

Capítulo 2

DESEMPEÑO ESTUDIANTIL Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE NIVEL SOCIOECONÓMICO

Introducción

Los resultados del capítulo anterior permiten inferir que la calidad educativa de los sistemas educativos de los municipios del Valle del Cauca presenta serias deficiencias, situación que plantea grandes desafíos para alcanzar el Objetivo 4 de los ODS, esto es, *lograr la equidad en la calidad de los aprendizajes*. Aunque la calidad educativa no puede equipararse a la eficiencia en la provisión de los servicios educativos ni a la ampliación de la cobertura.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura considera una educación de calidad si esta ofrece

los recursos y ayudas necesarias para que los estudiantes alcancen los máximos niveles de desarrollo y aprendizaje, de acuerdo con sus capacidades. Es decir, cuando todos los estudiantes, y no sólo aquellos que pertenecen a las clases y culturas con ventajas socioeconómicas, desarrollen las competencias necesarias para ejercer la ciudadanía, puedan insertarse en la actual sociedad del conocimiento, acceder a un empleo digno y ejercer su libertad. (Unesco, 2007, p. 34)

Los estudios sobre logros educativos coinciden en que el desempeño de los estudiantes está influenciado por múltiples factores asociados tanto al interior como al exterior de la escuela. Factores relativos al estudiante tales como el entorno familiar, el nivel académico y el estatus laboral de los padres y los factores relativos a la institución como el nivel socioeconómico del colegio, el grado de formación de los docentes, el tipo de institución o la manera en que se asignan los recursos a las escuelas, se asocian al desempeño de los estudiantes. El entorno familiar del estudiante puede reforzar y acentuar los efectos de la escuela; aunque en muchas regiones las escuelas tienden a reproducir los patrones existentes de ventaja socioeconómica, en lugar de crear una distribución más equitativa de oportunidades y resultados de aprendizaje.

La relación entre el entorno socioeconómico y el rendimiento académico de los estudiantes es un indicador de la capacidad de los sistemas educativos para proporcionar oportunidades de aprendizaje equitativas y de calidad (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] y Ministerio

de Educación Nacional [MEN], 2016). Las políticas educativas en Colombia que tienen por objetivo mejorar tanto la calidad como la equidad no impactan de forma directa en buena parte de los factores que se relacionan con las desventajas socioeconómicas, al menos no en el corto plazo, pero sí afectan de forma diferenciada a los sistemas educativos en las regiones del país, en particular en los municipios con bajo nivel socioeconómico tal como sucede en la gran mayoría de los municipios de Colombia y del Valle del Cauca.

El estatus socioeconómico es un término sociológico que se refiere a la posición relativa de una familia o individuo en una estructura social jerárquica, basada en su acceso o control sobre la riqueza, el prestigio y el poder (Mueller y Parcel, 1981), donde se resumen diferentes aspectos socioeconómicos de un estudiante, escuela o sistema escolar. En este estudio se utiliza la medida de índice de nivel socioeconómico calculada por el ICFES similar a la utilizada en las pruebas PISA, aplicadas por la OCDE, que en su elaboración tiene en cuenta entre otras consideraciones el nivel de educación de los padres, el prestigio de las ocupaciones de sus padres y las características del hogar al que pertenece el estudiante. Este indicador permite establecer correlaciones entre el desempeño académico de los estudiantes y los antecedentes económicos, sociales y culturales, las posesiones materiales, educativas y culturales y el ingreso familiar del hogar al que pertenecen.

Esta considerable cantidad de estudiantes que se encuentran atrapados en círculos viciosos asociados a bajos niveles socioeconómicos, tanto en el Valle del Cauca como en Colombia, trae consigo problemas de bajo desempeño académico. Además, se une a la falta de motivación para el estudio, lo que hace que aumente el riesgo de deserción del sistema educativo. Así las cosas, las consecuencias nefastas se observan en el largo plazo, tanto a nivel individual como para la sociedad en su conjunto. Cuando una porción significativa de la población no desarrolla sus habilidades básicas tanto físicas como intelectuales, el crecimiento social y económico de una nación se ve amenazado fuertemente.

Los resultados de la prueba Saber 11 de 2017 permiten inferir que aproximadamente uno de cada dos estudiantes colombianos no alcanzó un nivel

de conocimientos básico en la asignatura de matemáticas, esos estudiantes obtuvieron puntajes que solo alcanzan niveles de desempeño bajo o regular. En términos de proporciones, significa que cerca del 44 % de los estudiantes en Colombia, y del 46 % del Valle del Cauca, que presentaron la prueba de matemáticas alcanzaron solo el nivel bajo de rendimiento.

Que Colombia o el Valle del Cauca busque reducir el número de alumnos con bajo rendimiento no solo debe ser un objetivo legítimo por sí mismo, sino que además es la manera más efectiva de mejorar el rendimiento conjunto del sistema educativo, además, es claro que un mejor rendimiento académico incide directamente en la equidad, ya que los alumnos con desempeños bajos provienen, con mayor frecuencia, de familias desfavorecidas socioeconómicamente.

En la Tabla A.1 de los anexos se muestra la proporción de estudiantes que obtuvieron un rendimiento insuficiente, mínimo, satisfactorio y avanzado en la prueba Saber 11 de 2017. Las columnas 2 y 4 muestran que hay un gran número de municipios en los cuales la proporción de alumnos que no alcanzaron un nivel de conocimientos básicos es muy alta. En cerca de la tercera parte de los municipios la suma de las columnas 2 y 4 es superior a 60 %, esto indica que seis o más estudiantes de cada diez se encuentran en una situación de bajo desempeño. Estos municipios presentan algunas características similares: un bajo número de estudiantes y bajos índices de condiciones socioeconómicas⁷. De este grupo, Buenaventura llama la atención porque es un municipio certificado, lo que le permite formular su propia política educativa.

Las proporciones de estudiantes con altos rendimientos, donde seis o más alumnos de cada diez alcanzan desempeños altos o satisfactorios, se observan en los municipios certificados de Palmira, Buga, Cali y en los no certificados de Ginebra, Roldanillo y Sevilla. Aunque contrario al grupo anterior estos municipios gozan en promedio de

⁷ Es el caso de Vives, Argelia, El Cairo, Buenaventura, Obando, Riofrío, Alcalá, Toro, Bolívar, Zarzal, El Águila, Ansermanuevo, Versalles, Dagua, Trujillo y La Victoria.

mejores condiciones socioeconómicas, en especial los certificados.

La relación entre el logro académico de los estudiantes y su estatus socioeconómico en los diferentes colegios de los municipios del Valle del Cauca permite cuantificar el grado de desempeño del sistema educativo en cada uno de estos. Esta relación se pondera a través del gradiente socioeconómico, representado por la relación entre un resultado social y el estatus socioeconómico de las personas en una comunidad específica, como una escuela, un municipio o un país (Willms, 2003, 2006). El resultado social puede ser cualquier característica medible, en este estudio se utiliza el desempeño en matemáticas en la prueba Saber 11 del año 2017.

Este capítulo propone dar respuesta a un conjunto de preguntas que tienen como fin aportar a la explicación de la relación entre el logro académico y las condiciones socioeconómicas del hogar al que pertenecen los estudiantes del Valle del Cauca.

En primer lugar, se plantea evaluar la existencia de una asociación gradual entre el nivel socioeconómico y el rendimiento académico, a nivel individual o del hogar, pero también a nivel de colegio y de municipio. Por lo tanto, se pretende a lo largo de este y el próximo capítulo dar respuesta a la pregunta: ¿Existe evidencia de la presencia de un gradiente socioeconómico a nivel de estudiantes, dentro de los colegios, al interior de los colegios y entre los municipios del Valle del Cauca?

La segunda pregunta plantea analizar la forma funcional del gradiente socioeconómico y sus implicaciones sobre el desempeño: ¿Cuál es la forma funcional del gradiente socioeconómico en Colombia, y en los municipios del Valle del Cauca, lineal o una cuadrática?

Las respuestas a estas preguntas tienen como fin ayudar a describir el grado de desarticulación de los sistemas educativos de los municipios del Valle del Cauca veinte años después de que se puso en marcha la política nacional de descentralización del sistema. Esto obliga tener en cuenta la gran diversidad demográfica de las regiones escolares del Valle del Cauca, es importante resaltar que algunas de estas regiones están conformadas por grandes ciudades o conurbaciones, y otras por pequeños municipios y comunidades rurales.

El desarrollo de este capítulo se divide en cinco secciones: en la primera se presenta una breve introducción, donde además de algunas generalidades se exponen las preguntas a desarrollar; en la segunda sección se presenta la descripción de los datos, las variables, los modelos a estimar así como la metodología, la tercera sección contiene el análisis del gradiente socioeconómico a nivel de estudiante, en la cuarta se desarrolla el estudio a nivel de colegio; la quinta sección presenta una discusión general de los resultados del estudio y recoge algunas conclusiones.

Descripción: datos, variables y modelo

Datos

Los datos provienen de la prueba Saber 11 del año 2017, evaluación aplicada por el ICFES. La prueba evalúa, entre otras cosas, el desarrollo de las competencias en matemáticas de los alumnos al terminar su ciclo académico. El estudio está enfocado en los 42 municipios del Valle del Cauca, y como puntos de comparación se incluye en el análisis el total de estudiantes a nivel nacional, el total del departamento y el agregado de los municipios no certificados definidos como la entidad territorial certificada del Valle del Cauca (ETC Valle).

La muestra utilizada en esta sección corresponde a 39 487 estudiantes extraídos de la población total de jóvenes entre los 16 y 17 años que presentaron la prueba Saber 11 en el año 2017. La selección solamente considera los estudiantes de los 42 municipios del departamento del Valle del Cauca que asisten al colegio en una de las tres jornadas: completa, mañana o tarde. Así mismo, solo se toman aquellos alumnos que reportan información completa sobre las características personales y del índice socioeconómico del hogar.

La Tabla A.2 de los anexos describe el tamaño de la población de estudiantes en cada región o municipio y el número de colegios. Así mismo, incluye el desempeño promedio de los estudiantes por municipio, el intervalo del 90 % de confianza del desempeño promedio, y la curtosis de la distribución de los desempeños.

Variabes

De la base de datos del ICFES se seleccionan solo dos variables: desempeño académico en matemáticas y nivel socioeconómico del estudiante (INSE del hogar), y a partir de estas se construyen dos variables que contienen los promedios de desempeño a nivel de colegio y a nivel de municipio.

Desempeño en matemática: la prueba de matemáticas evalúa el desarrollo de las competencias que requieren los estudiantes para enfrentar situaciones que pueden resolverse con el uso de algunas herramientas de álgebra, cálculo, geometría, estadística y probabilidad. Evalúa tres competencias: interpretación y representación, formulación y ejecución, y argumentación.

INSE del hogar: se calcula con base en las variables del nivel de educación más alto completado por el padre y la madre, el estado ocupacional del padre y la madre, posesiones del hogar que pueden tomarse como representantes de la riqueza material, y la cantidad de libros y otros recursos educativos disponibles en el hogar.

El INSE del hogar, calculado por el ICFES a partir del análisis de componentes principales, es una variable estandarizada con media igual a cero y una desviación estándar unitaria, donde el cero (0) corresponde al promedio nacional. La agregación de la variable a nivel de colegio y de municipio proporciona un indicador del INSE promedio del colegio (INSE colegio) y del INSE promedio del municipio. Además, se calcula el INSE centrado alrededor de la media del colegio para efectos de algunas estimaciones.

Modelo

La respuesta a las preguntas de investigación se da a partir de la estimación de los modelos de regresión por municipio. Se utilizaron datos sobre el rendimiento en matemáticas y el índice de nivel socioeconómico.

En total se estimaron seis modelos, en el primero no se incluyen variables regresoras, llamado modelo nulo, y en los siguientes los predictores se agregaron de forma secuencial con el fin de abordar cada una de las preguntas de investigación específicas en cada etapa.

Para cada estudiante i , en la escuela j que pertenece al municipio o región k , ($k = 1, 2, \dots, 45$), el modelo más general con todos los predictores incluidos es:

$$Y_{ijk} = \beta_{1k} + \beta_{2k}INSE_{ijk} + \beta_{3k}INSE_{ijk}^2 + \beta_{4k}\overline{INSE}_{jk} + \beta_{5k}\widehat{INSE}_{ijk} + \varepsilon_{ijk} \quad (2.1)$$

Donde Y_{ijk} es el puntaje de matemáticas, \overline{INSE}_{ijk} es el índice de nivel socioeconómico, \overline{INSE}_{jk} es el INSE promedio del colegio, \widehat{INSE}_{ijk} es el INSE centrado alrededor de la media del colegio y ε_{ijk} el término de error individual. El modelo se estima para Colombia, el Valle del Cauca y cada uno de sus municipios, y la entidad territorial Valle del Cauca. Los coeficientes estimados, los b_{sk} de los β_{sk} ($s = 1, 2, \dots, 5$), indican el efecto total específico de cada intercepto y de cada pendiente para cada una de las regiones analizadas.

A continuación, se describe la estructura de cada uno de los modelos que serán estimados para dar respuesta a cada una de las preguntas de interés.

