

# Informes de Investigación

# La incidencia del plantel en el logro educativo del alumno y su relación con el nivel socioeconómico

---

Alfredo Sarmiento G.<sup>1</sup>

Lida Becerra V.<sup>2</sup>

Jorge Iván González B.<sup>3</sup>

## I. Resumen y planteamiento de la hipótesis

La mayor frecuencia con la que se están realizando las encuestas sobre los factores asociados al logro educativo ya permite identificar algunos hallazgos comunes. En este artículo destacamos uno: el peso del plantel en el logro educativo de los alumnos en matemáticas oscila alrededor del 30%. Lejos de pensar que este resultado sea una "constante" sí es significativo que estudios con muestras tan disímiles lleguen a una conclusión bastante similar.

El otro tema del artículo es la relación entre el nivel socioeconómico del hogar del niño, el plantel y el logro educativo. La argumentación podría formularse de la siguiente manera: el nivel socioeconómico del hogar del niño juega un papel importante en el logro, pero este impacto

es mediado por el plantel. Al interior de cada plantel la varianza que presenta el nivel socioeconómico de los niños es muy pequeña. En otras palabras, la educación colombiana no es poliacista: hay planteles para ricos y planteles para pobres. La mayoría de las pruebas de logro se han aplicado a tercero y quinto elemental, así que nuestra afirmación es especialmente válida para los planteles que ofrecen primaria.

No basta con ampliar las coberturas educativas si al mismo tiempo no se avanza en el mejoramiento de la calidad. En la sociedad habrá igualdad de oportunidades únicamente si el estudiante que accede al sistema educativo recibe una educación de calidad.

El logro cognitivo, medido a través de la nota, es un indicador de calidad. Sin duda es una medida incompleta de la calidad, pero a pesar de sus

---

<sup>1</sup> Director de la Misión Social, Departamento Nacional de Planeación.

<sup>2</sup> Investigadora Misión Social, Departamento Nacional de Planeación.

<sup>3</sup> Profesor de la Universidad Nacional de Colombia, consultor de la Misión Social, Departamento Nacional de Planeación. El procesamiento de la información de calendario B-94 fue posible gracias al apoyo de la FES. Los autores agradecen los valiosos comentarios de Elkin Castaño.

limitaciones, el logro cognitivo proporciona elementos valiosos para el desarrollo de la política educativa. Enriquece la toma de decisiones ya que complementa la información que ofrecen otros indicadores como la tasas de cobertura, la repitencia y la deserción. Quienes participan directamente en el proceso educativo: estudiantes, maestros y padres de familia deberían saber regularmente qué está sucediendo con la calidad.

Gracias a las pruebas realizadas por Saber desde 1990, Colombia inició un proceso que permitirá hacerle un seguimiento a la evolución de la calidad y a sus determinantes. Pero a pesar de los avances que se han conseguido, el país todavía no cuenta con una información regular sobre la calidad de la educación. El ideal sería poder contar cada año con un ordenamiento de todos los planteles, de tal manera que los padres de familia, los estudiantes, el gobierno y la sociedad en general tengan información sobre el puesto que ocupa el plantel de su interés dentro del conjunto.

Los indicadores de calidad más usuales miden el logro cognitivo estandarizado. La nota tiene como parámetro de referencia un estándar normativo. El menor o mayor distanciamiento de los estudiantes frente a este punto de llegada permite hacer ordenamientos, de manera que quienes están cerca del punto de referencia presentan mejor logro que quienes están lejos.

En razón de este ordenamiento los indicadores de calidad invitan a hacer comparaciones. Por ejemplo, en el Third International Mathematics and Science Study, TIMSS, (Wingert y Greenberg 1996)<sup>4</sup>, realizado para estudiantes de séptimo y octavo grado, Colombia quedó en el penúltimo lugar, antes de Sudáfrica<sup>5</sup>. El TIMSS ordena los países en función del logro cognitivo. El TIMSS, como la mayoría de pruebas, permite hacer dos comparaciones: frente al estándar fijado por la prueba y frente a los demás participantes.

En el orden nacional la prueba del Instituto Colombiano de Fomento para la Educación Superior, ICFES permite establecer comparaciones entre colegios y entre alumnos. Algo similar sucede con el examen de admisión de la Universidad Nacional. Estas pruebas miden el logro cognitivo con un puntaje. A pesar de sus limitaciones, el puntaje termina siendo una medida muy importante ya que incide directamente en la escogencia de colegio y en el ingreso a la universidad. Gracias al examen del ICFES, si los puntajes se publicaran regularmente por colegio, los padres de familia podrían diferenciar con alguna certeza los planteles buenos de los malos.

