

Efecto de los antecedentes socioeconómicos sobre el desempeño en matemáticas de los estudiantes de educación básica en Colombia

Alvaro E. Uzaheta Berdugo
Carolina Lopera Oquendo

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN

Bogotá, noviembre de 2011

1. Introducción
2. Motivación
3. Pregunta de investigación
4. Metodología
5. Resultados
6. Discusión

- ✓ SABER 5º y 9º es una evaluación nacional de competencias de carácter externo que se aplica periódicamente a estudiantes de educación básica de todo el país
- ✓ En la aplicación de 2009 participaron más de un millón de estudiantes de cerca de 17 mil establecimientos bajo dos operativos de aplicación paralelos: uno censal y uno muestral con representatividad a nivel nacional
- ✓ Las secretarías de educación de Medellín, Bogotá, Cali, Bucaramanga y Pasto financiaron sobremuestras adicionales que permitieron generar resultados representativos en cada una de ellas

Población evaluada

- **Aplicación censal:** 659.871 estudiantes en 15.481 establecimientos educativos (5º grado), 457.755 estudiantes en 7.957 establecimientos educativos (9º grado)
- **Aplicación muestral:** representatividad a nivel nacional y en cinco ciudades (Medellín, Bogotá, Cali, Pasto y Bucaramanga)

Áreas Evaluadas

- Competencias básicas en:
 - Lenguaje
 - Matemáticas
 - Ciencias Naturales

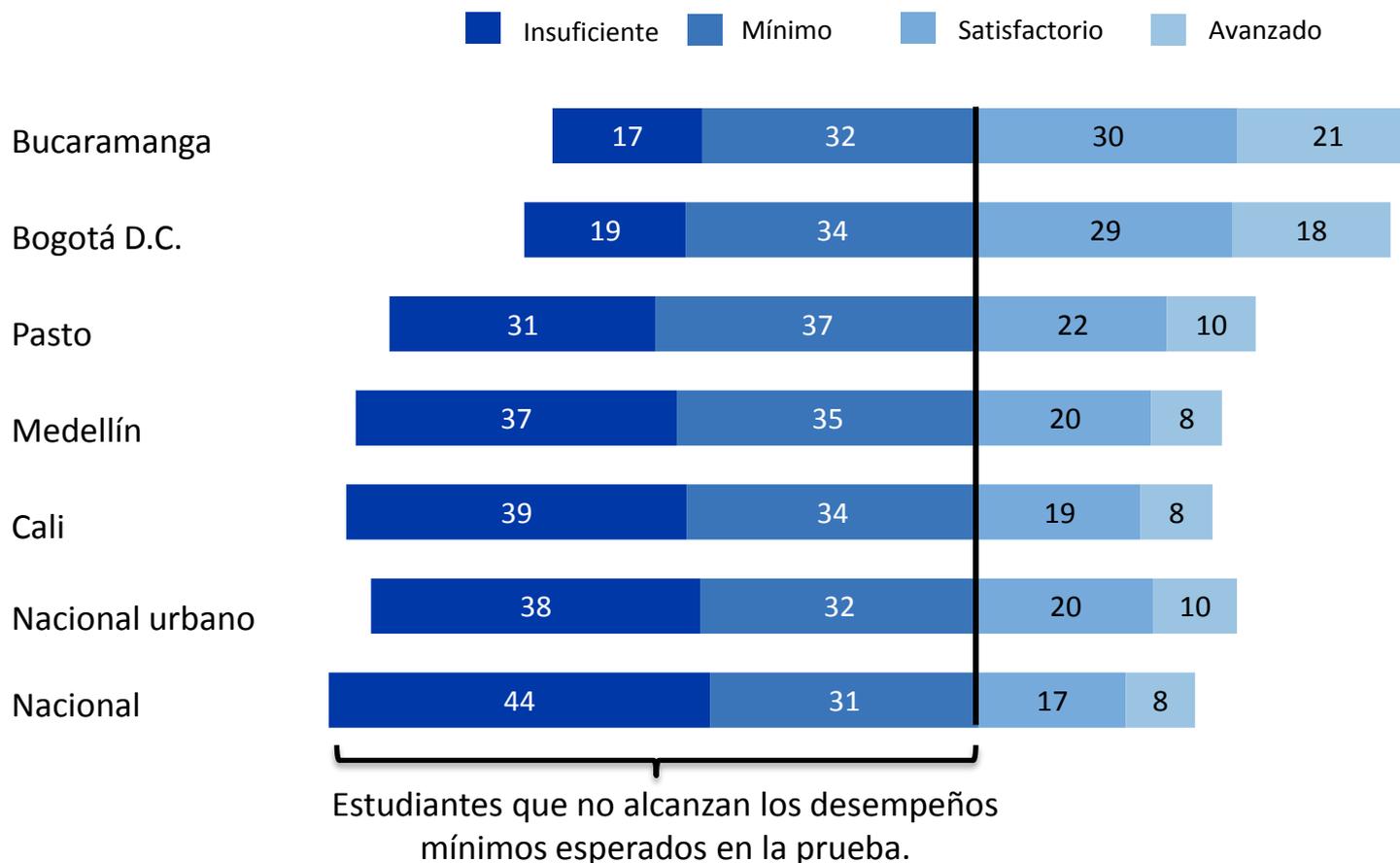
Resultados y grupos de referencia

- **Resultados:** puntaje promedio (escala independiente para cada grado y para con una media de 300 y desviación estándar 80), desviación estándar y porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño
- **Grupos de referencia:** sector, zona, nivel socioeconómico