El primer modelo solo incluye los dos primeros términos de la ecuación (2.1), es decir, el intercepto y el INSE para cada municipio.

$$\text{logro}_{ijk} = \beta_{1k} + \beta_{2k}INSE_{ijk} + \varepsilon_{ijk} \quad (2.2)$$

Los k parámetro b_1 estimados en la ecuación (2.2) reflejan el nivel del gradiente y los k parámetros b_2 la pendiente del gradiente o la pendiente del INSE del hogar (Willms, 2006). El nivel del gradiente es un indicador del rendimiento promedio de matemática del municipio después de tener en cuenta el INSE del hogar. La pendiente del gradiente resume el alcance de las desigualdades de desempeño relacionadas con el INSE del hogar. Desde una perspectiva de política, estos parámetros proporcionan información clave para evaluar y comparar los sistemas educativos en términos de calidad y desigualdad de los resultados. En su trabajo Willms (2006) hace un llamado a plantear políticas o intervenciones

que eleven y nivelen el gradiente socioeconómico, es decir, que aumenten su nivel y disminuyan su pendiente.

Igualmente, se estiman dos variaciones del modelo (2.2), los cuales utilizan como variable regresora una descomposición del INSE del hogar, obteniendo como regresoras el INSE entre las escuelas y el INSE al interior de las escuelas, obteniéndose los modelos (2.3) y (2.4). Esto es posible dado que el INSE del hogar es una combinación de la asociación de ambas variables (Raudenbush y Bryk, 2002).

$$Y_{ijk} = \beta_{1k} + \beta_{4k} \underline{INSE}_{jk} + \varepsilon_{ijk} \quad (2.3)$$

$$Y_{ijk} = \beta_{1k} + \beta_{5k} \widetilde{INSE}_{ijk} + \varepsilon_{ijk} \quad (2.4)$$

El \underline{INSE}_{jk} se obtiene como el promedio de los alumnos matriculados en el colegio j , este permite obtener la pendiente del INSE dentro del colegio, por su parte, el \widetilde{INSE}_{ijk} está centrado alrededor de la media del colegio y permite estimar el efecto del INSE entre los colegios.

El modelo (2.5) incluye el INSE del hogar y su término cuadrático. Este último evalúa el grado de la asociación cuadrática o curvilínea del INSE del hogar además de la asociación con INSE del hogar (Enders y Tofighi, 2007).

$$Y_{ijk} = \beta_{1k} + \beta_{2k} INSE_{ijk} + \beta_{3k} INSE_{ijk}^2 + \varepsilon_{ijk} \quad (2.5)$$

El modelo (2.5) se estima solo para aquellos municipios donde el número de colegios presenta amplia variabilidad, condición que se presenta de forma casi que exclusiva en los municipios certificados, en el agregado nacional, en el Valle del Cauca y en la ETC Valle ($k = 1, 2, \dots, 9$). Este modelo permite descomponer la variabilidad de los logros académicos en la proporción explicada por las diferencias entre los estudiantes y la porción que es explicada por las diferencias entre los colegios.

Metodología

La formulación del problema de investigación propone diferentes estructuras para evaluar la incidencia del INSE del hogar sobre el logro académico. Se parte de un modelo lineal simple, aunque dado que los datos se encuentran agrupados en diferentes niveles: estudiantes anidados en colegios y estos agrupados en los municipios, la literatura sugiere como la metodología más adecuada los modelos lineales jerárquicos multinivel. Estos permiten explicar de manera detallada tanto las diferencias entre los estudiantes como entre los colegios de forma simultánea.

El modelo lineal jerárquico que permite evaluar las diferencias en los desempeños entre los estudiantes y entre las escuelas se define como:

$$\begin{aligned} \text{logro}_{ij} &= \beta_{0j} + \sum_{k=1}^K \beta_{kj} X_{ij} + \varepsilon_{ij} \\ \beta_{0j} &= \beta_0 + u_{0j} \\ \beta_{kj} &= \beta_{kj} + u_{kj} \\ u_{kj} &\sim N(0, \sigma_u^2) \text{ y } \varepsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2) \end{aligned} \quad (2.6)$$

Donde: logro_{ij} corresponde a los desempeños en la prueba de matemáticas; la matriz X_{ij} contiene la información que explica las variaciones en los diferentes niveles de desempeño; los términos ε_{ij} , u_{0j} y u_{kj} son las perturbaciones aleatorias, independientes entre sí, cada una sigue una distribución normal con media cero y varianza constante.

Son varias las limitaciones en la información, lo que restringe la utilización de algunos modelos. Dos muy destacables. Primera: la información no es estándar para todos los individuos en la muestra. Segunda: una muestra muy pequeña implica poca variabilidad entre las observaciones en especial a nivel de colegio; luego al estimar por mínimos cuadrados generalizados iterados (IGLS, por sus siglas en inglés) o por Máxima Verosimilitud, se rechaza la hipótesis de no independencia a nivel de escuelas

(Goldstein, 2011), en estos casos es necesario utilizar el estimador de mínimos cuadrados ordinarios que satisface las propiedades del modelo.

Análisis de resultados a nivel de estudiante

En este estudio se analiza la asociación entre el desempeño en la prueba de matemáticas y el nivel socioeconómico en Colombia, el Valle del Cauca y sus 42 municipios, de los cuales 34 están clasificados como no certificados y componen la Entidad Territorial del Valle del Cauca (ETC Valle).

Descripción de la población objeto de estudio

La Tabla A.1 de los anexos (columnas 1 y 2), describe el número de estudiantes y de colegios en cada una de las regiones analizadas.

Los resultados indican que el número de estudiantes matriculados en grado 11.º (nivel de educación media) es bastante limitado, en especial en los municipios no certificados del Valle del Cauca. Las columnas 1 y 2 de la Tabla A.2 de los anexos muestran que, en los municipios de Alcalá, Argelia, El Cairo, El Dovio, Obando, Ulloa, Versalles y Vijes el número de estudiantes que presentaron la prueba Saber 11 es bastante reducido, lo que induce a conjeturar que los resultados no evidencian la realidad de la relación entre las variables. Una situación similar se observa al evaluar el número de colegios en los municipios no certificados, el bajo número de colegios indica que es poco probable realizar un estudio bajo estructuras multinivel.

El análisis descriptivo para cada una de las regiones, columnas 3, 4, 5 y 6 de la Tabla A.2 de los anexos, permite observar que el promedio nacional en la prueba fue de 51,7 puntos con un error estándar de 11,9; es decir, que el 95 % de los desempeños a nivel nacional se encuentran entre 27,9 y 75,5. El departamento del Valle del Cauca y el municipio de Cali alcanzan promedios muy similares al alcanzado a nivel nacional, 51,0 y 52,1 puntos, respectivamente e incluso con intervalos de desempeño muy similares. Solo siete municipios alcanzaron desempeños promedio por encima del promedio nacional,

ellos son: Palmira (55,2), Ginebra (53,5), Buga (53,2), Roldanillo (52,5), Ulloa (52,2), Cali (52,1), Tuluá (51,9) y Calima (51,8). Mientras que cinco municipios presentan logros promedios de 45 puntos o menos, estos son: Buenaventura (44,5), Obando (44,5), El Cairo (45,1), Toro (45,1), Argelia (45,3) y El Águila (45,4), todos, con excepción de Buenaventura, presentan características muy similares como bajo desempeño académico y desventajas socioeconómicas, pero hay una condición favorable, el reducido número de estudiantes en estos municipios da lugar a pensar que es más sencillo plantear soluciones para mejorar el sistema educativo local.

El coeficiente de curtosis de la distribución de los desempeños en cada municipio, columna 7 de la Tabla A.2 de los anexos, indica que, a excepción de Restrepo, Toro y Bolívar, los resultados en cada uno de los municipios presentan comportamientos centrados alrededor de la media de los datos.

Relación entre el desempeño académico y el índice de nivel socioeconómico a nivel de municipio

Diversas metodologías han sido utilizadas para analizar la relación entre el desempeño académico en un área de estudio específica y el estatus socioeconómico, la técnica del gradiente socioeconómico, implementada en Willms (2003; 2006), es una herramienta que busca establecer la relación entre un resultado social y el nivel socioeconómico para los individuos en una comunidad específica. El resultado social puede ser cualquier característica medible del estudiante que describa su capacidad cognoscitiva.

Este estudio utiliza como resultado social el desempeño en matemáticas en la prueba estandarizada Saber 11 del ICFES, en primer lugar, porque la matemática facilita el desarrollo del razonamiento, dado que gran parte de ella se basa en la lógica deductiva, segundo, el desarrollo que genera resolver problemas matemáticos puede ser utilizado en muchas otras áreas del conocimiento y de nuestras vidas. La unidad geográfica que agrupa a los individuos son los 42 municipios del departamento del Valle del Cauca.

El índice de nivel socioeconómico permite definir la posición relativa de un individuo o colegio respecto a una estructura social jerárquica. Esta es una

característica del índice, dado que es una medida compuesta del ingreso, el nivel de la educación, y el prestigio ocupacional (Dutton y Levine, 1989; Mueller y Parcel, 1981). No obstante, al evaluar la relación entre los resultados promedio de las unidades (promedio en la prueba para un conjunto de estudiantes en la comunidad y el promedio del nivel socioeconómico para estos estudiantes) puede suceder que, estas medidas no describen de forma adecuada la relación para una comunidad específica. En este caso, dada la estructura jerárquica de los datos, una solución es descomponer los promedios para los subgrupos de población dentro y entre las escuelas o los municipios.

La prueba Saber 11 del año 2017 reporta el valor del índice de nivel socioeconómico para cada uno de los estudiantes que presentaron la prueba. Los promedios a nivel del departamento del Valle del Cauca, que se muestra en la Tabla 1, indican que los padres de los estudiantes que asisten a los colegios con ventajas socioeconómicas presentan niveles de educación más altos, condición que disminuye según se reduce la posición social y económica del colegio. Esta situación se refleja de forma explícita en los colegios con clasificación en cuarto nivel según las condiciones socioeconómicas (*NSE 4*), en estos el 64,5 % de los padres reportan haber alcanzado

un título de educación universitaria mientras que, en los niveles, *NSE 3* y *NSE 2*, la proporción de profesionales disminuye a 15,3 % y 6,5 %, respectivamente, pero aumenta la proporción de padres con educación técnica-tecnológica y secundaria. En el otro extremo de los colegios clasificados en condición de desventaja socioeconómica, *NSE 2* y *NSE 1*, los padres de estudiantes presentan en mayor porcentaje bajos niveles de educación, 46,4 % secundaria y 34,5 % primaria en el *NSE 2*, y 30,7 % de secundaria y 51,6 % de educación primaria en el *NSE 1*.

La interacción entre la naturaleza del colegio (público-privado) y el nivel socioeconómico, que se muestran en la Tabla 1, describe las fuertes diferencias entre los tipos de institución. En primer lugar, a nivel del Valle del Cauca, los colegios del sector privado se encuentran clasificados en los niveles socioeconómicos 2, 3 y 4; por su parte, los del sector público sólo alcanzan una clasificación en los tres primeros niveles.

Al observar el nivel de educación más alto alcanzado por los padres, según la naturaleza del colegio, los resultados confirman lo encontrado en los diferentes estudios; los niveles de educación más altos se asocian con los colegios privados de más alta clasificación socioeconómica y los más bajos a los colegios públicos de menor clasificación. El 71,0 %

Tabla 1. Nivel socioeconómico del colegio según nivel de educación del jefe de hogar en el Valle del Cauca

NSE del colegio	Sin educación	Educación primaria	Educación secundaria	Técnico tecnólogo	Profesional	Total
NSE 1	60	318	189	24	25	616
	9,7 %	51,6 %	30,7 %	3,9 %	4,1 %	100 %
NSE 2	711	6147	8271	1547	1162	17838
	4,0 %	34,5 %	46,4 %	8,7 %	6,5 %	100 %
NSE 3	222	2041	5791	1756	1768	11578
	1,9 %	17,6 %	50,0 %	15,2 %	15,3 %	100 %
NSE 4	0	4	31	14	89	138
	0 %	2,9 %	22,5 %	10,1 %	64,5 %	100 %
Total	993	8510	14282	3341	3044	30170
	3,3 %	28,2 %	47,3 %	11,1 %	10,1 %	100 %

Fuente: prueba Saber 11 2017. Cálculos de los autores.

de los jefes de hogar cuyos hijos asisten a colegios privados de *NSE 4* presentan título profesional, por su parte, el 9,9 % y 51,7 % de los jefes de hogar sin educación y educación primaria, respectivamente, matricularon sus hijos en colegios públicos clasificados en el *NSE 1*.

La mayor homogeneidad se observa en los colegios clasificados en el *NSE 2* en ambos sectores educativos, cuyos niveles de educación primaria y secundaria por parte de los jefes de hogar son muy similares, los cuales alcanzan en el sector privado el 32,4 % y 47,2 %, y en el público 36,1 % y 44,5 %,

respectivamente. En general, el nivel de educación secundaria es el que en mayor proporción presentan los jefes de hogar en ambos tipos de instituciones, 39,3 % y 49,6 % respectivamente, y en el acumulado de jefes de hogar sin educación, primaria y secundaria, en los colegios privados cerca de seis estudiantes de cada diez tiene padres con uno de estos niveles educativos; situación que aumenta a siete de cada diez en los colegios públicos, este resultado es un indicador del limitado acompañamiento que pueden tener los estudiantes del Valle del Cauca por parte de sus padres en su proceso académico (ver Tabla 2).