El Cuadro 1 muestra, por tipo de colegio, la relación entre los inscritos y admitidos en los exámenes de admisión de la Universidad Nacional, primero y segundo semestre de 1998. En

<sup>4</sup> El *Third International Mathematics and Science Study*, TIMSS, fue realizado por la *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*, IEA. En la prueba participaron 500 mil estudiantes de 15 mil escuelas de 40 países. En matemáticas hay seis dimensiones de logro: numeración, medición, proporcionalidad, análisis de datos, geometría y álgebra. En ciencias hay cinco campos de logro: ciencias de la tierra, ciencias biológicas, física, química y ciencia medioambiental. Ross (1997) resume las características de las pruebas y la metodología utilizada. Véase también el informe especial realizado por *The Economist* (1997, 1997 b).

<sup>5</sup> Sobre las características técnicas de las pruebas y la posición de Colombia, véase Díaz, Álvarez, Torres y Guacaneme (1997), Díaz, Chacón y Padilla (1997), Díaz y Rivera (1997), Díaz y Soto (1997).



**Cuadro 1**  
**ORÍGEN DE LOS INSCRITOS Y ADMITIDOS EN**  
**LA UNIVERSIDAD NACIONAL POR TIPO DE**  
**COLEGIO. PRIMERO Y SEGUNDO SEMESTRE**

	Inscritos	%	Admitidos	%
<b>I sem. 1998</b>				
Privado	23.103	52,07	2.473	59,40
Público	21.265	47,93	1.690	40,60
Total	44.368	100,00	4.163	100,00
<b>II sem. 1998</b>				
Privado	10.473	49,34	1.471	52,16
Público	10.752	50,66	1.349	47,84
Total	21.225	100,00	2.820	100,00

Fuente: Cálculos de los autores a partir de Universidad Nacional (1998, 1999).

el primer semestre, 47,93% de los estudiantes que quisieron ingresar a la Universidad Nacional venían de planteles públicos, y 52,07% de colegios privados. La relación cambia en el caso de los admitidos, agudizándose la diferencia entre privados y públicos: 59,4% de los admitidos han terminado en instituciones privadas y 40,6% en colegios públicos. En el segundo semestre también se presenta una situación similar: la participación de los alumnos de colegios privados es mayor entre los admitidos que entre los inscritos.

Con el paso del tiempo el ingreso a la Universidad se hace más difícil. En el primer semestre de 1998 la relación entre admitidos e inscritos fue 9,3%. En el primer semestre de 1995 la relación era 12,3%. El número de solicitudes crece a un ritmo mayor que el de los cupos y ello se traduce

en unas condiciones de admisión relativamente más exigentes.

El Cuadro 1 explicita la presencia de dos hechos simultáneos. De un lado, la relación entre admitidos e inscritos se inclina hacia el lado de los planteles privados y, de otra parte, los cupos disponibles son más difíciles de conseguir.

A partir de ambas constataciones podría afirmarse que los colegios privados son mejores que los oficiales y, por tanto, que sus egresados pueden ingresar con mayor facilidad a la Universidad Nacional. Esta aseveración no es completamente cierta. Para analizarla en detalle hemos considerado algunos de los estudios basados en: i) las encuestas sobre logro cognitivo y factores asociados realizadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN-Saber) (Cuadro 2), ii) las pruebas del ICFES, y iii) el censo para examinar factores asociados al logro realizado por la Secretaría de Educación de Bogotá en 1999 a los estudiantes de tercero y quinto elemental de matemáticas y lenguaje<sup>6</sup>.

## II. La importancia del plantel

Desde el punto de vista de la econometría los dos métodos más usados para determinar el impacto de los factores asociados con el logro son: la regresión por mínimos cuadrados ordinarios y los modelos jerárquicos.

La diferencia entre ambos radica en que el modelo jerárquico explicita el fenómeno de anidación. El estudiante hace parte del grupo. Este

<sup>6</sup> Secretaría de Educación de Bogotá, Corporación Mixta para el Desarrollo de la Educación Básica y Misión Social, SB-CM-MS, (1999).

