de acuerdo con cifras de Dejusticia el 93 por ciento de los estudiantes de estrato 1 asisten a colegios públicos mientras que el 98 por ciento de los estudiantes de estrato 6 asisten a colegios privados.

La segregación socioeconómica tiene efectos en otros aspectos, existe una profunda brecha en términos de valores, expectativas, de la valoración que las familias hacen de la educación y de lo que a diario deben enfrentar para que sus hijos puedan asistir a los colegios, no sólo por la carencia de recursos sino porque la realidad en la que viven y las relaciones sociales que estos jóvenes pueden llegar a establecer puede crear en ellos otro tipo de aspiraciones y planes de vida.

Debe buscarse la manera de atacar directamente los diferenciales en calidad de los colegios logrando que se den las mismas oportunidades a todos los jóvenes y no sólo a los de mayor capital económico y social, evitando que los colegios sean reproductores y perpetuadores de las desigualdades sociales; de esta manera se logrará una verdadera movilidad social y se asegurarán mejores condiciones de vida a estos jóvenes al dotarlos con las mismas herramientas para que enfrenten el futuro, pues como se planteó al principio, el rendimiento y el logro educativo en la educación media y específicamente el puntaje alcanzado en pruebas estandarizadas como lo son las pruebas SABER 11, determinan para ciertas personas, dependiendo su capacidad económica y preferencias, el acceso a la educación superior y con él su proyecto de vida y dadas las tendencias en los resultados nacionales y las aquí expuestas, los estudiantes que asisten a colegios privados de alto nivel que registran los mejores resultados tendrían mayores oportunidades de acceder a ella convirtiéndose la educación superior en un privilegio de las clases altas, pues los estudiantes más desfavorecidos estarían en desventaja de acceder a una carrera profesional y con esta a una mejor calidad de vida.

El gobierno tiene tarea por hacer, la política educativa debe entonces reforzarse con políticas sociales, pues el análisis de la calidad educativa debe centrarse y partir de la interacción entre la educación y la realidad social de la ciudad, pues se ha visto que no es posible una buena educación con condiciones sociales desfavorables y no es posible la equidad y el progreso sin una educación de calidad para todos.

8. REFERENCIAS

Ainsworth, J. (2002). "Why does it take a village? The mediation of neighborhood effects on educational achievement". *Social Forces*, Septiembre de 2002, pp.117-152.

Álvarez. J, García. V y Patrinos. H. (2007). "Institutional effects as determinants of learning outcomes: exploring state variations in Mexico". *Documento de antecedentes del Banco Mundial*.

Banco Mundial, (2009) "Calidad de la educación en Colombia" Unidad de Gestión del Sector de Desarrollo Humano. Oficina Regional de América Latina y el Caribe

Barro, R.J. y Lee, J.W. (2000). "International Data on Educational Attainment Updates and Implications," *NBER Working Papers* 7911, National Bureau of Economic Research, Inc.

Casas, A. Gamboa, L. y Piñeros, J (2002) "El efecto escuela en Colombia 1999-2000" Serie documentos. *Borradores de Investigación*. Universidad del Rosario. Setiembre 2002.

Checchi, D (2006) *The Economics of Education*. Cambridge University Press, Cambridge, England.

CID (2006). Los indicadores de equidad en el sistema educativo: una aproximación teórica. Universidad Nacional.

Coleman, J.S., Campbell, E.Q., Hobson, C.J., McPartland, J., Mood, A.M., Weinfeld, F.D., and York, R.L. (1966) "Equality of educational opportunity". Washington, DC: US Government Printing Office.

Considine, G. y Zappala, G. (2002), "Factors influencing the educational performance of students from disadvantaged backgrounds", en T. Eardley and B. Bradbury, eds, *Competing Visions: Refereed Proceedings of the National Social Policy Conference 2001*, *SPRC Report* 1/02, Social Policy Research Centre, University of New South Wales, Sydney, 91-107.