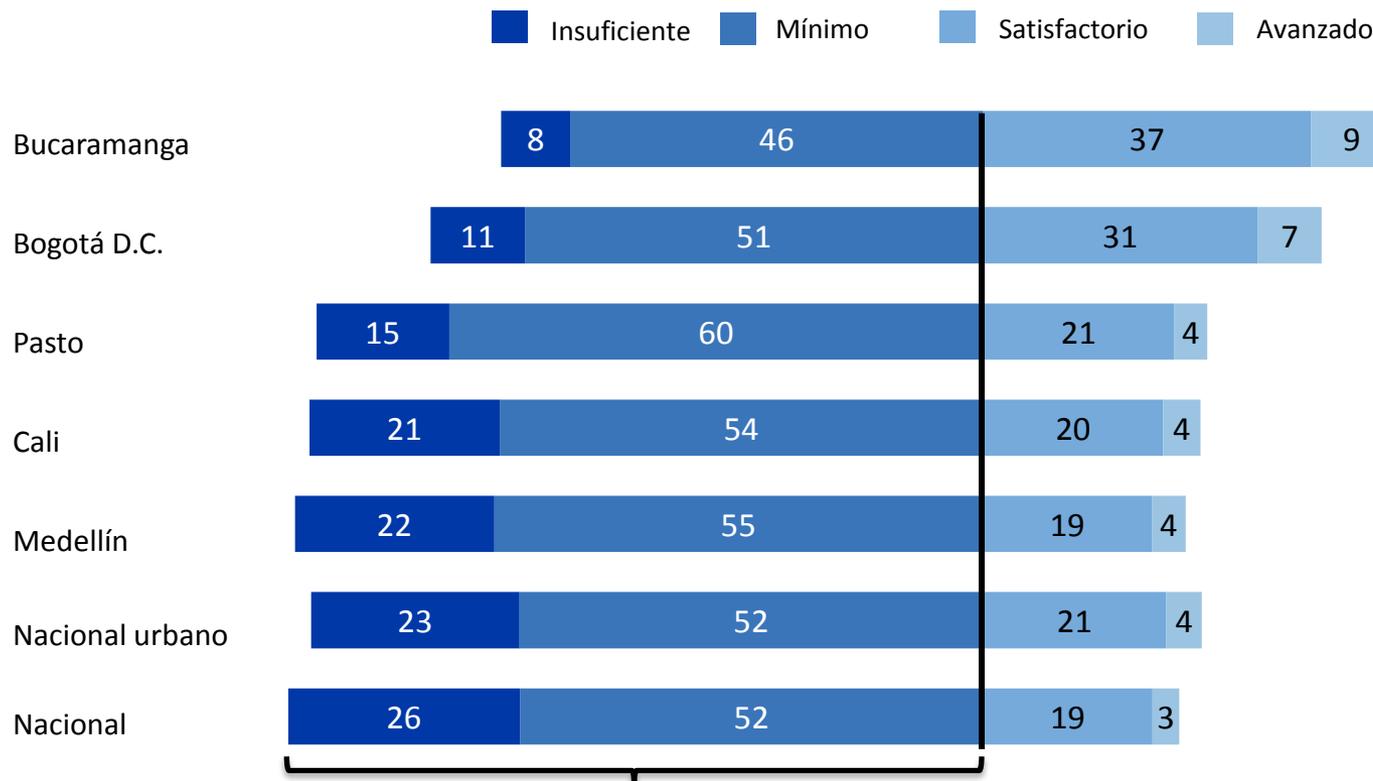
Los resultados más preocupantes de SABER 5º y 9º son en matemáticas.

- ✓ A nivel nacional, el 75% de los alumnos de quinto y el 78% de noveno no alcanzan los desempeños esperados según los estándares básicos de competencias
- ✓ En las principales ciudades del país, más de la mitad de los estudiantes no alcanza los niveles de competencia mínimos esperados

Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño, matemáticas quinto grado



Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño, matemáticas noveno grado



Estudiantes que no alcanzan los desempeños mínimos esperados en la prueba.

Existen grandes inequidades en cuanto a los aprendizajes

- ✓ Los estudiantes de los colegios oficiales rurales y de los niveles socioeconómicos más bajos tienen promedios inferiores
- ✓ Los niños obtienen puntajes más altos en matemáticas y ciencias naturales
- ✓ Las diferencias de género son mayores en noveno grado

Diferencias por tipo de establecimiento en matemáticas

Entidad	Diferencias por sector en 5o. grado					Diferencias por sector en 9o. grado				
	-110	-55	0	55	110	-110	-55	0	55	110
Bucaramanga			21					30		
Cali			41					30		
Bogotá D.C			54					60		
Pasto			60					63		
Medellín			70					105		
Nacional urbano			54					63		