## Cuadro 2

### LOGRO Y FACTORES ASOCIADOS

- ❑ Para determinar el logro cognitivo y los factores asociados, el Ministerio de Educación Nacional a través del programa Saber (MEN-Saber) realiza pruebas de conocimientos acompañadas de encuestas sobre factores asociados. La mayoría de las pruebas han sido para alumnos de tercero y quinto.
- ❑ La nota de la prueba es el logro cognitivo. A cada uno de los niños que presenta la prueba se le hace un cuestionario detallado que busca captar el nivel socioeconómico de la familia, la situación anímica del niño, su relación con los profesores, el gusto por las materias, las actividades que realiza en la casa, el uso de textos, etc. Además, se le hace una encuesta al docente y al director del plantel.
- ❑ Después de cuantificar y analizar las respuestas se determina cuáles son los factores asociados y se estima la incidencia que tiene cada uno en el logro cognitivo. Un factor asociado es una variable que de alguna manera inciden en el logro del alumno.
- ❑ El esfuerzo investigativo consiste en detectar las variables que más influyen en el logro, bien sea que lo estimulen o que lo obstaculicen. La gestión educativa debe tratar de consolidar aquellos factores que favorecen el logro.

grupo, junto con otros grupos, hace parte del grado (tercero, quinto, etc.); los distintos grados hacen parte de una misma escuela<sup>7</sup>. La regresión convencional de mínimos cuadrados ordinarios tiene el inconveniente de que no corrige los problemas derivados de la falta de independencia entre los factores asociados al logro.

A partir de los resultados de las pruebas Saber, calendario A-1993, Castaño (1997) mostró que el conjunto de variables asociadas al plantel

(infraestructura, tamaño, organización, biblioteca, etc.) tiene una incidencia importante en la determinación del logro del alumno (29%)<sup>8</sup>. El estudio de las pruebas del calendario B-1994 confirma la relevancia del plantel (28,9% en matemáticas de quinto). Los hallazgos del estudio censal sobre calidad de la educación realizado en Bogotá en 1999 (D-99), confirman la importancia del plantel (24,65%) y agrega una interesante diferencia para los resultados de lenguaje (19,84%) y de matemáticas (28,88%). Las tres investigaciones (A-93, B-94, D-99) concluyen que en matemáticas el peso del plantel oscila alrededor del 30%. Al analizar los factores asociados al logro en las pruebas del ICFES, Moreno y Piñeros (1998) llegan a la conclusión de que el efecto colegio en el caso de matemáticas es de 29,18%. Estos autores, utilizando también modelos jerárquicos, analizan los factores asociados al logro de los alumnos de once grado, calendario A. El logro es tomado de las pruebas de Estado que realiza el ICFES y los factores asociados se obtuvieron de una encuesta especialmente diseñada para este propósito por el MEN y el ICFES.

Los resultados se resumen en el Cuadro 3. Los cuatro estudios, correspondientes a poblaciones y a momentos diferentes, llegan a conclusiones similares. Por consiguiente, parecen existir indicios de que en el caso de matemáticas las características del plantel explican cerca del 30% del logro de los alumnos. Este porcentaje es alto y significa que una tercera parte del logro cognitivo del estudiante depende de la escuela, de sus condiciones físicas, de la dotación y, en ge-

<sup>7</sup> Ver, por ejemplo, Bryk y Raudenbush (1992); Seltzer (1994); Castaño (1997); Misión Social (1997, 1998); SB-CM-MS (1999).

<sup>8</sup> Ver, igualmente, Misión Social (1997).

### Cuadro 3

#### VALOR DEL EFECTO COLEGIO ( $\rho$ ) PARA MATEMÁTICAS EN DIFERENTES ESTUDIOS

Calendario A-93	Matemáticas	$\hat{\rho} = 28,89\%$	Castañó (1997)
Calendario B-94	Matemáticas 5	$\rho = 28,90\%$	Misión Social (1998), cuadro 4
ICFES cal. A-97 (AC-972)	Matemáticas	$\rho = 29,18\%$	Moreno y Piñeros (1998)
Censo Distrito (A-99)	Matemáticas	$\rho = 28,88\%$	SB-CM-MS (1999)

$\rho$  se define en la igualdad 7 del anexo técnico.

neral, de la gestión escolar<sup>9</sup>. La variación que no explican los colegios se debe a características de los niños. Entre éstas, los estudios coinciden en destacar la importancia del nivel socioeconómico.