Correa, J (2004) "Determinantes del rendimiento educativo de los estudiantes de secundaria en Cali: un análisis multinivel". *Revista Sociedad y Economía*, núm. 6, abril, 2004, pp. 81-105. Universidad del Valle

Flores, J. y Barrientos, S. (2010) "Factores asociados al logro académico en español y matemáticas de alumnos de escuelas primarias públicas de Sonora, México". En memorias del Primer congreso latinoamericano de ciencias de la educación 2010. Facultad de ciencias humanas. Universidad de Baja California.

García, M. Espinosa, J, Jimenez, F, Parra, J. "Separados y desiguales: educación y clase social en Colombia" Tomado de Razón pública 16 de Diciembre de 2013. <http://www.razonpublica.com/index.php/econom-y-sociedad-temas-29/7250-separados-y-desiguales-educaci%C3%B3n-y-clase-social-en-colombia.html>

Gaviria, A. y Barrientos, J (2001). "Determinantes de la calidad de la educación en Colombia". *Archivos de Economía*. No. 159, noviembre. Departamento Nacional de Planeación

Hanushek, E. y Luque, J. 2003. "Efficiency and equity in schools around the world". *NBER Working Paper* No. 8949, National Bureau of Economic Research, Inc. Mayo 2002.

Hanushek E. y Woessmann, L. (2007). "The Role of Education Quality in Economic Growth" *World Bank Policy Research Working Paper* 4122, Febrero 2007.

Instituto colombiano para la evaluación de la educación, ICFES, 2010. Metodología de construcción del índice de nivel socioeconómico de los estudiantes –INSE Y de la clasificación socioeconómica –CSE- de los colegios.

Iregui, A, Melo, L Y Ramos, J (2006). Evaluación y análisis de eficiencia de la educación en Colombia. *Borradores de economía*. Banco de la República de Colombia.

López, N (2005) Equidad Educativa y Desigualdad Social. Desafíos de la educación en el nuevo escenario latinoamericano. Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación IIP UNESCO. Sede Regional Buenos Aires.

Mina, A. (2004). "Factores asociados al logro educativo a nivel municipal." *Documento CEDE* 2004-15. Universidad de los Andes.

Orrego, M (2009) "Incidencia del Entorno Escolar en el Rendimiento Académico de los Alumnos de Secundaria: Comparaciones Internacionales con base en las Pruebas Pisa 2006" Tesis pregrado. Universidad del Valle.

Piñeros, L. y Rodríguez, A.(1999). "School inputs in secondary education and their effects on academic achievement: a study in Colombia". *LCSHD Paper Series* No. 36. World Bank Human Development Department.

Reimers, F. (2000), "Educación, desigualdad y opciones de política en América Latina en el Siglo XXI ", Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 2º trimestre, año/vol. XXX. N° 002, México, D.F. Centro de Estudios educativos.

Rothman, S. (2003) "The changing influence of socioeconomic status on student achievement: recent evidence from Australia" Australian Council for Educational Research presented in the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, 21-25 April 2003.

Ruiz de Miguel, C. (2009) "Las escuelas eficaces: un estudio multinivel de factores explicativos del rendimiento escolar en el área de matemáticas" *Revista de Educación*, 348. Enero-abril 2009, pp. 355-376

The Royal Society (2008). "Exploring the relationship between socioeconomic status and participation and attainment in science education". *SES and Science Education Report*. June 2008

Un sistema de evaluación único. Altablero N° 19. Ministerio de Educación Nacional. Tomado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87402.html> el 20 de noviembre de 2013.

Valens, M. Calidad de la educación superior en Colombia: Un análisis multinivel con base en el ECAES de Economía 2004. Documento de Trabajo no. 99. CIDSE (Centro de Investigaciones y Documentación Socioeconómica): Colombia. Abril. 2007.

Vivas, H. (2008) "Educación, background familiar y calidad de los entornos locales en Colombia" Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.

_____ (2009) "Educación, Desigualdad y Democracia". En Sociedad y Economía, *Revista FCSE*, 2009.

Western, J., McMillan, J. y Durrington, D. (1998) “Differential Access to Higher Education: The Measurement of Socioeconomic Status, Rurality and Isolation” Department of Anthropology and Sociology. The University of Queensland. June 1998

Zambrano, J. (2012) “Análisis multinivel del rendimiento escolar en matemáticas para grado cuarto de educación básica primaria en Colombia”. Tesis de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de Magister en Economía Aplicada. Universidad del Valle.