■ Diferencia por sector significativa con un nivel de confianza de 95%

□ Diferencia por sector no significativa para un nivel de confianza del 95%

Diferencias por género en matemáticas

Entidad	Diferencias por género en 5o. Grado					Diferencias por género en 9o. grado				
	-30	-15	0	15	30	-30	-15	0	15	30
Bucaramanga			9			Puntajes más altos mujeres			15	Puntajes más altos hombres
Medellín			3						22	
Pasto	Puntajes más altos mujeres		10		Puntajes más altos hombres				23	
Bogotá D.C			9						26	
Cali			8						29	
Nacional urbano			7						26	

■ Diferencia por sector significativa con un nivel de confianza de 95%

□ Diferencia por sector no significativa para un nivel de confianza del 95%

Motivación

Composición socioeconómica de los estudiantes muy diferente en ambos sectores

- ✓ En los colegios oficiales urbanos los alumnos están concentrados en los NSE 2 y 3: 72% en ambos grados
- ✓ En las instituciones privadas la mayoría pertenece al NSE 4
- ✓ En Bogotá, Medellín, Cali y Pasto cerca del 80% de los alumnos de colegios oficiales pertenecen a los niveles socioeconómicos más bajos

Cálculo del nivel socioeconómico (NSE) en SABER 5º y 9º, 2009

A partir de la información reportada por los estudiantes en el cuestionario sociodemográfico se realizó su clasificación socioeconómica (INSE)

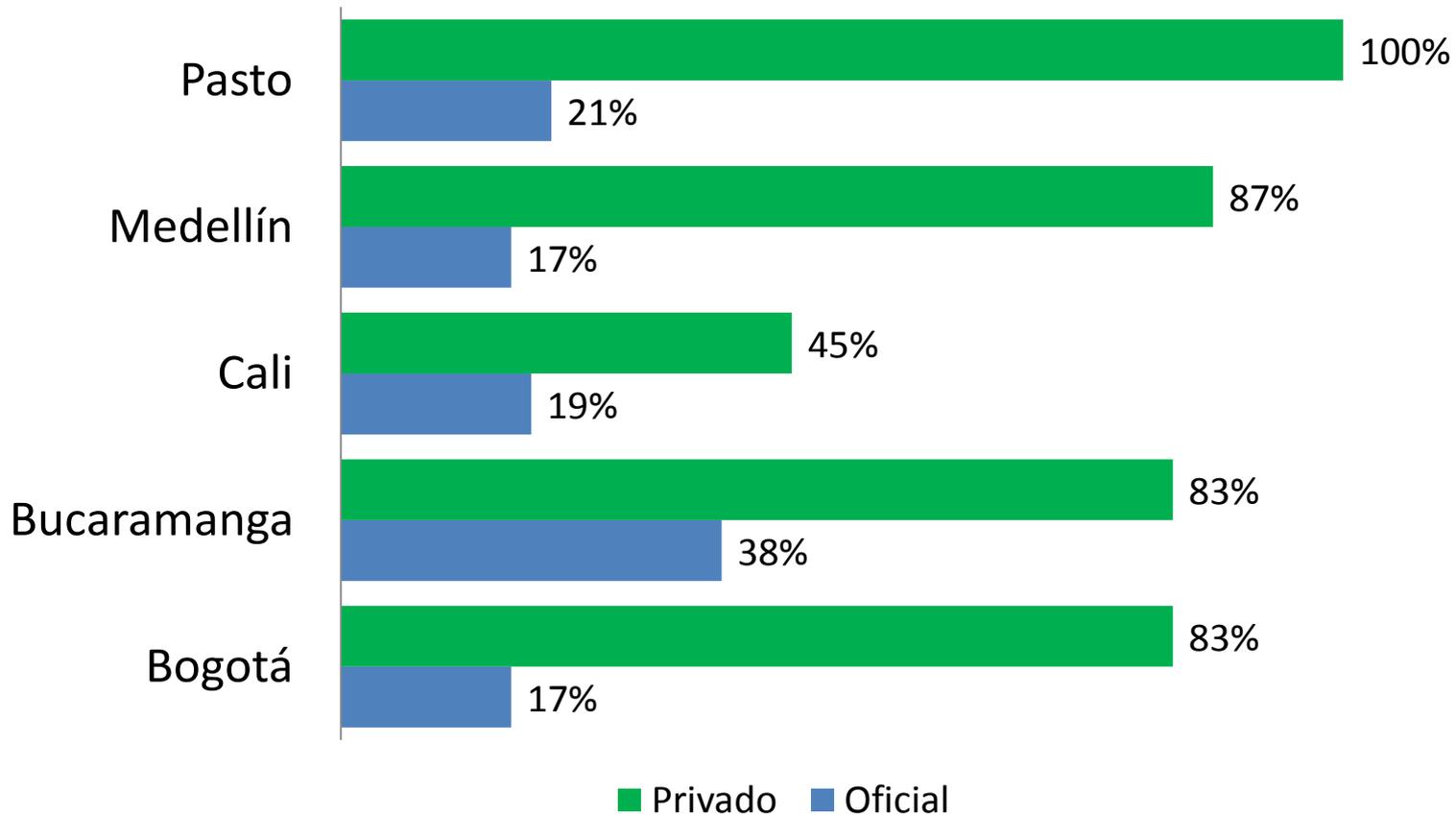
La metodología utilizada por el ICFES empleó los ponderadores del Índice de Calidad de Vida (DANE, 2003) para cuatro variables: educación de los padres, hacinamiento, servicios sanitarios y material de los pisos de la vivienda.