Además de las acciones que puedan realizarse desde el plantel es necesario que haya coordinación entre el establecimiento escolar y los agentes que afectan el contexto familiar y el entorno social del estudiante. Las características de la organización escolar que inciden en la calidad se explican en el artículo de logros académicos y factores asociados en Bogotá que aparece en esta misma revista (Caro, 2000).

Las funciones de producción estimadas muestran la importancia que tiene en el logro el tamaño de los establecimientos y la necesidad de diferenciar la combinación de recursos de gestión en cada etapa de crecimiento del colegio (SB-CM-MS 1999).

En el contexto familiar y social el factor asociado que tiene más fuerza es el nivel socioe-

conómico del hogar del niño. El análisis conjunto del efecto plantel y del efecto socioeconómico nos lleva a concluir que si se tienen en cuenta los diferenciales en el logro causados por el nivel socioeconómico de los niños no es claro que los colegios privados sean mejores que los oficiales. Por lo tanto, las diferencias observadas en el Cuadro 1 tienen un sesgo originado en esa variable.

### III. La relación entre el índice socioeconómico y el plantel

Los estudios mencionados en el Cuadro 3 coinciden en dos grandes constataciones: el nivel socioeconómico del alumno y el plantel son relevantes en la explicación del logro del alumno. En esta sección proponemos una hipótesis sobre la forma como interactúan estas variables.

Los ejercicios empíricos indican que el impacto que tiene el nivel socioeconómico de los alumnos del plantel en el logro no depende de las características específicas del colegio. Ello significa que la forma como incide el nivel socioe-

<sup>9</sup> "Junto con el tema de la calidad, la gestión educativa ha pasado en los últimos años a ocupar un lugar privilegiado en los estudios y esfuerzos por el mejoramiento de la educación" (Toranzos 1996, p. 66). Sobre la relevancia del plantel, véase también Duarte (1995) y Fields (1993).

conómico del alumno en su logro no alcanza a ser, por decirlo de alguna manera, "moldeada" por los planteles. Este resultado se explica porque en cada plantel ese aspecto es relativamente homogéneo. Los alumnos pobres van a unos colegios y los alumnos ricos van a otros. Esta forma de selección, que es clasista, es la predominante en el país. La educación en Colombia está lejos de ser policlasista. El sesgo clasista, además de que es injusto e inequitativo, no contribuye a cualificar el capital humano.

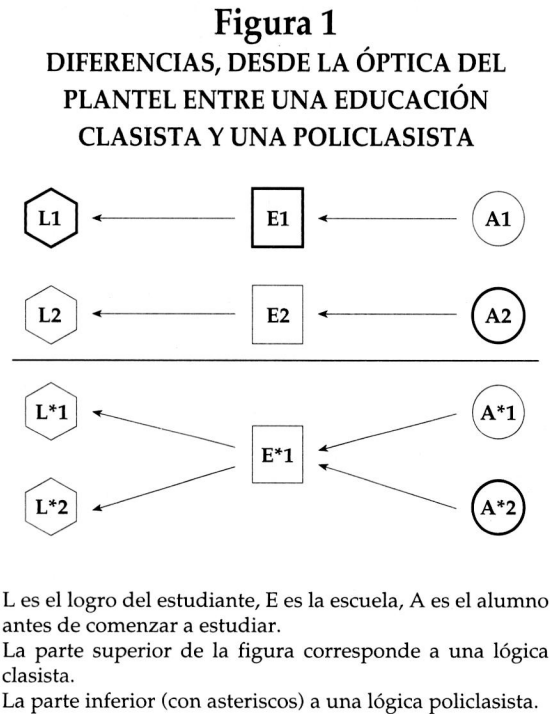
La Figura 1 ayuda a clarificar las ideas. Hay tres componentes: L es el logro, E representa la escuela y A es el alumno. El alumno (A) obtiene unos logros cognitivos (L) a través de su paso por la escuela (E). Los números 1 y 2 representan un orden que va de peor a mejor. A1 representa al alumno pobre, A2 al alumno rico, E1 es la es-

cuela donde predominan los estudiantes pobres, E2 es la escuela con mayoría de estudiantes ricos, L1 es el logro educativo bajo, L2 es el logro educativo alto. La parte superior de la figura corresponde a un enfoque clasista. La inferior (con asteriscos) representa una visión policlasista.