9. ANEXOS

Anexo 1.

Lenguaje

	No paga	Menos de 87,000	Entre 87,000 y menos de 120,000	Entre 120,000 y menos de 150,000	Entre 150,000 y menos de 250,000	250,000 o más	Total
Muy alto	0,48	0,83	1,9	5,61	8,01	19,5	2,77
Alto	6,01	5,93	19,37	24,19	29,66	36,99	11,4
Medio	73,49	71,91	70,32	66,52	59,6	42,54	69,53
Bajo	18,54	18,36	7,25	3,24	2,23	0,82	14,85
Muy bajo	1,48	2,97	1,15	0,44	0,5	0,15	1,45

Matemática

	No paga	Menos de 87,000	Entre 87,000 y menos de 120,000	Entre 120,000 y menos de 150,000	Entre 150,000 y menos de 250,000	250,000 o más	Total
Muy alto	0,8	0,37	1,98	4,91	7,07	22,22	3,02
Alto	5,89	3,99	12,12	17,18	21,59	29,12	9,25
Medio	72,74	71,97	75,02	71,34	66,39	46,5	70,27
Bajo	19,11	21,59	10,22	6,31	4,67	1,95	16,18
Muy bajo	147%	2,08	0,66	0,26	28%	0,21	1,28

Ciencias sociales

	No paga	Menos de 87,000	Entre 87,000 y menos de 120,000	Entre 120,000 y menos de 150,000	Entre 150,000 y menos de 250,000	250,000 o más	Total
Muy alto	1,12	0,46	1,24	2,28	3,62	11,93	2,07
Alto	8,44	5,73	16,08	17,79	25,43	33,54	11,91
Medio	71,9	71,63	74,2	74,76	66,89	52,52	70,29
Bajo	15,12	17,71	7,17	4,56	3,56	1,7	12,82
Muy bajo	3,42	4,48	1,32	61%	0,5	0,31	2,9

Filosofía

	No paga	Menos de 87,000	Entre 87,000 y menos de 120,000	Entre 120,000 y menos de 150,000	Entre 150,000 y menos de 250,000	250,000 o más	Total
Muy alto	0,42	0,54	1,07	4,91	7,57	17,18	2,42
Alto	7,35	5,02	13,93	19,11	25,43	31,64	10,94
Medio	77,48	70,72	72,3	64,07	59,1	45,78	72,08
Bajo	12,09	19,7	10,39	9,9	6,18	4,48	11,96
Muy bajo	2,66	4,02	2,31	2,02	1,73	0,93	2,6

Biología

	No paga	Menos de 87,000	Entre 87,000 y menos de 120,000	Entre 120,000 y menos de 150,000	Entre 150,000 y menos de 250,000	250,000 o más	Total
Muy alto	1,33	0,4	2,47	3,07	4,17	14,61	2,53
Alto	6,74	5,67	13,36	14,9	20,2	29,06	9,88
Medio	74,87	75,31	74,53	73,88	68,73	53,45	72,83
Bajo	14,79	15,91	7,67	6,31	5,79	2,37	12,68
Muy bajo	2,27	2,71	1,98	1,84	1,11	0,51	2,09

Química

	No paga	Menos de 87,000	Entre 87,000 y menos de 120,000	Entre 120,000 y menos de 150,000	Entre 150,000 y menos de 250,000	250,000 o más	Total
Muy alto	1,12	0,37	2,89	5,87	9,29	24,13	3,61
Alto	6,95	4,62	14,26	22,26	27,43	30,5	10,84
Medio	79,75	74,59	70,24	61,96	56,54	41,41	73,34
Bajo	11,42	17,88	11,21	8,85	5,68	3,7	11,19
Muy bajo	0,75	2,54	1,4	1,05	1,06	0,26	1,02

Filosofía

	No paga	Menos de 87,000	Entre 87,000 y menos de 120,000	Entre 120,000 y menos de 150,000	Entre 150,000 y menos de 250,000	250,000 o más	Total
Muy alto	0,29	0,57	2,8	6,92	10,07	27,67	3,48
Alto	3,6	3,11	11,13	18,49	22,43	26,18	7,55
Medio	80,91	75,65	70,49	62,31	57,48	41,62	74,32
Bajo	14,1	18,59	13,19	10,6	8,68	4,06	13,38
Muy bajo	1,09	2,08	2,39	1,67	1,34	0,46	1,28