Las instituciones educativas se clasificaron en cuatro niveles según el promedio del índice de sus estudiantes (NSE)

Perfil de los hogares de los estudiantes según nivel socioeconómico (NSE)

Clasificación INSE	Educación padres	Material de los pisos	Conexión sanitario	Hacinamiento
1	Básica primaria o menos	Cemento, gravilla, tierra o arena	Pozo séptico	Alto
2	Educación primaria o secundaria	Cemento o gravilla	Alcantarillado	Moderado
3	Educación secundaria	Baldosa, tableta, ladrillo o vinilo	Alcantarillado	Ninguno
4	Universitaria y postgrado	Baldosa, tableta, ladrillo o vinilo	Alcantarillado	Ninguno

Porcentaje de estudiantes con mayores condiciones socioeconómicas por sector



¿Qué tan importantes son los antecedentes socioeconómico individuales y de la institución educativa, estos últimos determinados por las condiciones promedio de los alumnos, en la explicación de las diferencias en el logro en matemáticas de los estudiantes colombianos?

- ✓ Análisis multinivel se utiliza en la modelación de estructuras de datos
- ✓ Este tipo de modelos tiene en cuenta que los desempeños de los alumnos no son independientes al interior de la escuela; ya dentro de un mismo plantel tienden a compartir características similares (Sarmiento, A., Becerra, L. & González, J. I.; 2000)
- ✓ Permite distinguir los efectos sobre el desempeño en el interior de los colegios y entre estos

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kij} + r_{ij} \quad (1)$$

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \sum_{l=1}^L \gamma_{lj} W_{lj} + u_{0j} \quad (2)$$

$i = 1, \dots, n_j$: representa los estudiantes (nivel 1) agrupados al interior de la institución educativa $j = 1, \dots, J$ (nivel 2).

β_{0j} : intercepto aleatorio del nivel 1.

β_k : coeficientes fijos del nivel 1 asociado a la variable X_{kij} .

X_{kij} : representa las variables predictoras del nivel 1 (género y nivel socioeconómico).

γ_{00} : intercepto fijo.

γ_{lj} : coeficientes fijos del nivel 2 asociado a la variable W_{lj} .

W_{lj} : variables predictoras de este nivel 2 (tipo y nivel socioeconómico de la institución).

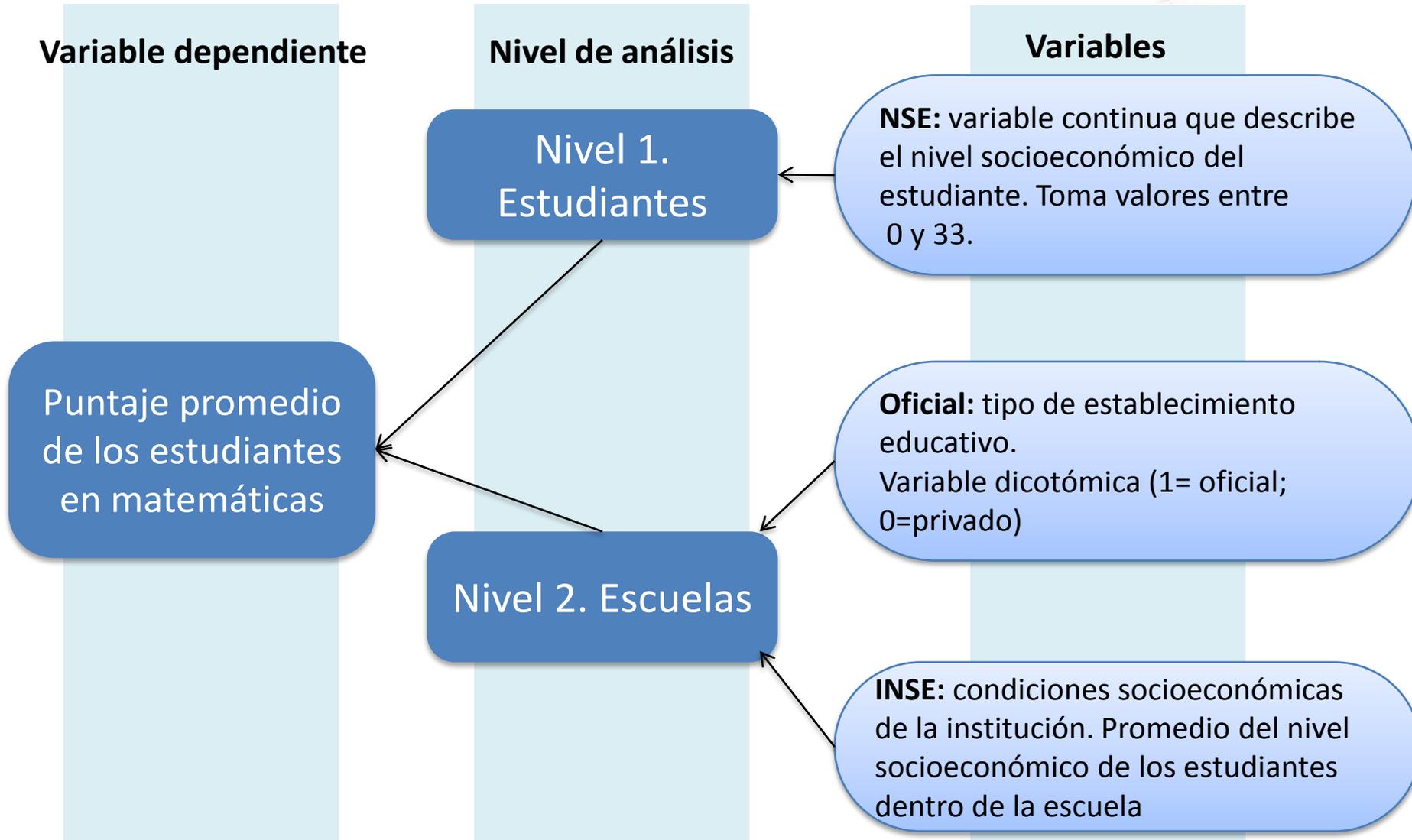
r_{ij} y u_{0j} : los efectos aleatorios.