Tabla 2. Nivel socioeconómico del colegio según nivel de educación del jefe de hogar

NSE del colegio	Sin educación	Educación primaria	Educación secundaria	Técnico tecnólogo	Profesional	Total
Sector público						
NSE 1	63	328	193	24	26	634
	9,9 %	51,7 %	30,4 %	3,8 %	4,1 %	100 %
NSE 2	901	6602	8138	1514	1151	18306
	4,9 %	36,1 %	44,5 %	8,3 %	6,3 %	100 %
NSE 3	166	1339	3583	1124	1015	7227
	2,3 %	18,5 %	49,6 %	15,6 %	14,0 %	100 %
NSE 4	0	4	31	14	89	138
	0 %	2,9 %	22,5 %	10,1 %	64,5 %	100 %
Total	993	8510	14282	3341	3044	30170
	3,3 %	28,2 %	47,3 %	11,1 %	10,1 %	100 %
Sector privado						
NSE 1	--	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	--	--
NSE 2	126	751	1093	191	156	2317
	5,4 %	32,4 %	47,2 %	8,2 %	6,7 %	100 %
NSE 3	146	1234	3805	1341	1900	8426
	1,7 %	14,6 %	45,2 %	15,9 %	22,5 %	100 %
NSE 4	9	83	474	288	2086	2940
	0,3 %	2,8 %	16,1 %	9,8 %	71,0 %	100 %
Total	281	2068	5372	1820	4142	13683
	2,1 %	15,1 %	39,3 %	13,3 %	30,3 %	100 %

Fuente: prueba Saber 11 2017. Cálculos de los autores.

En cuanto al desempeño académico de los municipios del Valle del Cauca los resultados de la columna 3 de la Tabla A.2 de los anexos describen promedios muy variados. La representación gráfica de los mismos permite identificar las zonas de más altos y bajos desempeños, una mayor intensidad del color verde denota un desempeño promedio más alto. En la Figura 16 se observa que la zona norte del departamento presenta la mayor proporción de municipios donde los estudiantes alcanzan

los resultados promedio más bajos en el área de matemáticas, estos son: Ansermanuevo, Argelia, El Águila, El Cairo, Obando, Riofrío, Toro y Buenaventura. Una situación similar se presenta en el municipio de Buenaventura que conforma la región sur. De igual manera, se identifican los municipios que en términos de calidad educativa obtienen los mejores resultados en la prueba, estos son: Cali, Palmira, Buga, Tuluá, Ginebra, Calima-El Darién, Roldanillo y Ulloa.

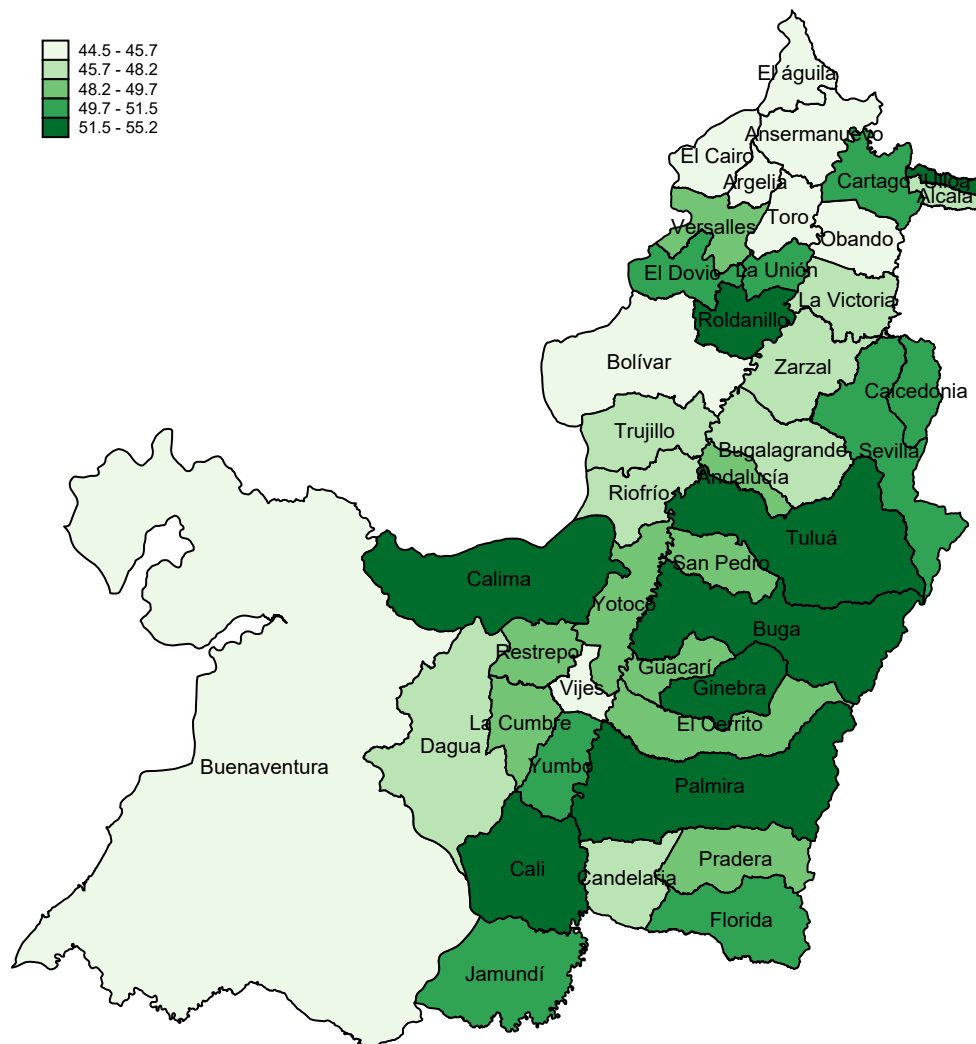


Figura 16. Distribución espacial del logro académico en el Valle del Cauca

Nota. Convenciones de acuerdo con la intensidad del color, en orden ascendente: <0,1 %; entre 0,1 % y <2 %; entre 2 % y <6 %; 6 % o más. Se toma una clasificación de seis (6) áreas, esta se hace en clases de tamaños iguales

Fuente: prueba Saber 11 2017. Cálculos de los autores.

El grupo restante de municipios, que corresponde a la gran mayoría, muestran logros académicos en los rangos intermedios, lo que sugiere que se deben formular políticas en procura de por lo menos igualar a los de mejor desempeño.

Respecto a las condiciones socioeconómicas de los municipios, los resultados muestran evidencia del amplio número de municipios que se encuentran en condición de desventajas. Los círculos en el mapa de la Figura 17 señalan las desviaciones

respecto al promedio de nivel socioeconómico del municipio, los círculos rellenos de color gris indican desviaciones positivas, por el contrario, los círculos vacíos equivalen a desviaciones negativas. La magnitud de la desviación es definida por el radio del círculo; un radio más grande es sinónimo de una mayor desviación respecto al promedio, mientras que un radio más pequeño es el resultado de una menor desviación.

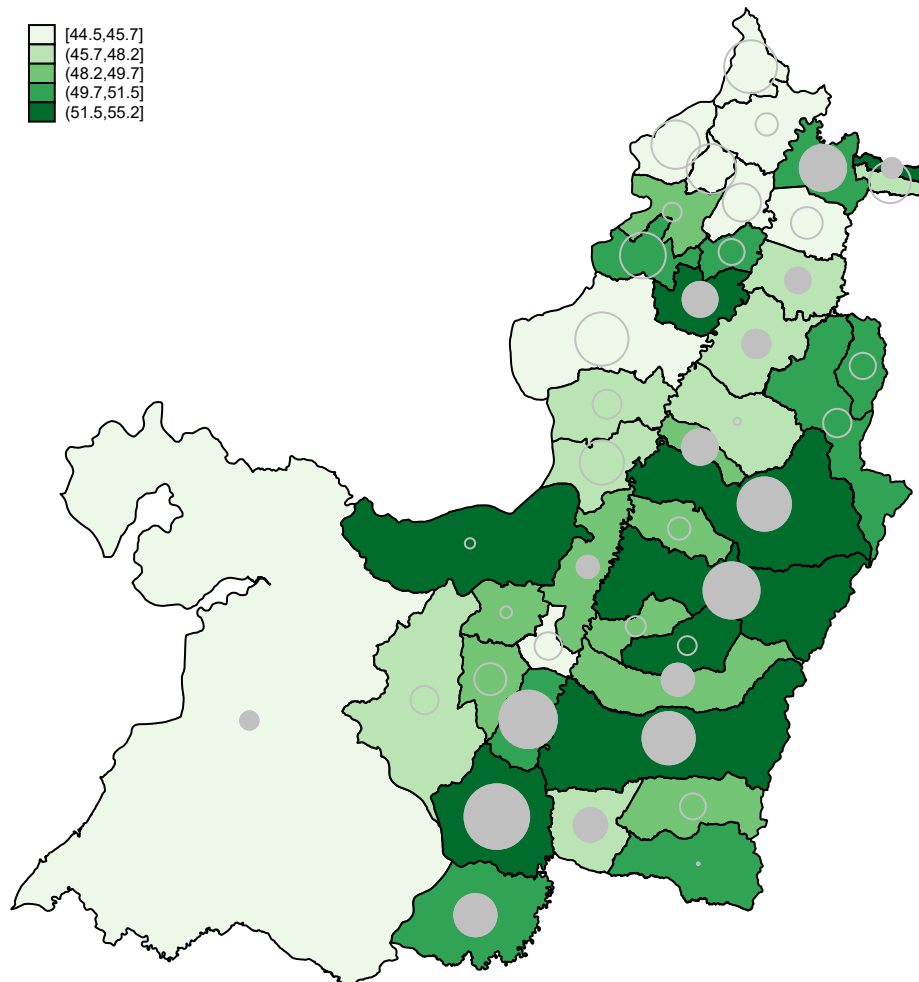


Figura 17. Distribución espacial del desempeño académico y de la condición socioeconómica en el Valle del Cauca

Nota. Convenciones de acuerdo con la intensidad del color, en orden ascendente: <0,1 %; entre 0,1 % y <2 %; entre 2 % y <6 %; 6 % o más. Se toma una clasificación de seis (6) áreas, esta se hace en clases de tamaños iguales.

Fuente: prueba Saber 11 2017. Cálculos de los autores.

En general, se identifica la existencia de una asociación positiva entre las condiciones socioeconómicas del municipio y el desempeño académico promedio de los estudiantes. Los municipios que muestran una desviación positiva en las condiciones socioeconómicas (tonalidad más fuerte en el mapa) indican que sus estudiantes en promedio obtienen mejores desempeños, por el contrario, en los municipios con círculos vacíos de amplio radio (tonalidad más baja en el mapa) el resultado alcanzado por los estudiantes en la prueba es más bajo. La mayoría de los municipios certificados satisfacen ambas condiciones; altos desempeños y ventajas socioeconómicas, con excepción de Buenaventura. Aunque también es de resaltar el comportamiento de los municipios de Candelaria, Florida, El Cerrito, Yotoco, Andalucía, Bugalagrande, Zarzal, Roldanillo y La Victoria; aunque presentan desviaciones positivas en el nivel socioeconómico, en cuanto a los logros académicos presentan promedios relativamente bajos.

El gradiente socioeconómico

En esta sección se cuantifica la relación que existe entre el desempeño en matemáticas y el índice de estatus socioeconómico a partir del gradiente socioeconómico, dicha valoración se realiza para el agregado de Colombia, del Valle del Cauca, la ETC Valle y cada uno de los 42 municipios del Valle del Cauca. El gradiente permite comparar la forma en que influye el estatus socioeconómico sobre el desempeño de los estudiantes en la prueba de matemáticas. La estrategia metodológica se basa en la estimación de un modelo de regresión lineal simple en el que el desempeño en la prueba de matemáticas es la variable de interés y el índice de nivel socioeconómico se utiliza como variable explicativa. El análisis se complementa con la estimación de un modelo lineal jerárquico, que permite, además de descomponer los resultados en la prueba a nivel de estudiante y de colegio, realizar comparaciones entre la proporción de variación de los logros que se asigna a los estudiantes respecto a la de los colegios.

Para analizar la relación existente entre el desempeño en matemáticas y el índice de estatus socioeconómico nos apoyamos en la metodología desarrollada por Willms (2003, 2006) que descompone el gradiente socioeconómico en tres partes: el nivel, la pendiente y la fuerza de la relación. El nivel del gradiente se define como el resultado esperado de la medida de desempeño para un estudiante, municipio o departamento, con un valor dado de nivel socioeconómico promedio. La pendiente indica el grado de desigualdad atribuible al nivel socioeconómico. Pendientes más pronunciadas indican un mayor impacto del nivel socioeconómico sobre el desempeño de los estudiantes, lo que indica mayor desigualdad, mientras gradientes más graduales indican menor impacto y, por tanto, menor desigualdad. La fuerza del gradiente se refiere a la proporción de la variación en los desempeños que es explicada por el nivel socioeconómico. Una fuerza de la relación alta indica que una cantidad considerable de la variación de los resultados en la prueba se asocia con el nivel socioeconómico, mientras que una relación débil indica que una pequeña porción de la variación en los desempeños se asocia con el nivel socioeconómico.