Inglés

	No paga	Menos de 87,000	Entre 87,000 y menos de 120,000	Entre 120,000 y menos de 150,000	Entre 150,000 y menos de 250,000	250,000 o más	Total
Muy alto	1,18	1,57	5,11	11,13	14,52	46,09	6,15
Alto	3,52	3,74	9,15	13,41	18,42	19,29	6,46
Medio	85,56	78,98	80,46	70,55	64,61	33,23	78,39
Bajo	9,3	14,37	5,03	4,73	2,34	1,39	8,51
Muy bajo	0,44	1,34	0,25	0,18	0,11	0	0,49

Anexo 2.

Modelo nulo - 1

$TEMA_LENGUAJE_{ij} \sim N(XB, \Omega)$
 $TEMA_LENGUAJE_{ij} = \beta_{0ij}$
 $\beta_{0ij} = 47.677(0.205) + u_{0j} + e_{0ij}$
 $[u_{0j}] \sim N(0, \Omega_u) : \Omega_u = [22.077(1.441)]$
 $[e_{0ij}] \sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = [41.724(0.371)]$
 $-2*loglikelihood(IGLS Deviance) = 171708.194(25897 \text{ of } 25897 \text{ cases in use})$

$TEMA_MATEMATICA_{ij} \sim N(XB, \Omega)$
 $TEMA_MATEMATICA_{ij} = \beta_{0ij}$ constante
 $\beta_{0ij} = 45.608(0.281) + u_{0j} + e_{0ij}$
 $[u_{0j}] \sim N(0, \Omega_u) : \Omega_u = [40.266(2.711)]$
 $[e_{0ij}] \sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = [97.144(0.863)]$
 $-2*loglikelihood(IGLS Deviance) = 193467.450(25897 \text{ of } 25897 \text{ cases in use})$

Anexo 3.

Resultados inclusión de variables asociadas al colegio

Variables	Modelo 3 Lenguaje	Modelo 3 Matemática	Modelo 4 Lenguaje	Modelo 4 Matemática	Modelo 5 Lenguaje	Modelo 5 Matemática
constante	46.215(0.166)*	43.957(0.248)*	48.980(0.347)*	47.290(0.479)*	48.493(0.267)*	46.371(0.368)*
Valor pension						
No paga						
V< 87	0.118(0.243)	-0.104(0.367)				
87<=V< 120	2.366(0.359)*	2.447(0.543)*				
120<=V<150	4.411(0.417)*	4.409(0.613)*				
150<=V<250	5.833(0.366)*	6.831(0.551)*				
V<=250	7.706(0.364)*	9.793(0.547)*				
Jornada						
Completa						
Mañana			-0.479(0.457)	-0.509(0.628)		
Tarde			-2.446(0.634)*	-3.145(0.869)*		
Noche			-5.060(0.651)*	-6.664(0.897)*		
Sab-Dom			-4.839(1.104)*	-7.175(1.521)*		
Carácter						
Academico					-1.835(0.563)*	-1.034(0.802)
Acad-Tec					-1.792(0.429)*	-1.820(0.592)*
Técnico					1.822(3.3)	1.911(4.483)
Normal					-1.993(5.168)	-10.996(7.190)
Desconocido						
Deviance	171421.902	193245.836	171630.167	193390.732	171683.951	193455.236
Varianza Nivel 1	42.026(0.373)*	97.708(0.868)*	41.731(0.371)*	97.148(0.863)*	41.710(0.371)*	97.139(0.863)*
Varianza Nivel 2	8.547(0.616)*	18.814(1.376)*	18.872(1.260)*	34.536(2.361)*	21.427(1.402)*	39.417(2.632)*

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Resultados inclusión de variables asociadas al estudiante