Las secuencias suponen que no hay logro sin escuela. Ello significa que nos estamos moviendo en el margen del 30% derivado del efecto plantel. Así que en el Gráfico no consideramos formas de aprendizaje extraescolares. Esta restricción es consistente con las ecuaciones 1 y 9 del Anexo.

Desde la perspectiva clasista, el niño pobre (A1) estudia en un colegio de pobres (E1) y es muy probable que su logro sea deficiente (L1). El alumno pobre (A1) va al plantel E1 y el alumno de mayor capacidad económica (A2) va al plantel E2. En virtud de esta lógica de agrupación la varianza del índice socioeconómico al interior de los planteles es muy pequeña. Los resultados empíricos no sólo en Bogotá (D-99), sino también en el orden nacional en primaria (B-94) y en las pruebas de Estado del ICFES (A-97) apuntan hacia el mismo resultado. Los criterios de selección de los planteles están muy marcados por el nivel socioeconómico del alumno, lo que lleva a la conformación de escuelas tipo 1 y escuelas tipo 2.

Desde la óptica policlasista, parte inferior de la Figura 1, los estudiantes van al plantel E\*1, independientemente de su nivel socioeconómico (A\*1, A\*2), si allí la calidad de la formación es buena, el estudiante A\*1 podría obtener un logro superior L\*2. De esta manera el colegio rompe la secuencia del primer esquema que va de A1 a L1. Insistimos en que esta capacidad de acción del plantel se movería en el margen del 30%.



En el conjunto de las pruebas el logro promedio de los planteles públicos es superior al de los privados, porque los establecimientos oficiales tienen un porcentaje mayor de estudiantes pobres que los privados. Al filtrar el nivel socioeconómico resulta que el logro promedio de los colegios oficiales es superior al de los privados<sup>10</sup>.

## IV. Anexos técnicos

### A. Modelos jerárquicos

La siguiente ecuación muestra la estructura de los modelos jerárquicos:

$$L_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} X_{1ij} + \dots + \beta_{qj} X_{qij} + r_{ij} \quad (1)$$

$$i = 1, 2, \dots, n_j$$

$$j = 1, 2, \dots, J$$

$$q = 1, 2, \dots, Q$$

$i$  son los alumnos y  $j$  las escuelas,  $q$  es el tipo de factor asociado.  $L_{ij}$  mide el logro del individuo  $i$  en la escuela  $j$ .  $X_{qij}$  es el factor asociado  $q$ , correspondiente al niño  $i$  del plantel  $j$ . Después de los factores asociados aparece  $r$ , el residuo, que incluye el componente del logro no explicado por los factores asociados.

El modelo jerárquico examina los determinantes de los interceptos ( $\beta_{0j}$ ) y de las pendientes ( $\beta_{1j}, \dots, \beta_{qj}$ ).

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \mu_{0j} \quad (2)$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \mu_{1j}$$

$$\vdots$$

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

La presentación más sencilla de 1 es:

$$L_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij} \quad (3)$$

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

donde  $\beta_{0j}$  es el logro promedio del plantel  $j$ . Combinando ambas ecuaciones se tiene:

$$L_{ij} = \gamma_{00} + \mu_{0j} + r_{ij} \quad (4)$$

Así que el logro del estudiante  $i$  del plantel  $j$  depende de la gran media ( $\gamma_{00}$ ), del plantel ( $\mu_{0j}$ ) y de las características individuales ( $r_{ij}$ ). Esta presentación se llama modelo de análisis de varianza de una vía. Las varianzas son:

$$\text{var}(r_{ij}) = \sigma^2 \quad (5)$$

$$\text{var}(\mu_{0j}) = \tau_{00}$$

La varianza total es:

$$\text{var}(L_{ij}) = \text{var}(r_{ij} + \mu_{0j}) = \sigma^2 + \tau_{00} \quad (6)$$

$r_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$ , así que  $\sigma^2$  es la varianza entre estudiantes al interior de cada escuela. De otra parte,  $\mu_{0j} \sim N(0, \tau_{00})$  y, entonces,  $\tau_{00}$  es la varianza entre escuelas. La varianza total es igual a la suma de las varianzas entre estudiantes y entre escuelas.