Existencia del gradiente socioeconómico

La primera pregunta de esta sección plantea evaluar la asociación entre las condiciones socioeconómicas y el logro académico, es decir, la existencia de un gradiente socioeconómico. La Tabla A.3 de los anexos muestra los estimadores de los gradientes socioeconómicos a nivel de estudiante, entre los colegios y al interior del colegio. En los tres modelos los estimadores del nivel del gradiente (los interceptos) son estadísticamente significativos, este resultado valida la hipótesis de fuertes diferencias en términos de calidad entre los diferentes municipios. Las pendientes por su parte son no significativas en algunos municipios, lo que induce a concluir que no es posible establecer una relación entre las condiciones socioeconómicas del hogar y el logro académico en estos municipios.

Los resultados de los gradientes socioeconómicos permiten realizar interpretaciones desde

diferentes ópticas de la relación entre las condiciones socioeconómicas y el logro académico, una de ellas permite analizar la relación en términos de calidad (nivel del gradiente) y desigualdad (pendiente del gradiente), esta interpretación se hace a partir de los diagramas de puntos que se muestran en las Figuras 18, 19 y 20, que corresponden a los tres modelos estimados, respectivamente.

En las figuras cada punto representa la intersección entre el nivel y la pendiente del gradiente socioeconómico que fue estimado para cada municipio por mínimos cuadrados ordinarios, los resultados se muestran en la Tabla 4.3 de los anexos. La línea horizontal en las figuras representa el promedio simple del desempeño en matemáticas a nivel nacional, y la línea vertical representa el valor umbral a partir del cual la pendiente del gradiente es estadísticamente significativa. Las líneas horizontal y vertical dividen el área de la gráfica en cuatro cuadrantes. Los cuadrantes en los cuales la relación es significativa, el superior derecho y el inferior derecho, son llamados de *alto nivel de desempeño y alta pendiente* y de *bajo nivel de desempeño y alta pendiente*.

Relación calidad versus desigualdad a nivel de estudiantes

La Figura 18 describe la relación entre las condiciones socioeconómicas del hogar y el logro académico. El primer punto para resaltar y quizá el más importante es el amplio número de municipios en los que no se valida la existencia de una asociación gradual entre las condiciones socioeconómicas del hogar y el logro académico, es decir, no hay evidencia de la presencia del gradiente socioeconómico a nivel individual⁸. Una de las causas de la no significancia estadística de la no relación es el reducido número de estudiantes matriculados en educación media en estos municipios. Como se observa en la Tabla 2.1 de los anexos (columnas 2 y 3) donde además se observa que el número de colegios oscila entre dos y cinco en cada uno de estos municipios.

⁸ Este comportamiento se presenta en los municipios de Argelia, Bolívar, Dagua, La Cumbre, El Dovio, Obando, San Pedro, Ulloa y Yotoco.

Los cuatro cuadrantes de la Figura 18 se forman con base en las líneas horizontal sobre el valor 51,4 (nivel de desempeño para Colombia) y vertical sobre el valor 2 (valor umbral de la pendiente a partir del cual esta es no significativa). En el cuadrante superior derecho se ubican los municipios con los mejores resultados en términos de calidad académica, pero igualmente mayores niveles de desigualdad educativa⁹. Los municipios de este cuadrante presentan niveles de desempeño promedio por encima del promedio nacional, y además niveles moderados de desigualdad en términos de las condiciones socioeconómicas del hogar. De este grupo sobresalen los municipios de Palmira y Ginebra, ya que presentan los niveles de desempeño promedio más altos, pero pendientes relativamente bajas; en términos de calidad y equidad, los resultados indican que Palmira y Ginebra son los municipios con los mejores sistemas educativos del departamento. Llama la atención el alto valor de la pendiente del modelo para Colombia, este valor es un indicativo de los altos niveles de segregación residencial existentes en el país los cuales traen como consecuencia, una mayor dependencia de las condiciones socioeconómicas del hogar sobre el desempeño académico de los estudiantes, además de los altos niveles de desigualdad social, económica y cultural.

En el cuadrante inferior derecho —*bajos desempeños y pendientes significativas*— se ubican los municipios restantes y el agregado de estos, la ETC Valle. En este grupo se destacan aquellos municipios que presentan bajos niveles de desempeño, pero también pendientes relativamente bajas¹⁰. En estos municipios el nivel de desempeño promedio toma valores entre 46 y 50 puntos. Los bajos niveles de desempeño promedio reflejan sistemas educativos con altas desventajas en términos de calidad respecto al promedio nacional, mientras que las bajas pendientes indican leves diferencias en las

⁹ También pertenecen a este cuadrante además de Colombia y la ETC Valle, los municipios de Roldanillo, Sevilla, Buga, Caicedonia, Florida y la Unión.

¹⁰ Estos son Alcalá, Ansermanuevo, Bugalagrande, Candelaria, El Águila, El Cerrito, Guacarí, La Victoria, Pradera, Riofrío, Restrepo, Trujillo, Vijes, Zarzal y la ETC Valle.

condiciones socioeconómicas de los estudiantes. En este grupo llama la atención el municipio de Buenaventura, ya que se observa un sistema con el menor nivel de calidad educativa del departamento asociado a un nivel de desigualdad promedio relativamente bajo. Los bajos niveles de desigualdad permiten impulsar políticas educativas para toda la población que busquen elevar el nivel del gradiente y por ende la calidad educativa de manera global.

En el cuadrante inferior derecho también se encuentran los municipios con mayores valores de pendiente, resultado que evidencia el alto grado de desigualdad en cuanto a las condiciones socioeconómicas que presentan los sistemas educativos de estos municipios. Las mayores discrepancias se observan en Cali, Yumbo, El Cairo y el agregado del departamento del Valle del Cauca. Esta es una situación que se encuentra asociada a territorios con alta densidad poblacional como son: Cali, el

departamento del Valle del Cauca y el agregado nacional, en estos la fuerza de asociación entre las condiciones socioeconómicas y el logro académico, medida en términos de la significancia del coeficiente, es un reflejo de los altos niveles de segregación residencial existente en las grandes ciudades.

En los municipios de Yumbo y El Cairo el alto valor de las pendientes se da como consecuencia de la alta variabilidad de los logros de los estudiantes, lo que indica que en estos municipios hay algunos colegios con ventajas socioeconómicas alejados del promedio en sentido positivo y otros tantos en condición de desventaja alejados en sentido negativo; en particular, en Yumbo es posible identificar tres colegios privados de alto nivel socioeconómico con logros promedio sobresalientes, por el contrario, en el municipio de El Cairo se identifican dos colegios públicos de desempeño sobresaliente con promedios muy superiores a la media del municipio.

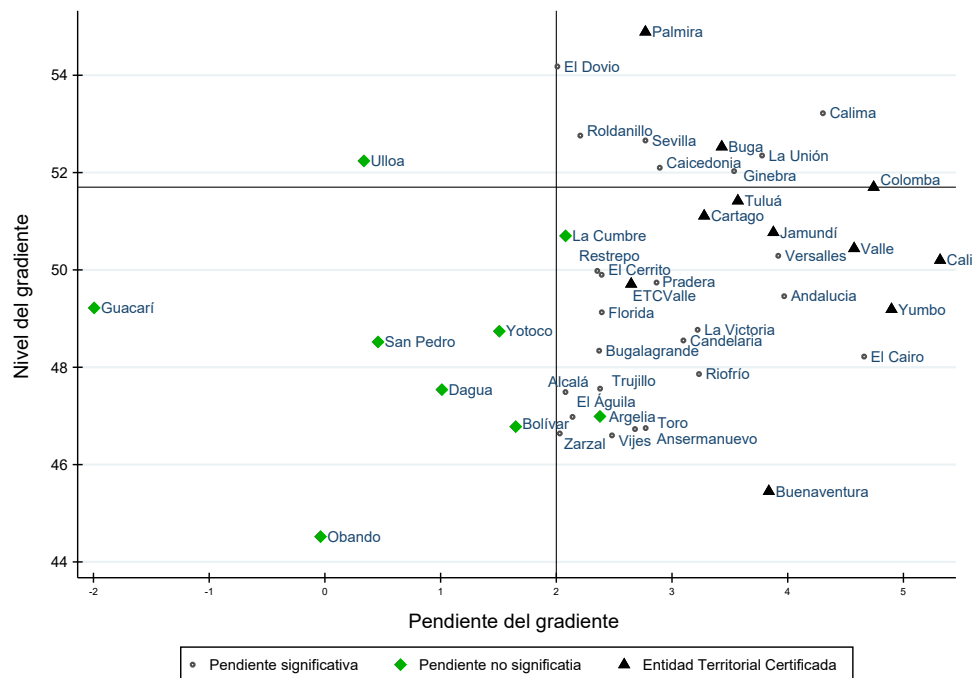


Figura 18. Relación calidad (nivel del gradiente) y desigualdad (pendiente del gradiente) a nivel de estudiantes

Fuente: prueba Saber 11 2017. Cálculos de los autores.

Relación calidad versus desigualdad entre colegios

La relación a nivel de colegio, que se estima a partir del modelo (2) se grafica en la Figura 19. Los puntos de color gris y los rombos de color azul en el gráfico describen la asociación entre el INSE promedio del colegio y el logro estimado de los municipios donde la pendiente es significativa. En este modelo el promedio a nivel de colegio del INSE del hogar permite evaluar la influencia de las características del colegio sobre el logro académico de los estudiantes. Los resultados de la estimación de la pendiente se muestran en la columna 4 de la Tabla A.3 de los anexos. De forma similar al caso individual, los resultados muestran evidencia de efectos diferenciados entre los municipios sobre el efecto del INSE escolar sobre el logro de los estudiantes. Así mismo se destaca la segregación educativa

presente no solo en las grandes ciudades colombianas, sino también en los pequeños municipios, los estudiantes con ventajas socioeconómicas asisten a colegios con clasificación de alto nivel y los estudiantes en desventaja asisten a los colegios de baja clasificación.

Igualmente, existe un amplio número de municipios en los cuales la relación es no significativa¹¹. Tal como se mencionó antes, no se puede concluir nada acerca de la influencia de las condiciones socioeconómicas del colegio sobre el logro de los estudiantes (ver Figura 19).

Es importante resaltar la tendencia creciente mostrada por los puntos de la Figura 19, este incremento que se presenta de manera simultánea tanto en el nivel de desempeño como en la pendiente permite distinguir, en primer lugar, la importancia de las condiciones socioeconómicas del colegio en el

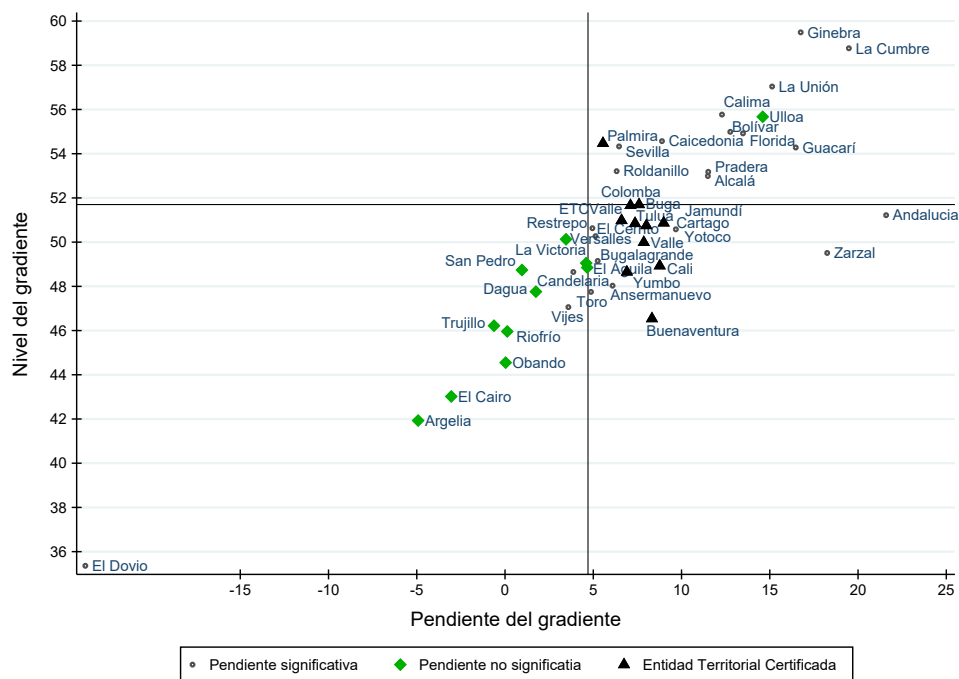


Figura 19. Relación calidad (nivel del gradiente) y desigualdad (pendiente del gradiente) entre los colegios

Fuente: prueba Saber 11 2017. Cálculos de los autores.