Variables	Modelo 7 Lenguaje	Modelo 7 Matemática	Modelo 8 Lenguaje	Modelo 8 Matemática	Modelo 9 Lenguaje	Modelo 9 Matemática
constante	47.733(0.209)*	44.060(0.285)*	44.330(0.226)*	41.319(0.330)*	46.762(0.266)*	44.750(0.381)*
Sexo						
Hombre=1	-0.125(0.086)	3.456(0.129)*				
Inse			0.074(0.003)*	0.095(0.005)*		
Area Vive						
Cabecera=1					1.024(0.190)*	0.961(0.289)*
Deviance	171.706.057	192.755.355	171.278.043	193.157.852	171.679.228	193.456.395
Varianza Nivel 1	41.721(0.371)*	94.479(0.840)*	41.425(0.368)*	96.749(0.860)*	41.683(0.371)*	97.112(0.863)*
Varianza Nivel 2	22.086(1.442)*	39.806(2674)*	13.617(0.930)*	26.613(1.856)*	21.912(1.431)*	40.065(2.698)*

(continuación)

Variables	Modelo 10	Modelo 10	Modelo 11	Modelo 11	Modelo 12	Modelo 12
	Lenguaje	Matemática	Lenguaje	Matemática	Lenguaje	Matemática
constante	46.362(0.205)*	43.938(0.281)*	47.757(0.204)*	45.663(0.281)*	47.137(0.206)*	45.007(0.287)*
Ingreso Familiar						
Menos de 1 S						
Entre 1y2 S	1.049(0.119)*	1.103(0.181)*				
Entre 2y3 S	2.028(0.159)*	2.533(0.242)*				
Entre 3y5 S	2.896(0.202)*	3.875(0.307)*				
Entre 5y7 S	3.284(0.293)*	4.939(0.445)*				
Entre 7y10 S	3.460(0.361)*	5.930(0.549)*				
10 S y más	3.956(0.377)*	7.404(0.568)*				
Internet =1					0.930(0.094)*	1.033(0.143)*
Trabaja=1			-0.825(0.157)*	-0.575(0.239)*		
Deviance	171.430.200	193.193.058	171.680.498	193.461.663	171.610.940	193.415.762
Varianza Nivel 1	41.518(0.369)*	96.808(0.860)*	41.692(0.371)*	97.137(0.863)*	41.628(1.353)*	97.054(0.863)*
Varianza Nivel 2	16.444(0.369)*	27.724(1.924)*	21.755(1.422)*	39.962(2.693)*	20.517(1.353)*	38.098(2.564)*

Fuente: Elaboración propia con base en resultados para Cali prueba SABER11 2012

Anexo 4.

Estimación modelo conjunto Lenguaje.

```

Mixed-effects ML regression      Number of obs      =      25897
Group variable: COLEGIO          Number of groups    =       550

                                Obs per group: min =        1
                                    avg =       47.1
                                    max =       441

                                Wald chi2(23)      =    1549.75
                                Prob > chi2        =     0.0000

Log likelihood =   -85438.98

```

TEMA_LINGUAJE	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
vivecabecera	.8050239	.1817567	4.43	0.000	.4487873	1.161261
hombre	-.200348	.0849287	-2.36	0.018	-.3668051	-.0338909
insemb	-5.638441	.9910753	-5.69	0.000	-7.580913	-3.69597
inseb	-2.94675	.3182722	-9.26	0.000	-3.570553	-2.322948
insem	-1.824481	.2932101	-6.22	0.000	-2.399162	-1.2498
insea	-.6187108	.2692239	-2.30	0.022	-1.14638	-.0910417
colpension_menos87	-1.79524	.5161676	-3.48	0.001	-2.80691	-.7835697
colpension_87y120	-.402591	.5382231	-0.75	0.454	-1.457489	.652307
colpension_120y150	.2575055	.5212432	0.49	0.621	-.7641125	1.279123
colpension_150y250	.2995144	.4249543	0.70	0.481	-.5333807	1.13241
colpension_cero	-1.924639	.4942928	-3.89	0.000	-2.893435	-.9558428
col_maana	-.2182698	.2706803	-0.81	0.420	-.7487934	.3122539
col_tarde	-.443377	.3748717	-1.18	0.237	-1.178112	.2913581
col_noche	-3.015283	.414456	-7.28	0.000	-3.827602	-2.202964
col_sabydom	-2.035818	.6911598	-2.95	0.003	-3.390466	-.6811696
col_tec	-.2917451	.2701229	-1.08	0.280	-.8211764	.2376861
col_acadytec	-.1423578	.3675882	-0.39	0.699	-.8628175	.578102
col_normal	3.111663	1.633801	1.90	0.057	-.0905283	6.313855
col_desc	1.116905	3.258237	0.34	0.732	-5.269123	7.502933
insecolegiomb	-6.275439	2.001896	-3.13	0.002	-10.19908	-2.351795
insecolegiob	-9.649591	.7263198	-13.29	0.000	-11.07315	-8.22603
insecolegiom	-8.031097	.670222	-11.98	0.000	-9.344708	-6.717486
insecolegioa	-4.391461	.6091181	-7.21	0.000	-5.585311	-3.197611
_cons	58.26425	.4886715	119.23	0.000	57.30647	59.22202