<sup>10</sup> "Una vez controlado el efecto que el nivel socioeconómico tiene sobre el rendimiento de los alumnos, los puntajes alcanzados por los colegios oficiales en las diferentes áreas supera a los de los colegios privados. Según la teoría de la eficacia escolar, ello implica que la calidad de los establecimientos oficiales es superior a la de los privados. Sin embargo, el mayor nivel socioeconómico de los estudiantes de los privados logra compensar las deficiencias de sus colegios, en términos de calidad, haciendo que superen a sus pares del sector oficial en el rendimiento promedio" (Piñeros y Moreno 1998, p. 53).



En otras palabras, las variaciones del logro [*var* (*L<sub>ij</sub>*)] dependen de las variaciones de las características de los estudiantes ( $\sigma^2$ ) y de los planteles ( $\tau_{00}$ ). Como se observa, la ecuación 6 expresa una idea intuitiva muy sencilla: en el logro inciden tanto los factores asociados al alumno como al plantel.

El coeficiente de correlación interclase es:

$$\rho = \tau_{00}/(\sigma^2 + \tau_{00}) \tag{7}$$

$\rho$  mide el peso que tiene la varianza entre escuelas sobre la varianza total.

Con las pruebas de calendario B-94, utilizando la misma metodología de Castaño (1997), estimamos las relaciones 6 y 7. Los resultados se presentan en el Cuadro 4.

La primera columna ( $\gamma_{00}$ ) muestra el logro promedio de todos los colegios que no es afectado por las características de los niños y de los planteles. Las comparaciones entre estas medias nos indican que en lenguaje el logro es mayor en quinto que en tercero. En cambio en matemáticas es mayor en tercero que en quinto.

Las tres columnas siguientes dan cuenta de los efectos variables. La variación total se divide en dos:  $\sigma^2$ , que es la varianza entre estudiantes al interior de cada escuela y  $\tau_{00}$  que es la varianza entre escuelas. El coeficiente  $\rho$  es el efecto colegio, que mide el peso que tiene la varianza entre escuelas sobre la total.

Con la información de las pruebas de calendario B-94 hicimos el ejercicio de incluir en el

**Cuadro 4**  
**MODELO JERÁRQUICO DE UNA VÍA**  
**EFFECTOS ALEATORIOS CALENDARIO B-94**

	Efectos fijos		Efectos variables	
	$\hat{\gamma}_{00}$	$\hat{\tau}_{00}$	$\hat{\sigma}^2$	$\hat{\rho}$
Lenguaje 5	15,49	14,44	26,4	35,38
Matemáticas 5	9,25	6,87	16,9	28,90

Fuente: Misión Social, Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Educación Nacional, Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación. Calendario B-94.

modelo jerárquico el índice socioeconómico del hogar del niño<sup>11</sup> con el fin de examinar hasta qué punto se modifican los resultados del Cuadro 4. Simplificando la relación 1,

$$L_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} ISE_{ij} + r_{ij} \tag{8}$$

$ISE_{ij}$  es el índice socioeconómico del alumno *i* del colegio *j*. Hemos centrado la variable predictora de tal manera que:

$$L_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} (ISE_{ij} - ISE_{\cdot j}) + r_{ij} \tag{9}$$

$ISE_{\cdot j}$  es el índice socioeconómico promedio del plantel *j*. De nuevo en ambos casos se asume que  $r_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$ .

$$\beta_{0j} = \beta_{00} + \mu_{0j} \tag{10}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \mu_{1j} \tag{11}$$

$\beta_{0j}$  y  $\beta_{1j}$  varían a través de los colegios. Son funciones de la media y de un error aleatorio.

<sup>11</sup> El índice socioeconómico del hogar del niño lo construimos a partir de la información de las encuestas. La metodología se explica en Misión Social (1997).

$\gamma_{00}$ , como antes, es el promedio de las medidas de los colegios, o gran media.  $\gamma_{10}$  es el promedio de la pendiente de los colegios.  $\mu_{0j}$  es la variación en el intercepto asociada al plantel  $j$ ,  $\mu_{1j}$  es la variación en la pendiente asociada al colegio  $j$ .