¹¹ Estos son Argelia, Dagua, El Águila, El Cairo, La Victoria, Riofrío, San Pedro, Toro, Trujillo, Ulloa y Versalles.

proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. En segundo lugar, que la mayor dependencia de las condiciones socioeconómicas propicia sistemas educativos más inequitativos y por tanto con brechas en el desempeño más profundas.

Los municipios que presentan las brechas más amplias y además significativas son: Andalucía (21,0), La Cumbre (19,5), Zarzal (18,4), Ginebra (16,7) y Guacarí (16,5), en estos un punto adicional en el INSE promedio del colegio produce un aumento superior a quince puntos en el desempeño en matemáticas del estudiante.

Las entidades territoriales, en general, presentan pendientes relativamente pequeñas¹². De este grupo, el municipio de Palmira con 5,5 puntos presenta el valor de pendiente más bajo, mientras que Cali y Cartago (con 8,8 y 9,0 respectivamente) presentan los valores más altos. Un valor bajo en la pendiente está asociada a una dependencia leve de las condiciones socioeconómicas sobre el logro académico, el municipio de Palmira es, según los resultados, el que presenta una distribución más equitativa según las condiciones socioeconómicas del hogar, mientras que en los municipios de Cali y Cartago en promedio se requiere de un mayor aporte de las condiciones socioeconómicas del colegio para alcanzar mejores logros académicos.

Relación calidad versus desigualdad al interior de los colegios

Para evaluar la influencia de las condiciones al interior de los colegios sobre el desempeño académico se estima una extensión del modelo inicial definido la sección (2.2.3) que utiliza como variable independiente el INSE centrado alrededor de la media del colegio (modelo [2.4]) según lo proponen Enders y Tofighi (2007). Los resultados se observan en la columna 6 de la Tabla A.3 de los anexos y son graficados en la Figura 20.

Un valor significativo de la pendiente puede ser interpretado como el aporte promedio de las condiciones socioeconómicas de los compañeros de

clase sobre el desempeño promedio de sus pares (Correa y Orejuela, 2017; Vivas, 2008). Los resultados describen la existencia de una asociación positiva y significativa entre el logro de los estudiantes y los factores asociados a las condiciones socioeconómicas de los estudiantes dentro del aula de clase, en los municipios certificados y uno de cada dos municipios no certificados; no obstante, que la relación en algunos municipios es bastante débil y por tanto los coeficientes son no significativos al 10 %¹³.

Los resultados tienen varias lecturas, en primer lugar, no se observa una influencia de los compañeros de clase sobre el desempeño promedio, esto se debe, como se plantean en Correa y Orejuela (2017), a la concentración de estudiantes que viven en vecindarios de estratos sociales de condiciones semejantes, lo que induce a que estos asistan a colegios con características similares. En consecuencia, el resultado de las interacciones sociales no es producto del azar; las clases sociales tienden a reproducirse a través de la formación educativa, estos comportamientos impulsan diferentes procesos de interacción social que de una u otra forma se fortalecen en el colegio (Arnott y Rowse, 1987). Es por esta razón que los procesos de enseñanza-aprendizaje tienden a fortalecerse cuando todos los estudiantes en el aula presentan altos niveles de capital cultural (Tramonte y Willms, 2010); en caso contrario, estos tienden a comportarse según el promedio del grupo (Manski, 1993).

La segunda mirada indica que en estos municipios los estudiantes en promedio presentan características sociales, económicas y culturales muy similares, el problema es que el INSE promedio de estos municipios es inferior respecto al promedio nacional y al departamental, condición que los hace más vulnerables. No obstante, desde el punto de vista de la formulación de políticas educativas, el alto grado de homogeneidad de la población en términos de las condiciones sociales, económicas y culturales, permite proponer y ejecutar políticas educativas más globales, que involucren a toda la

¹² Estas se presentan en el agregado nacional, el departamento del Valle del Cauca, los municipios certificados y la ETC Valle.

¹³ Esta relación se observa en los municipios de Argelia, La Unión, Restrepo, Toro, Versalles, Vijes y Zarzal.

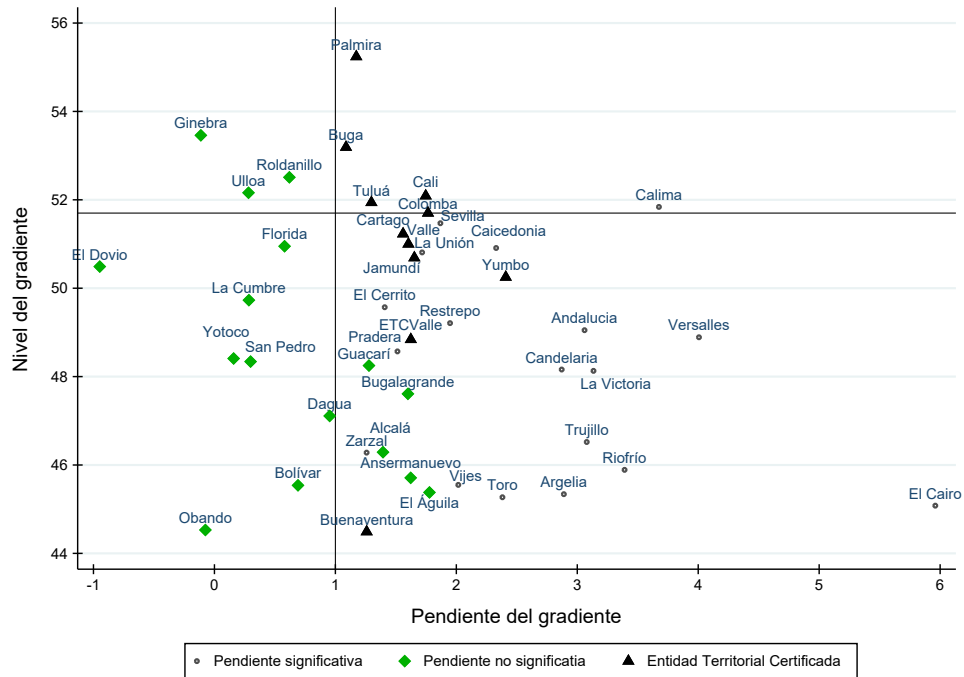


Figura 20. Relación calidad (nivel del gradiente) y desigualdad (pendiente del gradiente) al interior de los colegios

Fuente: prueba Saber 11 2017. Cálculos de los autores.

población estudiantil con miras a elevar el nivel del gradiente socioeconómico.

Los municipios en los que el estatus socioeconómico de los compañeros de clase presenta algún grado de influencia sobre el desempeño promedio del colegio pueden ser clasificados en dos grupos: el resto de los municipios no certificados y los municipios certificados más la ETC Valle y el agregado nacional y departamental. La mayor influencia se observa en algunos casos en los municipios no certificados, quizá por su ubicación geográfica, como sucede en los municipios de Candelaria y Andalucía donde la cercanía a municipios con mayor desarrollo cultural puede ocasionar este tipo de efecto en el logro académico. Los municipios certificados y los agregados de referencia, por su parte, presentan niveles de asociación muy similares siendo los municipios de Buga y Palmira donde se observa mayor homogeneidad y Yumbo, Cali y el agregado nacional las mayores discrepancias.

Gradiente socioeconómico no lineal

La segunda pregunta busca indagar sobre la existencia de asociaciones no lineales entre las condiciones socioeconómicas de los estudiantes y su desempeño en matemáticas. Esta exploración se realiza a partir de la estimación del modelo (2.5) que incluye el INSE del hogar y su cuadrado como variables regresoras. En la columna 3 de la Tabla A.5 de los anexos se observan los resultados de la estimación. Si el coeficiente que acompaña la variable elevada al cuadrado es estadísticamente significativo, se dice que el gradiente presenta una forma cuadrática o no lineal. Se espera, desde un punto de vista teórico, que los signos de los coeficientes estimados sean negativos, esta condición permite construir gradientes de estructura cóncava, dado que lo ideal debería ser que los rendimientos del INSE del hogar disminuyan a medida que la variable asume valores

más altos, o que la fuerza de la asociación con el logro académico se debilite a medida que aumenta el INSE del hogar. Es decir, la investigación económica anticipa una relación curvilínea de coeficiente negativo dado que esta forma denota rendimientos decrecientes (Caro y Lenkeit, 2012; Willms, 2006).

Los resultados muestran evidencia de estructuras no lineales de forma convexa en Colombia, el departamento del Valle del Cauca, y a nivel de municipal en Cali, Yumbo, Tuluá, Palmira, Buenaventura, Argelia, Toro, es decir, el coeficiente que acompaña la variable elevada al cuadrado presenta una forma cuadrática de signo positivo. Un gradiente socioeconómico de estructura cuadrática con coeficiente positivo y significativo, primero está en contravía de la hipótesis de rendimientos decrecientes, segundo, una unidad adicional en el INSE del hogar insinúa un incremento más pronunciado en el logro académico en cada punto del índice de nivel socioeconómico, y tercero, los sistemas educativos donde el desempeño de los estudiantes tiene una alta dependencia del INSE de hogar tienden a presentar altos niveles de desigualdad económica y social (Caro y Lenkeit, 2012).

Interpretación del gradiente socioeconómico

Los gradientes socioeconómicos de los municipios en los cuales la relación es significativa son dibujados en las Figuras 21, 22 y 23, en estos, cada punto representa el puntaje en la prueba de matemáticas correspondiente a un valor del INSE del hogar al que pertenece. El INSE se gráfica en una escala de media 0 y desviación estándar unitaria. Las líneas sólidas horizontal como vertical, representan los valores promedio del logro académico y del nivel socioeconómico para Colombia. Por su parte, las líneas punteadas representan los valores de los percentiles de desempeño académico (líneas horizontales) y de nivel socioeconómico (líneas verticales), que definen la proporción de estudiantes que se clasifican por debajo de 5, 10, 25, 50, 75, 90 y 95 puntos porcentuales en términos de su logro académico o de su situación socioeconómica, respectivamente.

En las Figuras 21, 22 y 23, el eje vertical izquierdo indica el rango de los puntajes de la prueba de matemáticas, este toma valores entre 20 y 100 puntos,

además se resalta el valor del promedio nacional, igual a 51 puntos. Así mismo, el eje vertical derecho describe los tres valores umbrales (35, 50 y 70), que definen los cuatro niveles de desempeño de forma cualitativa; estos permiten identificar el conjunto de las habilidades y conocimientos alcanzado por los estudiantes cuyo logro se ubica en uno de estos rangos. Por su parte, en el eje horizontal se dibujan los valores del índice de nivel socioeconómico, en la parte inferior se tienen los valores del índice estandarizado para Colombia; media igual a cero y desviación estándar unitaria. A su vez, el superior identifica la proporción de estudiantes que se ubica en los diferentes percentiles según la condición socioeconómica del hogar al que pertenecen.

Los gradientes describen el comportamiento del sistema educativo de los correspondientes municipios y se extienden desde los valores más bajos del índice de nivel socioeconómico, los cuales están asociados a los estudiantes en condición de desventaja, hasta los puntos más altos que identifican a los estudiantes con condiciones más favorables.

En la Figura 21 se observan los gradientes socioeconómicos a nivel de estudiante de Colombia, el Valle del Cauca y la ETC Valle, donde los dos primeros siguen una estructura cuadrática y la ETC Valle una lineal. Así mismo, en la Figura 22 se pintan los gradientes de los ocho municipios certificados del departamento del Valle del Cauca. Por último, en los Paneles A y B de las Figura 23 se dibujan los gradientes de los municipios no certificados, que fueron clasificados: de alto nivel de desempeño, aquellos cuyo nivel promedio supera los 49 puntos y los de bajo nivel de desempeño, aquellos que presentan un promedio inferior a 50 puntos.

En todas las figuras se observan dos hechos importantes. En primer lugar, la nube de puntos — intersección entre el logro académico y el índice socioeconómico— presenta una amplia dispersión tanto en sentido vertical como horizontal, esto indica que los logros académicos como los INSE del hogar varían de forma amplia entre los individuos, situación que justifica un estudio de este tipo.

En segundo lugar, se observan amplias diferencias en el desempeño académico entre los estudiantes en condición de desventaja socioeconómica respecto a aquellos con ventajas. Por ejemplo, en la

Figura 21 se observa que entre los percentiles 25 y 75 del INSE la brecha en los niveles de desempeño es cercana a 15 puntos en promedio, entre los percentiles 10 y 90 esta casi se duplica y entre los percentiles 5 y 95 asciende a 35 puntos. Ver Tabla A.3 de los anexos. Estas diferencias son el reflejo de la estratificación socioeconómica existente en el país que permite la concentración de grupos socialmente homogéneos en algunos centros educativos.

Nivel del gradiente

Una mirada desagregada del logro de los estudiantes para los tres grupos de mayor población: Colombia, el Valle del Cauca y la ETC Valle (ver Tabla 3) permite identificar leves diferencias no solo en el promedio, sino también en los diferentes percentiles; no obstante, a partir del percentil 25 comienza a evidenciarse una pequeña ventaja en los resultados a favor de Colombia.