Descomposición de la varianza

- **Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI)**
- Proporción de dicha varianza que es determinada por las condiciones socioeconómicas en cada uno de los niveles

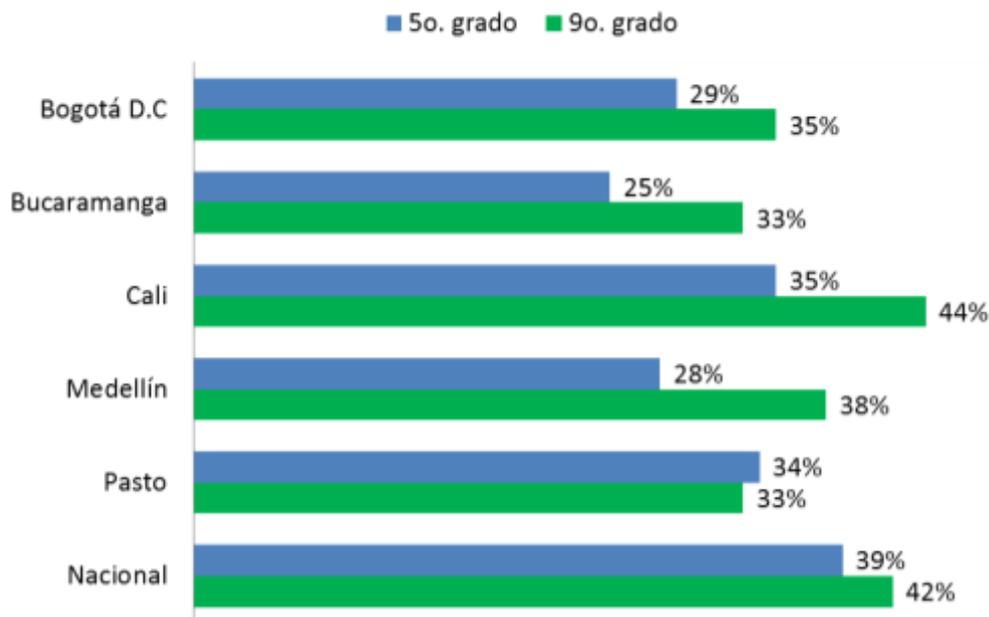
Estimación de los coeficientes de regresión

- Efecto del nivel socioeconómico entre estudiantes al interior de la escuela
- Efecto de las condiciones socioeconómicas entre escuelas, tanto públicas como privadas. *Equidad de los desempeños en los diferentes municipios*



Descomposición de la varianza de la variable dependiente

Porcentaje de la varianza en los resultados de matemáticas explicada por el nivel 2 (instituciones educativas)



En matemáticas, el **CCI** a nivel nacional urbano corresponde a **39%** en quinto y **42%** en noveno.

Alta importancia de las instituciones en la explicación de la varianza de los resultados en el área, incluso por encima de las áreas de lenguaje y ciencias naturales.

Descomposición de la varianza de la variable dependiente

- ✓ Los resultados muestran que tanto los antecedentes socioeconómicos individuales como los de la institución educativa son importantes para explicar el logro en matemáticas. **Las condiciones socioeconómicas de la escuela son más determinantes que las individuales**
- ✓ Si bien las condiciones socioeconómicas son importantes en la determinación de las diferencias en los puntajes, una proporción de la variabilidad no puede ser explicada por estas

Estimación de la varianza explicada, matemáticas quinto grado

Municipio	Coefficiente de correlación intraclase	Proporción de la varianza explicada			
Bogotá D.C	29%	21%	8%	1% ←	70%
Bucaramanga	25%	17%	7%	2% ←	73%
Cali	35%	17%	19%	2% ←	63%
Medellín	28%	19%	9%	2% ←	70%
Pasto	34%	19%	14%	1% ←	65%
Nacional	39%	25%	13%	1% ←	60%

■ Varianza explicada por las características de las instituciones

■ Varianza de las instituciones sin explicar

■ Varianza explicada por características del individuo

■ Varianza del individuo sin explicar

Coefficiente de correlación intraclase



Estimación de la varianza explicada, matemáticas noveno grado

Municipio	Coefficiente de correlación intraclass	Proporción de la varianza explicada			
Bogotá D.C	35%	24%	11%	1% ←	64%
Bucaramanga	33%	23%	11%	2% ←	65%
Cali	44%	28%	16%	1% ←	54%
Medellín	38%	30%	9%	1% ←	61%
Pasto	33%	19%	15%	2% ←	65%
Nacional	42%	29%	14%	1% ←	57%

■ Varianza explicada por las características de las instituciones

■ Varianza de las instituciones sin explicar

■ Varianza explicada por características del individuo

■ Varianza del individuo sin explicar

Coefficiente de correlación intraclass



Relación entre el desempeño y las condiciones socioeconómicas del estudiante

Las condiciones socioeconómicas de los estudiantes, pese a tener un efecto positivo y significativo sobre el puntaje promedio, no generan diferencias sustanciales en el desempeño entre ellos.