Obsérvese la diferencia entre las presentaciones 8 y 9. Mientras que ésta última relaciona el índice socioeconómico de cada alumno con el promedio del plantel 8 ( $ISE_{ij} - ISE_{\cdot j}$ ), en 8 este índice no se compara con el promedio del plantel. La expresión 9 capta de una forma mucho más directa que 8 el impacto de esa variable sobre el logro. Dado nuestro interés por avanzar en la hipótesis relativa a la importancia del plantel continuamos con 9. Reemplazando 10 en 9,

$$L_{ij} = \gamma_{00} + \mu_{0j} + \gamma_{10} (ISE_{ij} - ISE_{\cdot j}) + \mu_{1j} (ISE_{ij} - ISE_{\cdot j}) + r_{ij} \quad (12)$$

$$L_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10} (ISE_{ij} - ISE_{\cdot j}) + \mu_{0j} + \mu_{1j} (ISE_{ij} - ISE_{\cdot j}) + r_{ij}$$

$$var(r_{ij}) = \sigma^2 \quad (13)$$

$$var(\mu_{0j}) = \tau_{00} \quad (14)$$

$$var(\mu_{1j}) = \tau_{11} \quad (15)$$

Al comparar los Cuadros 4 y 5 se observa una ligera disminución de la varianza de características de los alumnos ( $\sigma^2$ ) y un aumento, algo mayor, del porcentaje de la varianza total explicada por los planteles ( $\rho$ ). Los valores de  $\hat{\tau}_{11}$  no son estadísticamente significativos.

Con la información censal del Distrito (D-99) se hizo un ejercicio similar al que se presenta en el Cuadro 5, pero diferenciando los establecimientos privados de los públicos. En el caso de tercero de primaria, al comparar el valor que se obtiene del conjunto de planteles con el que resulta de la estimación en la que sólo se incluyen los establecimientos oficiales, la variación apenas llega al 1,5%.

Puesto que  $\tau_{11}$  no es relevante, la igualdad 11 nos lleva a concluir que el impacto que tiene la diferencia ( $ISE_{ij} - ISE_{\cdot j}$ ) de cada plantel en el logro del alumno no depende de las características específicas del colegio.

## B. Cálculo del índice socioeconómico del niño

Con las pruebas de calendario B-94 el índice socioeconómico del hogar del niño se construyó a partir de los archivos de los alumnos de tercero

**Cuadro 5**  
**MODELO JERÁRQUICO DE UNA VÍA**  
**COEFICIENTES ALEATORIOS CALENDARIO B-94**

	Efectos fijos		Efectos variables			
	$\hat{\gamma}_{00}$	$\hat{\gamma}_{10}$	$\hat{\tau}_{00}$	$\hat{\tau}_{11}$	$\hat{\sigma}^2$	$\hat{\rho}$
Lenguaje 5	15,49	0,09	14,46	0,01	26,00	35,74
Matemáticas 5	9,25	0,05	6,94	0,04	16,24	29,94

Fuente: Misión Social, Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Educación Nacional, Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación, Calendario B-94.

y quinto de primaria. El índice agrupa la información relacionada con servicio sanitario, acueducto, tipo de piso de la casa y hacinamiento (número de personas por cuarto). Para construir el índice, los valores obtenidos de la muestra se reemplazan por su equivalente en el I-Sisben (zona urbana y rural) y posteriormente se suman. Los reemplazos se hicieron de acuerdo con los criterios que se presentan en el Cuadro 6.

El índice socioeconómico del hogar del niño  $\theta (IS_{\theta})$  es:

$$IS_{\theta} = SANITA_{\theta} + AGUA_{\theta} + PISO_{\theta} + HA_{\theta} \quad (16)$$
$$\theta = 1, \dots, n$$

$n$  es el número de niños de la escuela. El rango de  $\theta$  en el caso de los niños de tercero es  $1, \dots, f$  y en el de los niños de quinto es  $g, \dots, n$ . El índice socioeconómico promedio de los niños de tercero es:

$$IS_{\theta}^{TE} = \frac{\sum_{\theta=1}^f IS_{\theta}}{f} \quad \theta = 1, \dots, f \quad (17)$$

Y el de los de quinto,

$$IS_{\theta}^{QU} = \frac{\sum_{\theta=g}^n IS_{\theta}}{n-g+1} \quad \theta = g, \dots, n \quad (18)$$

El índice socioeconómico de la escuela es

$$IS_E = \frac{IS_{\theta}^{TE} + IS_{\theta}^{QU}}{2} \quad (19)$$

Con la información disponible en las encuestas de factores asociados únicamente puede calcularse el 20% del conjunto de variables que componen el I-Sisben.