Las curvas de la Figura 21 representan los gradientes socioeconómicos de Colombia (curva de color negro), el Valle del Cauca (curva color verde) y la ETC Valle (línea de color rojo). Una evaluación inicial de las curvas permite observar que tanto Colombia como el Valle del Cauca presentan estructura no lineal o de forma cuadrática, mientras que en la ETC Valle es lineal. Respecto a la extensión de los gradientes (rango de valores del INSE del hogar) el correspondiente a Colombia toma los valores más bajos, cola inferior, por su parte la ETC Valle presenta una estructura lineal y, por tanto, describe a partir del percentil 70, un rezago en el logro académico de los estudiantes de esta región, además la extensión del INSE es más corta en ambos extremos de la distribución.

Los resultados de la Tabla A.3 de los anexos dejan ver que los niveles promedio condicionales estimados para los tres grupos agregados de población no muestran evidencia de diferencias significativas, en Colombia el promedio fue de 51,4 puntos, mientras que en el Valle del Cauca y la ETC Valle fueron de 50,1 y 51,5 puntos, respectivamente. No obstante, al desplazarnos por el eje vertical, sobre los valores del INSE del hogar se observa que en el 25 % más bajo de la distribución, es decir, para los estudiantes con desventajas socioeconómicas los tres gradientes tienden a traslaparse, alcanzando un nivel cercano a 45 puntos, mientras que en la parte alta, en el 25 % de la población con ventajas socioeconómicas, el valor del gradiente aumenta conforme aumenta el valor del estatus socioeconómico del hogar, de forma creciente dada la estructura cuadrática de los gradientes de Colombia y del Valle del Cauca, y de forma constante dada la estructura lineal del gradiente de la ETC Valle.

Los gradientes socioeconómicos de la Figura 21, que describe el comportamiento de Colombia, el Valle del Cauca y la ETC Valle, son utilizados como puntos de referencia al momento de la interpretación. Ahora bien, los gradientes de los municipios certificados del Valle del Cauca, que se observan en la Figura 22, fueron pintados con base en los resultados que se muestran en la Tabla A.3 de los anexos. En estos, el nivel de los gradientes proporcionan evidencia de amplias diferencias entre los municipios pertenecientes a este grupo. El municipio de Palmira alcanza el mayor promedio condicional, 54,7 puntos, seguido de Buga (52,3 puntos) y Tuluá (51,2 puntos), cuyos promedios

Tabla 3. Tasas anuales de cobertura bruta y neta por nivel 2002-2009

Percentiles no condicionales de desempeño en matemáticas								
Región	Media	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
Colombia	51,4	32,8	36,3	43,0	50,9	58,6	65,0	68,7
Valle del Cauca	50,2	32,1	35,5	41,8	49,5	57,2	63,6	67,1
ETC Valle	51,5	32,6	35,6	41,8	49,4	56,9	63,4	66,8

Fuente: prueba Saber 11 2017. Cálculos de los autores.

se encuentran muy cercanos a la media nacional. El municipio de Buenaventura con 44,9 puntos presenta el promedio condicional más bajo, resultado que además de generar preocupación invita a examinar las razones del porqué una brecha tan amplia respecto al promedio nacional como al departamental.

Los gradientes socioeconómicos de los municipios no certificados en los cuales la relación es significativa fueron clasificados en dos grupos, de alto y bajo desempeño académico, según el logro académico promedio del municipio. Un municipio es clasificado de alto desempeño académico cuando el logro promedio es mayor o igual a 49 puntos, y de bajo desempeño si el logro promedio toma valores por debajo de este valor. Los gráficos de los gradientes se observan en el Panel A y el Panel B de la Figura 23 y los resultados de la estimación en la Tabla A.3 de los anexos.

En el grupo de alto desempeño académico (Panel A de la Figura 23) estos siete municipios¹⁴, a pesar de que son no certificados, alcanzaron promedios superiores al nivel promedio nacional; los municipios restantes, que también hacen parte de este grupo, presentan logros académicos relativamente similares, es decir, convergen alrededor de la media del INSE del hogar, pero tienden a separarse a medida que alcanzan los valores más altos.

Son trece los municipios no certificados del Valle del Cauca que evidencian problemas de calidad educativa¹⁵. El factor común a todos estos municipios es un bajo promedio logro académico que toma valores entre 46 y 49 puntos. Adicional a este problema, estos municipios se encuentran en promedio en condición de desventaja socioeconómica, condición que está igualmente presente en los municipios donde la relación entre el INSE del hogar y logros académico es no significativa.

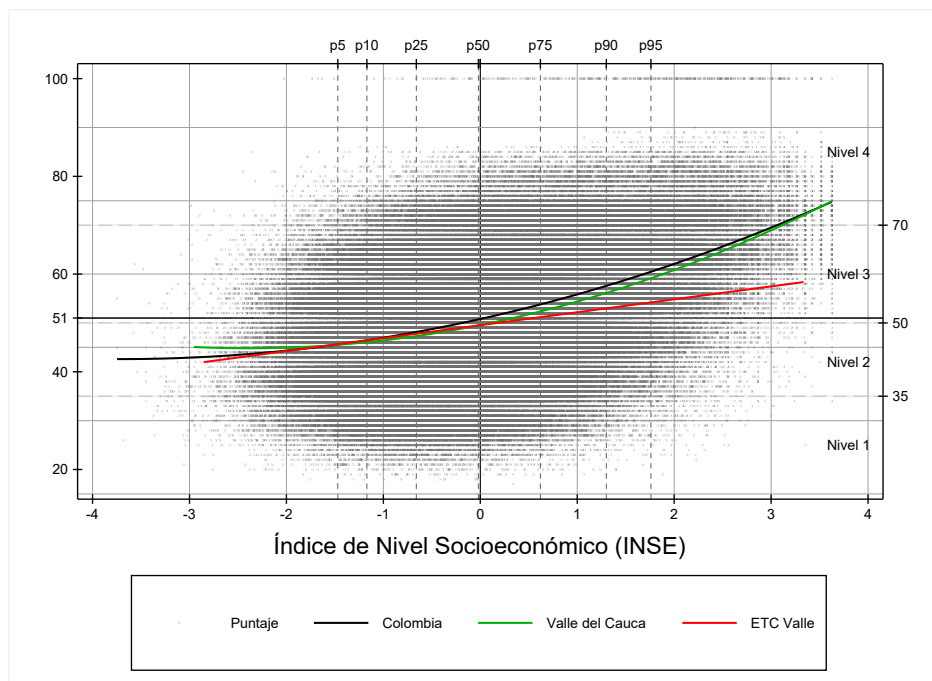


Figura 21. Gradiente socioeconómico de Colombia, el Valle del Cauca y la ETC Valle

Fuente: prueba Saber 11 2017. Cálculos de los autores.

¹⁴ Ginebra (54,1), Calima-El Darién (52,9), Roldanillo (52,6), Sevilla (52,5), La Unión (52,1), Caicedonia (51,9) y Florida (51,8).

¹⁵ Ellos son Alcalá, Candelaria, Ansermanuevo, Bugalagrande, El Águila, El Cairo, Guacarí, La Victoria, Riofrío, Toro, Trujillo, Vijes y Zarzal.

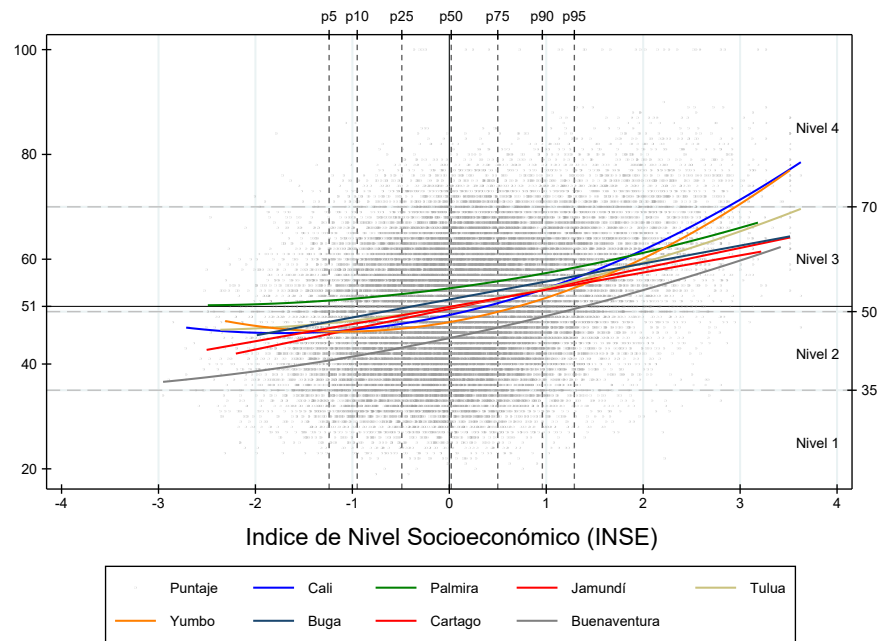


Figura 22. Gradiente socioeconómico de los municipios certificados del Valle del Cauca

Fuente: prueba Saber 11 2017. Cálculos de los autores.

Pendiente del gradiente

La pendiente de una recta determina su grado de inclinación, a mayor pendiente se tiene una recta más empinada y a menor más aplanada. En el gradiente socioeconómico la pendiente se interpreta como el aumento promedio en el desempeño por cada unidad adicional en el INSE del hogar, pero en este contexto la pendiente es un indicador del grado de desigualdad en las competencias matemáticas atribuible a las condiciones socioeconómicas del hogar; mientras una pendiente más empinada indica una mayor dependencia del INSE del hogar, una más plana sugiere unas condiciones más equitativas al interior de la región. Así mismo, la forma funcional del gradiente, lineal o cuadrática, sugiere el tipo de influencia de las condiciones del hogar sobre el logro académico: la lineal denota que el INSE influye de forma constante a través de todo el recorrido del INSE del hogar, mientras que la cuadrática insinúa que el efecto diferencial del estatus socioeconómico sobre el logro académico se incrementa en los diferentes percentiles de la distribución del INSE del hogar.

En general, es mayor el número de municipios en los cuales el gradiente socioeconómico presenta estructura lineal, lo que indica que las diferencias en las condiciones socioeconómicas de los hogares en estos municipios son relativamente pequeñas y, por lo tanto, una unidad adicional en el INSE del hogar induce un aumento promedio similar en todos los estudiantes matriculados en grado 11.^o

Por el contrario, en un reducido número de regiones los resultados muestran evidencia de asociaciones de tipo cuadrática entre el INSE del hogar y el logro académico¹⁶. La forma del gradiente refleja la amplia segregación residencial existente en estas regiones que se presenta como consecuencia de la estratificación socioeconómica, situación que propicia la concentración de grupos de estudiantes socialmente homogéneos en los distintos centros educativos, en especial en Colombia, el Valle del Cauca y Cali. En estas regiones, los estudiantes que

¹⁶ Estos son Colombia y el Valle del Cauca y los municipios de Cali, Tuluá, Buenaventura, Yumbo, Argelia y Toro.

pertenecen a los estratos con ventajas socioeconómicas asisten a colegios privados de similar clasificación, por su parte, los alumnos de situación de desventaja en su mayoría asisten a colegios de carácter público o privado de cobertura.

En el grupo donde la pendiente no es constante, los gradientes más empinados ocurren en Colombia (4,44) y en los municipios de Toro (4,73) y Argelia (4,34), mientras que la inclinación más leve se observa en Palmira (2,46) y Tuluá (3,15), aunque el diferencial de crecimiento del logro académico medido por el coeficiente del término cuadrático es bastante alto en los municipios de Yumbo (1,43), Cali (1,13), Argelia (2,75) y Toro (2,7), lo que deja en evidencia la existencia de altos niveles de desigualdad académica (ver Tabla A.3 de los anexos). El origen de esta situación, como se dijo anteriormente, se debe a la alta segregación residencial que se presenta principalmente en las grandes ciudades, lo que implica que en los centros educativos una alta proporción de los estudiantes son socialmente homogéneos. Por ejemplo, el corregimiento de Dapa, que pertenece al municipio de Yumbo, alberga algunos colegios de estatus socioeconómico alto y de logro académico sobresalientes.

Los gradientes de menor curvatura se presentan en los municipios de Buenaventura (0,21), Tuluá (0,31) y Palmira (0,32). Se podría afirmar que en estos sistemas educativos los colegios presentan condiciones más homogéneas y equitativas en cuanto al grupo de docentes, planta física, dotación, entre otros. Aunque un valor bajo en la pendiente no necesariamente propicia mejores resultados y mayor equidad, el ejemplo es el municipio de Buenaventura, en este, casi la totalidad de la población estudiantil, el 95 %, se encuentra en situación de desventaja socioeconómica, por tanto, el resultado lo que indica es condiciones de igualdad en toda la población, pero bajo unas condiciones muy ineficientes.