- ✓ Un incremento en una unidad en el NSE del estudiante solo genera un pequeño aumento en el puntaje promedio en el área
- ✓ Para quinto grado, este coeficiente oscila entre 1,8 y 2,8 en matemáticas, siendo Pasto y Bucaramanga las ciudades con el menor y el mayor coeficiente del conjunto de municipios
- ✓ En noveno grado, estos valores se encuentran entre 2,3 y 3,1 puntos

Estimación del efecto del NSE sobre el puntaje en matemáticas al interior de la escuela

Municipio	5o. grado	9o. grado
Bogotá D.C.	2,2	2,3
Bucaramanga	2,8	3,1
Cali	2,5	2,4
Medellín	2,4	2,3
Pasto	1,8	2,3
Nacional	2,2	2,3

Relación entre el desempeño y las condiciones socioeconómicas de la institución

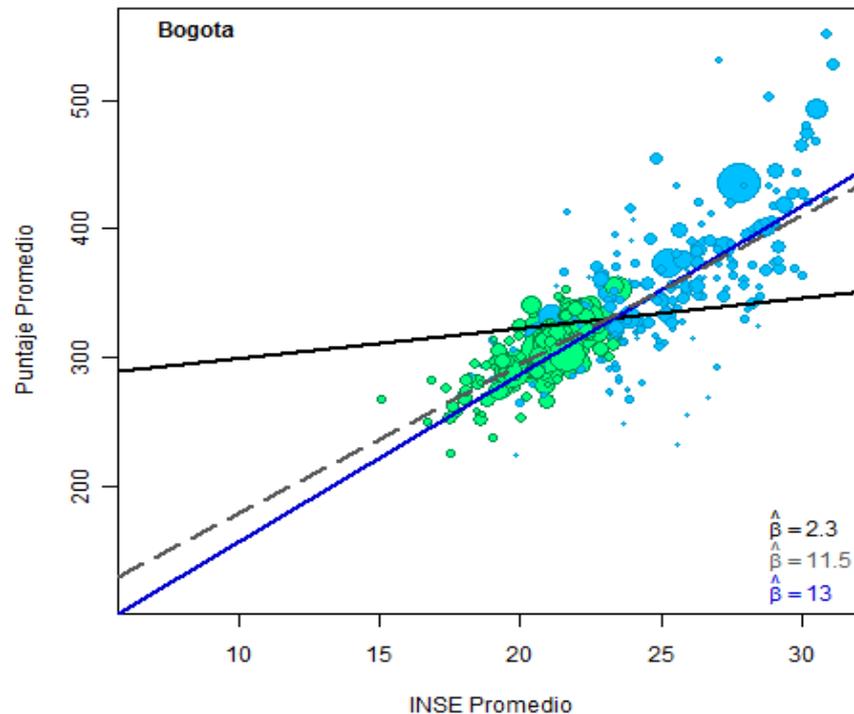
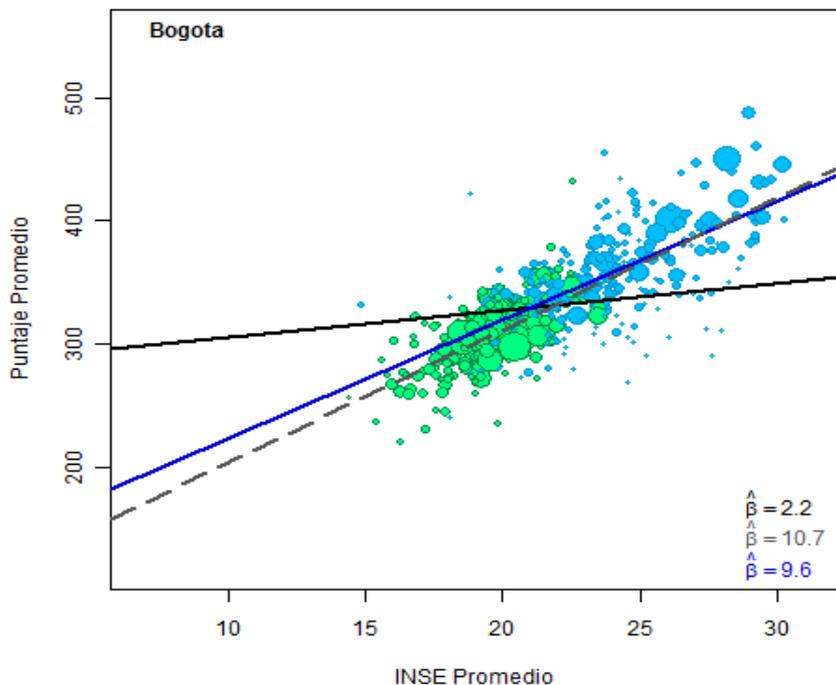
El efecto de las condiciones socioeconómicas promedio de las instituciones públicas y privadas sobre el logro en matemáticas varía considerablemente entre los diferentes municipios, tanto en términos de:

- ✓ Distribución de las instituciones por sector y nivel socioeconómico
- ✓ Magnitud de los coeficientes estimados

Relación entre el desempeño y las condiciones socioeconómicas de la institución en Bogotá

- ✓ A diferencia del resto de municipios, la proporción de colegios privados es bastante alta:
 - un número importante atiende estudiantes con condiciones socioeconómicas menos favorables
 - colegios privados con mejores condiciones socioeconómicas y desempeños más altos que se alejan del conjunto de instituciones oficiales
- ✓ No existen diferencias considerables en el efecto de las condiciones socioeconómicas promedio de las escuelas sobre el desempeño de los estudiantes entre sectores
- ✓ En matemáticas, estos valores corresponden a 10,7 y 11,5 en instituciones oficiales y 9,6 y 13,0 en privadas, para quinto y noveno, respectivamente

Relación entre el desempeño en matemáticas y las condiciones socioeconómicas de los estudiantes y la escuela, en quinto grado. Bogotá



———— Relación entre el desempeño del estudiantes y sus condiciones socioeconómicas (NSE) ($\hat{\beta}$)

- - - - Relación entre el desempeño de las escuelas oficiales y las condiciones socioeconómicas promedio del establecimiento (INSE) ($\hat{\beta}$)

———— Relación entre el desempeño de las escuelas privadas y las condiciones socioeconómicas promedio del establecimiento (INSE) ($\hat{\beta}$)

Nota: Cada punto representa una escuela seleccionada en la muestra de SABER 5° y 9° y el diámetro de este indica el peso dentro de la muestra total del municipio. Los puntos verdes corresponden a instituciones oficiales y los azules a privadas.

Fuente: Base de datos SABER 5° y 9°, 2009. ICFES

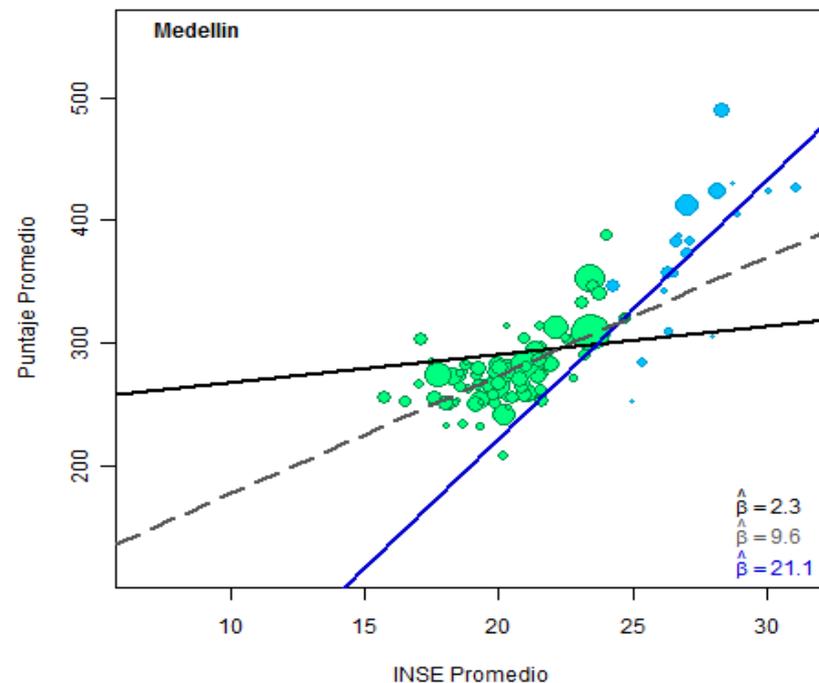
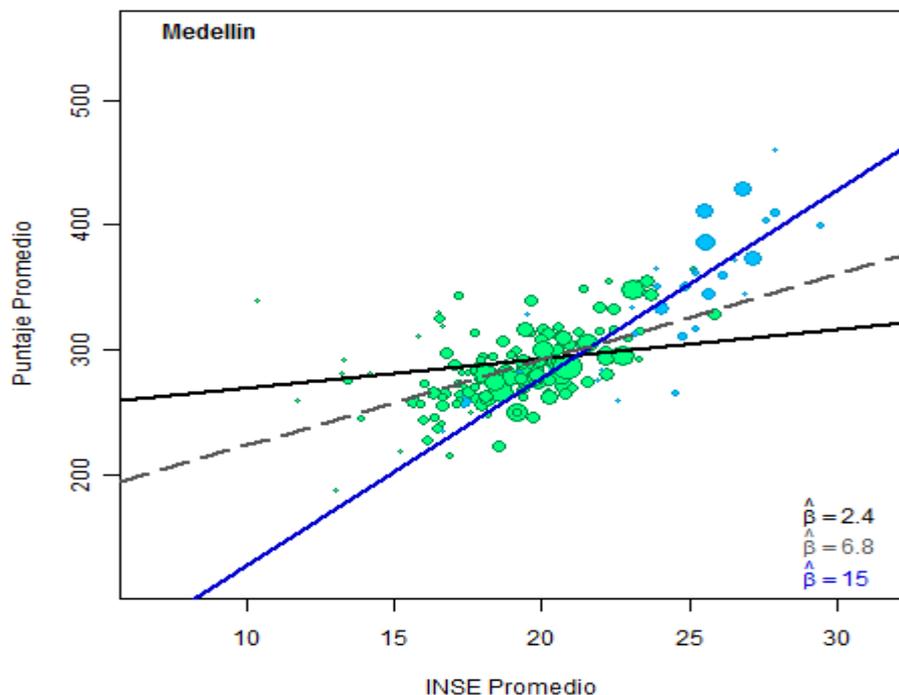
Relación entre el desempeño y las condiciones socioeconómicas de la institución en Medellín