**Cuadro 6**  
**MODELO JERÁRQUICO DE UNA VÍA**  
**COEFICIENTES ALEATORIOS CALENDARIO B-94**

	Efectos fijos		Efectos variables			
	$\hat{\gamma}_{00}$	$\hat{\gamma}_{10}$	$\hat{\tau}_{00}$	$\hat{\tau}_{11}$	$\hat{\sigma}^2$	$\hat{\rho}$
Lenguaje 5	15,49	0,09	14,46	0,01	26,00	35,74
Matemáticas 5	9,25	0,05	6,94	0,04	16,24	29,94

Fuente: Misión Social, Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Educación Nacional, Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación, Calendario B-94.

## Bibliografía

- Bryk, Anthony; Raudenbush, Stephen (1992), *Hierarchical Linear Models: Application and Data Analysis Methods*, Sage Publications.
- Castaño, Elkin (1997), *El efecto colegio sobre la variabilidad del rendimiento en matemáticas*, Departamento Nacional de Planeación, Misión Social, policopiado.
- Díaz, Carlos; Álvarez, Jairo; Torres, Ligia; Guacaneme, Edgar (1997), *Análisis y resultados de las pruebas de matemáticas-TIMSS-Colombia*, Ministerio de Educación Nacional, Serie Publicaciones para Maestros.
- \_\_\_\_\_, Chacón, Aracelly; Padilla, Carlos; Soto, Carlos (1997), *Análisis y resultados de las pruebas de ciencias -TIMSS-Colombia*, Ministerio de Educación Nacional, Serie Publicaciones para Maestros.
- \_\_\_\_\_, Rivera, Hernando (1997), *Habilidades en ciencias y matemáticas: una alternativa para desarrollar la creatividad -TIMSS- Colombia*, Ministerio de Educación Nacional, Serie Publicaciones para Maestros.
- \_\_\_\_\_, Soto, Carlos (1997), *Diseño, metodología y resultados generales -TIMSS- Colombia*, Ministerio de Educación Nacional, Serie Publicaciones para Maestros.
- Duarte, Jesús (1995), *La reestructuración y mejoramiento de las escuelas públicas: eje del plan decenal de educación*, St. Antony's College, Universidad de Oxford, policopiado.
- Fields, Joseph (1993), *Total Quality for Schools. A Suggestion for American Education*, ASQC Quality Press.
- Misión, Social; DNP (1997). "La calidad de la educación y el logro de los planteles educativos", *Planeación & Desarrollo*, vol. XXVIII, no. 1, enero-marzo, pp. 25-62.
- Misión, Social; DNP (1998), "Economía de la educación, calidad y determinantes del logro educativo", policopiado.
- Moreno, Hernando; Piñeros, Luis (1998), *Factores asociados al logro en matemáticas en el examen del ICFES: una comparación entre colegios oficiales y no oficiales*, Ministerio de Educación, policopiado.
- Piñeros, Luis; Moreno, Hernando (1998), *La eficacia de los colegios de educación media*, Ministerio de Educación, policopiado.
- Ross, Kenneth (1997), "Investigación y política: una mixtura compleja", *Carta Informativa del IIPE*, vol. XV, no. 1, enero-marzo, pp. 1-4.
- Secretaría de Educación de Bogotá; Corporación Mixta para el Desarrollo de la Educación Básica; Misión Social; DNP; SB-CM-MS (1999), *Evaluación de la calidad de la educación primaria en Bogotá 1998. Factores asociados al logro*, policopiado.
- Seltzer, Michael (1994), "Studying Variations in Program Success. A Multilevel Modelling Approach", *Evaluation Review*, vol. 18, no. 3, june, pp. 342-360.
- The Economist (1997), "Who's Top?", *The Economist*, march 29, pp. 21-23.
- \_\_\_\_\_, (1997b), "Education and the Wealth of Nations", *The Economist*, march 29, pp. 15-16. Traducido con el título "La educación y la riqueza de las naciones", *Summa*, junio, no. 120, pp. 69-77.
- Toranzos, Lilia (1996), "Evaluación y calidad", *Revista Iberoamericana de Educación*, no. 10, enero-abril, pp. 63-78.
- Universidad Nacional (1998), *Estadísticas e indicadores de la Universidad Nacional de Colombia 1998*, Revista de la Oficina Nacional de Planeación, No. 2.
- Universidad Nacional (1999), *Estadísticas e indicadores de la Universidad Nacional de Colombia 1999*, Revista de la Oficina Nacional de Planeación, No. 3.
- Wingert, Pay; Greenberg, Susan (1996), "At the Top Class", *Newsweek*, december 2, pp. 54-55.