Los municipios que presentan gradiente de alto grado de inclinación igualmente presentan altos niveles de desigualdad educativa, estos son: El Cairo (6,55), Riofrío (4,94), Toro (4,73), Calima-El Darién (4,35) y Andalucía (4,0), en todos, el factor común es una reducida población estudiantil, y por tanto, un bajo número de instituciones educativas, además de la presencia de grandes diferenciales en el

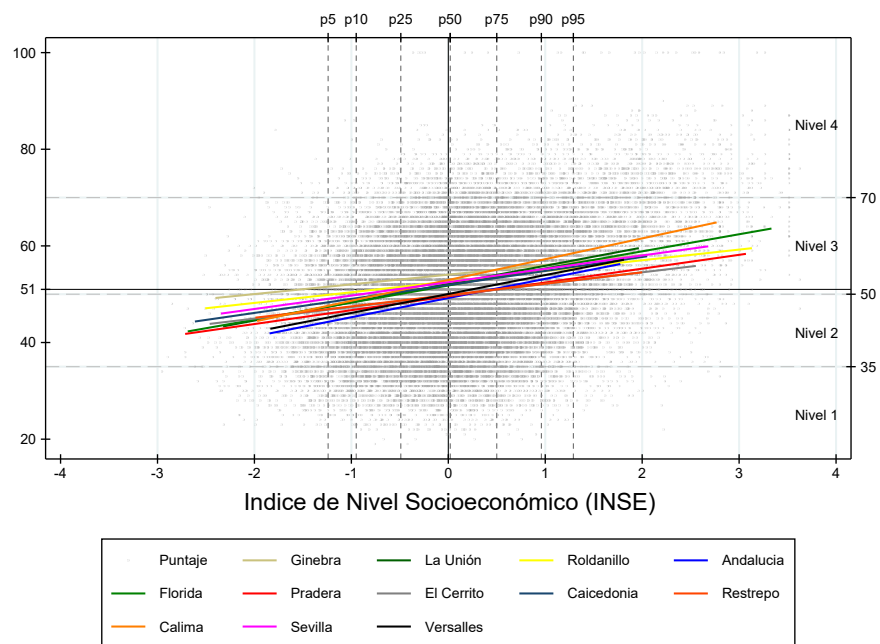
desempeño promedio entre los colegios. De otro lado, los municipios con menor dependencia del INSE del hogar y por tanto con mayores niveles de equidad educativa son: Ginebra (1,61), Guacarí (2,07), Roldanillo (2,18) y El Cerrito (2,28), una característica común de este grupo es la cercanía al principal eje vial del departamento (ver columna 3 de la Tabla A.3 de los anexos).

En cuanto a la convergencia de los gradientes, las Figuras 21, 22 y 23 describen diferentes tendencias, mismas que en parte se encuentran asociadas a las características socioeconómicas de los municipios. En la Figura 21 los gradientes de las tres regiones de referencia (Colombia, el Valle del Cauca y la ETC Valle) convergen más o menos hasta el percentil 50 del INSE del hogar, de ahí en adelante se observa una brecha a favor de Colombia y del Valle del Cauca. En los municipios certificados (Figura 22) los gradientes se pueden clasificar en dos grupos: el primero, conformado por el municipio de Buenaventura que presenta los niveles de desempeño más bajos en todos los puntos de la distribución del INSE, comparado con el resto de los municipios. El segundo grupo, incluye los restantes siete municipios¹⁷, en los que sobresale el gradiente de Palmira, ya que hasta el percentil 95 del rango del INSE del hogar, el desempeño académico asume valores muy superiores a los del resto de municipios.

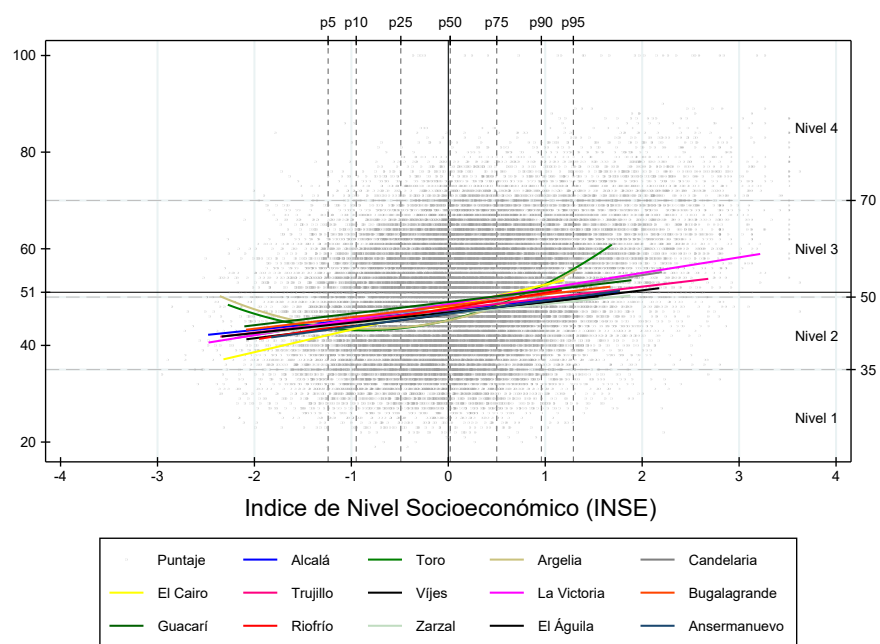
En cuanto a la convergencia de los gradientes, con excepción de Buenaventura, los gradientes convergen a un valor similar en las cercanías del percentil 90 de la distribución del INSE del hogar. Es decir, solo en estos municipios los estudiantes que se ubican en la parte alta de la distribución del INSE del hogar presentan condiciones similares entre los municipios, pero diferentes al interior de estos.

En los municipios no certificados que fueron clasificados de alto desempeño (Panel A de la Figura 23), la convergencia de los gradientes se alcanza alrededor de la media del INSE del hogar, mientras que en el extremo inferior como superior se observan marcadas diferencias en los niveles del logro académico correspondientes a los respectivos

¹⁷ Buga, Cali, Cartago, Jamundí, Palmira, Tuluá y Yumbo.



Panel A: alto nivel de desempeño.



Panel B: bajo nivel de desempeño.

Figura 23. Gradiente socioeconómico: municipios no certificados de alto y bajo nivel de desempeño

Fuente: prueba Saber 11 2017. Cálculos de los autores.

valores del INSE. Por su parte, en los municipios clasificados de bajo desempeño (Panel B de la Figura 23) los gradientes describen comportamientos más uniformes a través de los valores del INSE del hogar, la excepción está en el municipio del Cairo dado que presenta un gradiente mucho más empinado, situación que evidencia brechas más profundas en las condiciones socioeconómicas de los hogares.

La fuerza del gradiente

La fuerza del gradiente es una medida de la proporción de variación en los desempeños que es explicada por las condiciones socioeconómicas del hogar al que pertenece el estudiante. Esta identifica la proporción de las diferencias en el logro académico que es explicada por las condiciones socioeconómicas de los hogares, pero también es una medida del grado de dependencia que tiene el logro de los estudiantes del INSE del hogar. Por tanto, a mayor fuerza mayor dependencia y viceversa.

La fuerza de la relación entre logro académico y el INSE presenta sus valores más altos en Colombia y Cali cuyas proporciones alcanzan el 16,1 % y 16,5 %, respectivamente, seguido de los municipios de Yumbo (15,8 %), El Cairo (11,6 %), Buenaventura (10,0 %) y el Valle del Cauca (12,6 %). Los resultados obtenidos son bastante similares a los reportados en la prueba PISA 2012 para Colombia (ICFES, 2013), donde el estatus socioeconómico explica el 15,4 % de las variaciones del desempeño en matemáticas.

La proporción de variabilidad explicada por el INSE del hogar, aunque es relativamente baja, deja al descubierto la fuerte dependencia que tiene el logro académico de las condiciones socioeconómicas de los hogares, y ante la desigual situación, esta sujeción se traduce en contribuciones diferenciadas según la capacidad de cada uno de los hogares.

La amplia variabilidad de los logros académicos alrededor de los diferentes gradientes describe la amplitud de los resultados en sentido vertical, es decir, asociados a cada uno de los valores del INSE del hogar, lo que explica la limitada fuerza de la asociación entre las componentes de los gradientes, por lo tanto, se puede afirmar que, aunque el INSE del hogar es una condición necesaria para que el estudiante alcance altos logros académicos, igualmente se requiere de otros factores, como habilidades

cognitivas, factores asociados al colegio y al entorno social del estudiante, entre otros, para que los estudiantes obtengan altos desempeños académicos.

Una comparación de la fuerza de la relación entre los municipios arroja que esta es mucho mayor en las regiones con mayor densidad poblacional, como son: Colombia, Cali, el Valle del Cauca y algunos municipios certificados, dado que la propensión a que existan diferencias sociales, económicas y culturales entre los individuos es mucho mayor. El municipio de El Cairo es un caso particular, al presentar una fuerza de 11,6 % dado que el número de estudiantes matriculados es bastante reducido y solo cuenta con dos colegios, aunque las diferencias en los logros académicos de sus estudiantes son bastante pronunciadas.

Los resultados indican que el proceso de aprendizaje depende en una baja proporción de las condiciones socioeconómicas de los hogares, por lo tanto, es necesario examinar la influencia del estatus socioeconómico del colegio y del entorno donde interactúa el estudiante. Además, se observa que los municipios que presentan mayores niveles de homogeneidad en cuanto a las condiciones sociales, culturales y económicas de la población evidencian una notable reducción en la fuerza de la relación, tal como se observa en la ETC Valle (3,7 %) así como en la gran mayoría de los municipios no certificados.

Análisis multinivel y descomposición de varianza

Los modelos jerárquicos o multinivel proporcionan un mecanismo sencillo para analizar observaciones con estructuras de anidamiento, como las utilizadas en este trabajo. En estos los estudiantes están anidados dentro de los colegios. En contextos así, a menudo es importante explorar la influencia de las condiciones socioeconómicas a nivel individual en el logro académico en ambos niveles de jerarquía, estudiantes (Nivel 1) y colegios (Nivel 2). Una característica de los logros académicos es la amplia variación entre los colegios que generan las condiciones sociales, económicas y culturales de los estudiantes, es decir, las diferencias en los logros académicos entre los colegios están explicadas en gran

proporción por la amplia variación de los logros (variación total). La variación del INSE individual entre los colegios se evidencia por la amplia cantidad de puntos (colegios) a lo largo del eje horizontal, y la separación vertical de los colegios refleja la variación de los logros académicos entre los colegios.

Modelo nulo multinivel

La forma más simple de comenzar el análisis multinivel es a partir de la estimación de un modelo de dos niveles sin incluir variables explicativas que permitan descomponer los efectos en el logro académico, llamado *modelo nulo*. Este se estima para las $k = 1, 2, \dots, K$ regiones analizadas y puede ser escrito como;

$$\text{logro}_{ijk} = \beta_{0k} + u_{0jk} + \varepsilon_{ijk} \quad (2.7)$$

donde logro_{ijk} es el logro en matemática del estudiante i del colegio j que estudia en el k -ésimo municipio, β_{0k} es el logro promedio general de todos los colegios en el municipio k , u_{0jk} es el efecto del colegio j en el logro y, ε_{ijk} es el residual en el nivel estudiante. Los efectos escolares u_{0jk} pueden también referirse como los residuales escolares (o del nivel 2), estos siguen una distribución normal con media cero y varianza $\sigma_{u_0}^2$.

Las razones que inducen a la utilización de un modelo multinivel son múltiples, una de ellas es que permite calcular una medida de la proporción de variación que es explicada por los diferentes niveles de agregación del modelo. En este estudio es de interés particular evaluar la proporción de variación que es explicada por las diferencias entre los colegios, llamada índice de correlación intraclase (ICI), pero también se puede obtener la correspondiente proporción explicada por los estudiantes. El ICI en muchos estudios es concebido como una medida de segregación educativa, a mayor valor mayores niveles de segregación en la región específica. La Tabla A.4 contiene los resultados de la estimación del modelo (2.7) para cada una de las $k = 45$ regiones analizadas, en estos, tanto el nivel del gradiente como la varianza entre los colegios son altamente significativos en cada una de las regiones, condición que no se cumple con la varianza dentro de los

colegios, esta es no significativa en los municipios que presenta bajo número de estudiantes y en consecuencia un número reducido de colegios.

Tomando a Colombia como ejemplo, las columnas 3 y 4 de la Tabla A.4 muestran que la varianza del logro académico entre los colegios (nivel 2) se estima como $\sigma_{u_0}^2 = 55,39$, y la varianza entre estudiantes dentro de los colegios (nivel 1) se estima como $\sigma_e^2 = 91,79$. Luego, la varianza total es $55,39 + 91,79 = 147,18$ y por tanto, el ICC toma el valor de $147,18/55,39 = 0,376$, indicando que, el 37,6 % de la variabilidad en el logro académico se puede atribuir a las diferencias entre los colegios, sin incluir las condiciones socioeconómicas.

Los mayores niveles de segregación educativa se presentan en Colombia, el departamento del Valle del Cauca y en los municipios certificados, con algunas excepciones¹⁸. Estos resultados revalidan los obtenidos en las secciones anteriores, las regiones de mayor tamaño poblacional presentan mayores niveles de segregación tanto residencial como educativa, los colegios clasificados en el primer nivel socioeconómico respecto a los de cuarto nivel son altamente desiguales.