Random-effects Parameters	Estimate	Std. Err.	[95% Conf. Interval]	
COLEGIO: Identity				
sd(_cons)	2.236776	.0940181	2.05989	2.428851
sd(Residual)	6.444187	.0286404	6.388297	6.500566

LR test vs. linear regression: chibar2(01) = 1562.54 Prob >= chibar2 = 0.0000

Estimación modelo conjunto Matemática

Mixed-effects ML regression
Group variable: COLEGIO

Number of obs = 25897
Number of groups = 550

Obs per group: min = 1
avg = 47.1
max = 441

Log likelihood = -96049.824
Wald chi2(23) = 1927.66
Prob > chi2 = 0.0000

TEMA_MATEMATICA	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
vivecabecera	.7554949	.2729783	2.77	0.006	.2204672	1.290523
hombre	3.370288	.127955	26.34	0.000	3.1195	3.621075
insemb	-5.689069	1.493574	-3.81	0.000	-8.61642	-2.761718
inseb	-4.376783	.4794513	-9.13	0.000	-5.31649	-3.437076
insem	-3.572977	.4416965	-8.09	0.000	-4.438686	-2.707268
insea	-2.109408	.4055719	-5.20	0.000	-2.904314	-1.314501
colpension_menos87	-1.404617	.7709487	-1.82	0.068	-2.915649	.1064146
colpension_87y120	.0151906	.8047061	0.02	0.985	-1.562004	1.592386
colpension_120y150	.3201899	.778448	0.41	0.681	-1.20554	1.84592
colpension_150y250	.9044251	.6355996	1.42	0.155	-.3413272	2.150177
colpension_cero	-1.225869	.7389822	-1.66	0.097	-2.674248	.2225093
col_maana	.0942574	.3955981	0.24	0.812	-.6811007	.8696155
col_tarde	-.2830659	.5477143	-0.52	0.605	-1.356566	.7904344
col_noche	-3.503157	.6068415	-5.77	0.000	-4.692545	-2.31377
col_sabydom	-2.777774	1.011736	-2.75	0.006	-4.76074	-.794808
col_tec	.2101884	.3950496	0.53	0.595	-.5640945	.9844714
col_acadytec	.8864251	.5392758	1.64	0.100	-.170536	1.943386
col_normal	4.567372	2.37114	1.93	0.054	-.0799765	9.214721
col_desc	-7.192589	4.816299	-1.49	0.135	-16.63236	2.247183
insecolegiomb	-15.14651	2.958974	-5.12	0.000	-20.94599	-9.34703
insecolegiob	-14.70531	1.073496	-13.70	0.000	-16.80933	-12.6013
insecolegiom	-13.35071	.9913159	-13.47	0.000	-15.29366	-11.40777
insecolegioa	-8.938615	.8961848	-9.97	0.000	-10.69511	-7.182125
_cons	60.20751	.7184815	83.80	0.000	58.79931	61.61571

Random-effects Parameters	Estimate	Std. Err.	[95% Conf. Interval]	
COLEGIO: Identity				
sd(_cons)	3.239998	.1363418	2.983496	3.518552
sd(Residual)	9.713641	.0431553	9.629426	9.798594

LR test vs. linear regression: chibar2(01) = 1441.08 Prob >= chibar2 = 0.0000