- ✓ Existe una alta concentración de los estudiantes en el sector oficial, en efecto más del 80% de los alumnos son atendidos en establecimientos de carácter público
- ✓ El sector público atiende los estudiantes de NSE más bajos (1 y 2), mientras que el privado absorbe casi que la totalidad de los alumnos con condiciones más favorables (NSE 4)
- ✓ Ambos grupos de población son considerablemente diferentes y no se traslapan en términos de logros, como sí sucede en otros municipios, principalmente en Cali y Bogotá

Relación entre el desempeño y las condiciones socioeconómicas de la institución en Medellín

- ✓ Diferencias muy grandes entre el efecto del INSE sobre los desempeños por tipo de establecimiento
- ✓ En esta ciudad se encuentran las mayores brechas en los desempeños entre alumnos según el sector al que pertenezca la institución
- ✓ Las estimaciones del efecto del INSE sobre los resultados de los estudiante de colegios privados son los más altos de todo el conjunto de municipios analizados
- ✓ En matemáticas se presentan las mayores diferencias, especialmente en noveno grado, en el cual mientras los colegios privados presentan un efecto de 21,1 puntos del INSE, para los oficiales es solo de 9,6 puntos

Relación entre el desempeño en matemáticas y las condiciones socioeconómicas de los estudiantes y la escuela, en noveno grado. Medellín



— Relación entre el desempeño del estudiantes y sus condiciones socioeconómicas (NSE) ($\hat{\beta}$)

- - - Relación entre el desempeño de las escuelas oficiales y las condiciones socioeconómicas promedio del establecimiento (INSE) ($\hat{\beta}$)

— Relación entre el desempeño de las escuelas privadas y las condiciones socioeconómicas promedio del establecimiento (INSE) ($\hat{\beta}$)

Nota: Cada punto representa una escuela seleccionada en la muestra de SABER 5° y 9° y el diámetro de este indica el peso dentro de la muestra total del municipio. Los puntos verdes corresponden a instituciones oficiales y los azules a privadas.

Fuente: Base de datos SABER 5º y 9º, 2009. ICFES

- ✓ Las inequidades en los logros plantean enormes retos dentro de la política educativa del país, pues es necesario que las acciones que se diseñen busquen tanto el mejoramiento de los desempeños en todos los colegios como la reducción sustancial de las brechas
- ✓ La educación deber ser realmente una herramienta que permita generar igualdad de oportunidades futuras a los estudiantes que posibiliten el desarrollo personal y la movilidad social
- ✓ Los resultados anteriores sugieren que una política educativa en pro de la equidad y la calidad de los resultados de los estudiantes debería ser diferenciar de acuerdo a la distribución de las instituciones por sector y nivel socioeconómico y al efecto de este ultimo sobre los resultados

- ✓ Medellín, Pasto y Cali, donde se presenta alta segregación por tipo de establecimiento, debería concentrarse en mejorar los resultados de las escuelas con condiciones socioeconómicas menos favorables tanto en términos de condiciones socioeconómicas como en desempeños
- ✓ Para Bogotá y Bucaramanga, donde el efecto de las condiciones promedio de los establecimientos es relativamente similar entre sectores, se debería centrar el esfuerzos en los estudiantes con bajos rendimientos más que en aquellos que presentan condiciones socioeconómicas menos favorables

- ✓ El anterior ejercicio no es un estudio de factores asociados, sino un análisis sencillo que permite observar qué tanto estas variables seleccionadas determinan el comportamiento de los resultados, y establecer la importancia de las características de la institución educativa en el desempeño de los estudiantes
- ✓ Profundizar el estudio del efecto en la determinación de los logros de los estudiantes (factores asociados-investigación)

Referencias

- ✓ Lopera, C., Ronderos, N., Uzaheta, A., Cervantes, V., Quintero, A. SABER 5º y 9º. Resultados nacionales, ICFES, Bogotá, D.C., julio de 2010. Disponible en: <http://www.icfes.gov.co/saber59>
- ✓ Lopera C., Uzaheta A., Mora A. SABER 5º y 9º, 2009. Resultados regionales, ICFES, Bogotá, D.C., octubre de 2011 (en prensa)

¡MUCHAS GRACIAS!

ausaheta@icfes.gov.co

clopera@icfes.gov.co

www.icfes.gov.co