En los municipios no certificados, el índice de correlación intraclase muestra comportamientos muy diversos, los cuales describen desempeños bastante homogéneos en algunos municipios, pero también fuertes brechas en otros. En primer lugar, el valor del ICI del 18,1 % en la ETC Valle, refleja un cierto grado de homogeneidad en los logros de los colegios de este grupo de municipios, aunque al evaluar los valores del ICC de cada municipio de forma individual se observan fuertes brechas en municipios como Florida y Ginebra que se deben fundamentalmente a la amplia variabilidad de los logros de los estudiantes al interior de los colegios.

Un aspecto de interés de los modelos multinivel es que permiten calcular los niveles de los gradientes (interceptos aleatorios) de cada una de las escuelas en los diferentes municipios, esto siempre que las varianzas estimadas dentro de los colegios sean significativas. Los resultados indican que esta

¹⁸ Colombia (37,6), Valle del Cauca (32,7), Cali (34,7), Jamundí (32,3), Buga (29,4), Buenaventura (27,9), Yumbo (26,2), Palmira (25,1), Cartago (22,9) y Tuluá (21,7).

varianza es significativa en las regiones que presentan mayor número de población estudiantil, como se observa en la columna 3 de la Tabla A.4. Luego, el nivel promedio de los gradientes de las escuelas toma la forma $\mu \pm \sigma_{\epsilon}$, así las cosas, si tomamos el municipio de Cali como referencia, obtenemos: $51,18 \pm \sqrt{48,32}$. Este resultado indica además que en los municipios en los cuales el estadístico de razón de verosimilitud es significativo (columna 6 de la Tabla A.4) es más adecuado utilizar la estructura multinivel para analizar los logros académicos.

Modelo multinivel con covariables

La influencia de las condiciones socioeconómicas del estudiante sobre el logro académico tanto en el nivel estudiantes como en el nivel colegios se evalúa a partir de modelo (1) que incluye la variable índice socioeconómico del hogar y su cuadrado, *INSE* y *INSE*². Además, el modelo multinivel permite utilizar una estructura de intercepto aleatorio en la estimación. Las columnas 2 y 3 de la Tabla A.9 muestran los resultados de la estimación. El modelo se estima para Colombia, el Valle del Cauca, los municipios del Valle del Cauca y la entidad territorial Valle del Cauca.

Los estimadores del *INSE* e *INSE*², también llamados coeficientes de efectos fijos que cuantifican la influencia de las condiciones del hogar sobre el desempeño de los estudiantes (columna 2 de la Tabla A.9 de los anexos), dejan ver que en todas las regiones analizadas este factor es de suma importancia. El coeficiente de *INSE* solo se observa para los municipios que presentan una influencia significativa, y dado que en estos la dirección del cambio es positiva, el valor indica mayores grados de desigualdad en los desempeños ocasionada por la tenencia de mayores y mejores condiciones socioeconómicas.

La importancia del *INSE* del hogar se refleja en los coeficientes de efectos aleatorios (columnas 4 y 5 de la Tabla A.9). De manera especial en la varianza dentro de los colegios que presenta una disminución cercana a una quinta parte, comparada con la obtenida en el modelo nulo.

El índice de correlación intraclase se ve afectado por el *INSE* del hogar, ya que disminuye al ingresar la variable en el modelo (ver la columna 6 de la Tabla A.9). Aunque se pueden destacar dos hechos:

- El índice aún continúa presentando valores bastante elevados¹⁹. Estos resultados indican que la condición socioeconómica del hogar explica en una baja proporción las diferencias en los logros de los estudiantes, es decir, las brechas en los logros académicos dependen de una amplia cantidad de factores no tenidos en cuenta en este estudio.
- En un amplio número de municipios, entre ellos los certificados, el *INSE* del hogar y su cuadrado explican cerca del 20 % de las diferencias entre los colegios, aunque llama la atención la proporción de variación explicada en el municipio de Yumbo, donde es cercana al 50 %, y de los municipios de Florida y Ginebra en los cuales se observa que las fuertes diferencias entre los estudiantes no dependen de las condiciones socioeconómicas de los hogares.

En términos de segregación educativa, los resultados indican que las mayores brechas académicas entre los estudiantes de condición socioeconómica alta y baja se identifican predominantemente en las regiones que presentan mayor tamaño poblacional, es decir, en Colombia y el Valle del Cauca y en los municipios certificados del Valle del Cauca, en especial en los municipios de Cali y Jamundí.

Discusión y conclusiones

En este capítulo se utilizaron los gradientes socioeconómicos para evaluar el nivel, el grado y la fuerza de la relación entre las condiciones socioeconómicas de los estudiantes y su desempeño académico. Parte de la estrategia fue evaluar la relación en los diferentes percentiles de la distribución del *INSE*, prestando interés especial a los extremos de la distribución y, en particular a la cola inferior, es decir, a aquellos estudiantes en condición de desventaja socioeconómica.

¹⁹ Colombia (29,8 %), Cali (26,7 %), el Valle del Cauca (25,7 %), Jamundí (26,1 %), Buga (23,2 %), Palmira (21,7 %), Buenaventura (21,5 %), Cartago (19,9 %), Tuluá (16,0 %) y Yumbo (14,9 %).

Los estudiantes en los que el valor del *INSE* está por debajo percentil 25 en promedio alcanzan 8 puntos por debajo del promedio nacional, que es de 51 puntos, es decir, obtienen cerca de 43 puntos o menos en la prueba de matemáticas. Las limitaciones sociales, económicas y culturales de este grupo de estudiantes y, en consecuencia, los bajos desempeños académicos restringen considerablemente el acceso a un amplio número de oportunidades, muy especialmente a empleos de mejor calidad y acceso a la educación superior. Lo más desalentador es que la proporción de población que se encuentra en esta condición en los municipios del Valle del Cauca es bastante amplia, en especial en el municipio de Buenaventura y algunos municipios no certificados, lo que implica que la implementación de las políticas educativas sea mucho más costosa en esos municipios.

En calidad académica, el grupo de municipios clasificados de alto desempeño y en la mayoría de los certificados, se está haciendo bien la tarea, aunque aún es mucho lo que se debe mejorar, específicamente en Palmira y Ginebra se observan los mejores resultados alrededor de la distribución del *INSE* del hogar. No obstante, hay un amplio número de municipios que requiere de mayor y especial atención. Buenaventura es uno de ellos, en este municipio el estudio permite observar:

- El 95 % de los logros académicos de los estudiantes que presentaron la prueba se ubican en los niveles 1 y 2 de desempeño, es decir, 95 de cada 100 estudiantes alcanzaron desempeños inferiores a 50 puntos.
- Es uno de los municipios con el mayor número de población estudiantil en el Valle del Cauca.
- El municipio presenta, en promedio, uno de los niveles socioeconómicos más bajos de los municipios de su clase.

Un panorama similar se presenta en otros municipios no certificados entre los que se destacan: Ansermanuevo, Vijes, Zarzal y Toro.

Otro punto de especial atención está asociado a la forma del gradiente socioeconómico. Un sistema educativo ideal, en cuanto a condiciones de equidad, sería aquel cuyo gradiente sea completamente

plano o de pendiente cero. Es decir, que el proceso de enseñanza-aprendizaje no esté mediado por las condiciones socioeconómicas de los hogares. La interpretación natural del coeficiente de pendiente evidencia la relación positiva entre el desempeño y el *INSE* de los estudiantes; no obstante, al interpretar el coeficiente de pendiente como una medida de desigualdad educativa, su grado de inclinación permite inferir la brecha en el desempeño entre los estudiantes de baja condición socioeconómica respecto a los de condición sobresaliente.

Según los resultados, en el municipio de Cali se presentan los más altos niveles de desigualdad educativa, en este municipio un aumento de una desviación estándar en el *INSE* del hogar produce un incremento diferencial promedio en el logro académico de 1,13 puntos. En Colombia, por su parte, el incremento es 0,6, o en Buenaventura solo llega a 0,36. Estos resultados reflejan la creciente segregación, no solo residencial sino educativa y, por tanto, la fuerte concentración de estudiantes con bajos desempeños académicos en ciertas zonas urbanas de las ciudades.

En cobertura, calidad y eficiencia, la mayor parte de municipios certificados del Valle del Cauca, con Palmira a la cabeza, y además, de algunos de los clasificados de alto rendimiento académico, como Ginebra, Roldanillo y Calima-El Darién presentan sistemas educativos que tienen como prioridad garantizar una adecuada prestación del servicio educativo con autonomía en la implementación de estrategias que permiten alcanzar las metas trazadas por el Ministerio de Educación Nacional. Aunque una mejoría en la calidad no necesariamente implica que se tenga un sistema educativo con mayor equidad, se espera que aquellos municipios que presentan desempeños académicos sobresalientes igualmente presenten condiciones más favorables no solo en calidad educativa, sino también en acceso, inclusión y equidad.

En cuanto a la equidad, en una gran proporción de los municipios del Valle del Cauca se evidencian incrementos leves en las tendencias de los niveles de desempeño (ICFES, 2017). No obstante, los rendimientos asociados a las condiciones socioeconómicas del hogar parecieran permanecer constantes. La fuerza de la relación indica que las condiciones

socioeconómicas de los hogares colombianos explican un poco más de una sexta parte del desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas. En Colombia la fuerza de esta relación en el nivel de estudiantes fue del 15,4 % y 15,5 % según las pruebas PISA de los años 2012 y 2015 respectivamente, y de 18,9 %, 17,1 % y 16,1 %, en las pruebas Saber 11 de los años 2015, 2016 y 2017.

Los valores calculados a partir de las pruebas PISA permiten compararnos con los países de la OCDE, donde para el año 2012 fue del 10 %, lo que indica que el desempeño de los estudiantes colombianos depende en mayor proporción de las condiciones del hogar, es decir, los países de la OCDE presentan sistemas educativos más equitativos que el nuestro.

La extensión del gradiente se determina mediante el intervalo de puntajes socioeconómicos para el 90 % central de los estudiantes (entre los percentiles 5 y 95) en cada municipio, al igual que a través de la pendiente. Con la extensión de la pendiente se expresa qué tan dispersa está la población estudiantil en términos de entorno socioeconómico. Las pendientes más largas representan una mayor dispersión del entorno socioeconómico en la población estudiantil del municipio analizado.

Por último, los resultados de los modelos multinivel corroboran una vez más las fuertes diferencias existentes no solo entre los sistemas educativos, sino también al interior de estos, así lo validan los índices de correlación intraclase calculados tanto del modelo nulo como del modelo con el INSE del hogar como regresora.

Los altos valores del ICI validan que los municipios certificados del Valle del Cauca y algunos no certificados presentan fuertes brechas en los desempeños académicos entre los colegios de mayor condición socioeconómica respecto a los que se encuentran en desventaja, siendo los municipios de Cali y Jamundí donde se observan las mayores diferencias.

Los resultados indican que los sistemas educativos de los principales municipios del Valle del Cauca no son de buena calidad y, por tanto, para ciertos sectores no son el mecanismo a través del cual pueda aumentar la movilidad social, ya que la educación en estos no satisface requisitos de equidad en la

calidad. El sistema en los municipios no está diseñado para reducir las condiciones de desigualdades con las que los niños y niñas vienen de sus hogares, la principal razón es porque estos nunca coinciden en los mismos espacios educativos.

A modo de conclusión se puede afirmar que las competencias adquiridas por los estudiantes de los municipios del Valle del Cauca son altamente desiguales, y que dicha desigualdad está fuertemente determinada por las condiciones socioeconómicas tanto de los estudiantes como de los colegios. Los estudiantes que asisten a colegios de baja condición socioeconómica tienen peores desempeños que los que asisten a colegios de alta clasificación. Las diferencias son estadísticamente significativas.

Es importante destacar, tal como lo plantea la OCDE (2002) que las políticas educativas

no pueden influir directamente sobre muchos de los factores que influyen la desventaja socioeconómica, por lo menos no en el corto plazo. Por ejemplo, los logros educativos de los padres sólo pueden mejorar gradualmente y la riqueza familiar depende del desarrollo económico y social de largo plazo del país, al igual que los ahorros individuales. Con ello se plantea una cuestión crucial para los diseñadores de políticas públicas: ¿En qué medida pueden las escuelas y las políticas escolares moderar el impacto de la desventaja social sobre el desempeño estudiantil? (p. 215)

Finalmente, tal como plantean Banerjee y Duflo (2011), es necesario definir mecanismos que permitan identificar a los estudiantes que ingresan a los diferentes niveles de educación en condiciones inferiores de conocimiento que sus pares del grupo; así las cosas, se deben emplear estrategias de nivelación para estos grupos de estudiantes con el fin de que, al ser integrados al grupo de clase, estén en situación de igualdad en los niveles de desempeño. Estos mecanismos le permiten tanto al estudiante como al colegio obtener grandes ganancias. Los autores igualmente proponen que los colegios deberán reorganizar los planes de estudio y las aulas de manera que los niños aprendan a su propio ritmo y, en particular, para asegurarse de que los niños que están rezagados puedan concentrarse en lo básico.