

Relaciones entre los factores Institucionales y los resultados en Matemáticas

Pruebas SABER 11°, 2010 en Medellín - Colombia

Isabel Montes G.

Sandra Milena Chica G.

José David Garcés C.

Alberto Jaramillo J.

Universidad EAFIT

Grupo de investigación en Economía y Empresa

Línea de investigación en Economía de la Educación

Bogotá, 7 de noviembre de 2013

Investigación en Educación



HABILIDADES
EFICIENCIA

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores institucionales que tienen relación con el rendimiento académico en matemáticas?

HABILIDADES
EFICIENCIA

Marco de referencia

Rendimiento Académico
Economía de la Educación

Resultado del proceso educativo que refleja las aptitudes cognitivas de los estudiantes.

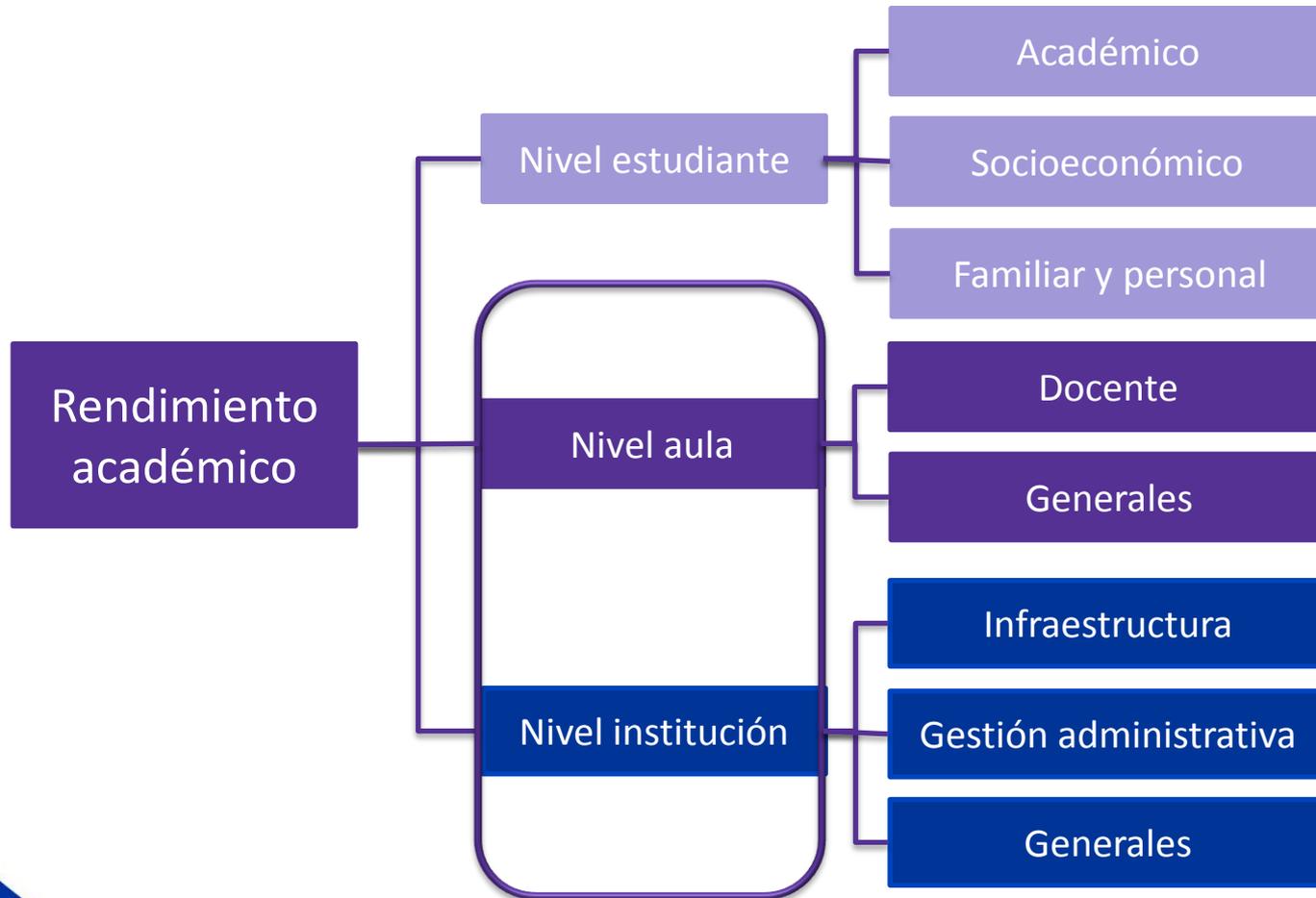
Pionero

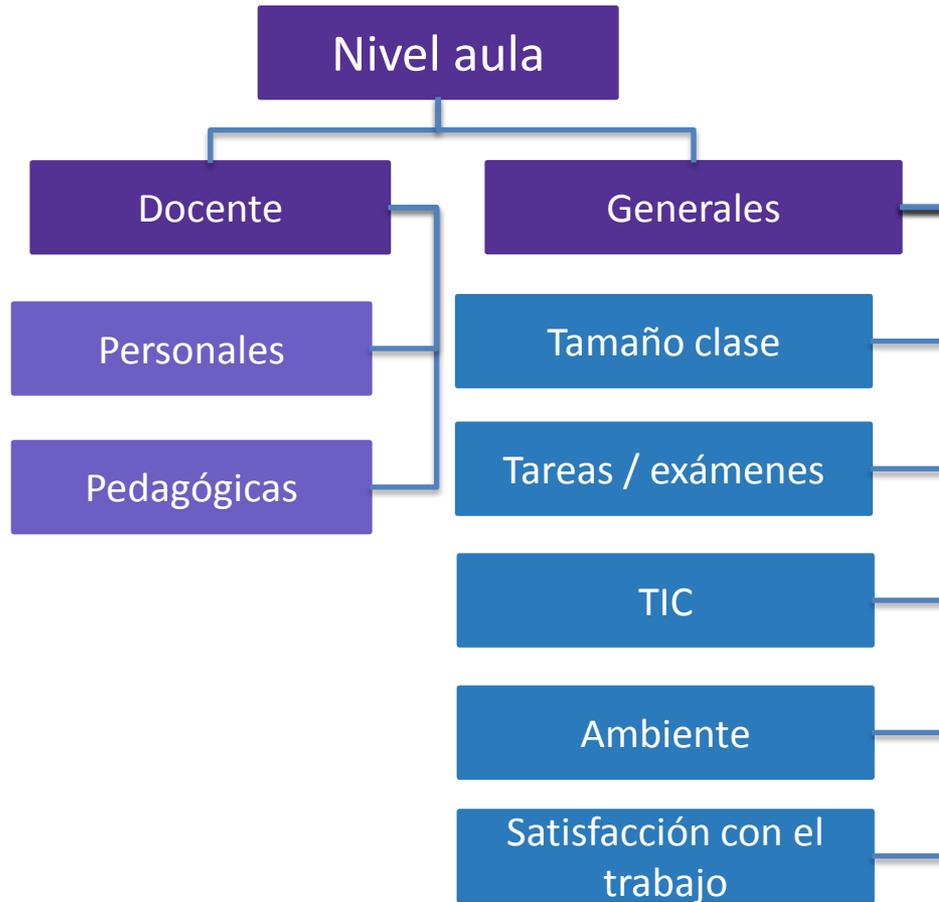
James Coleman et al (1966) también llamado informe Coleman.

Discusiones

1. Validar la relación entre el rendimiento académico y los factores institucionales.
2. Aspectos metodológicos

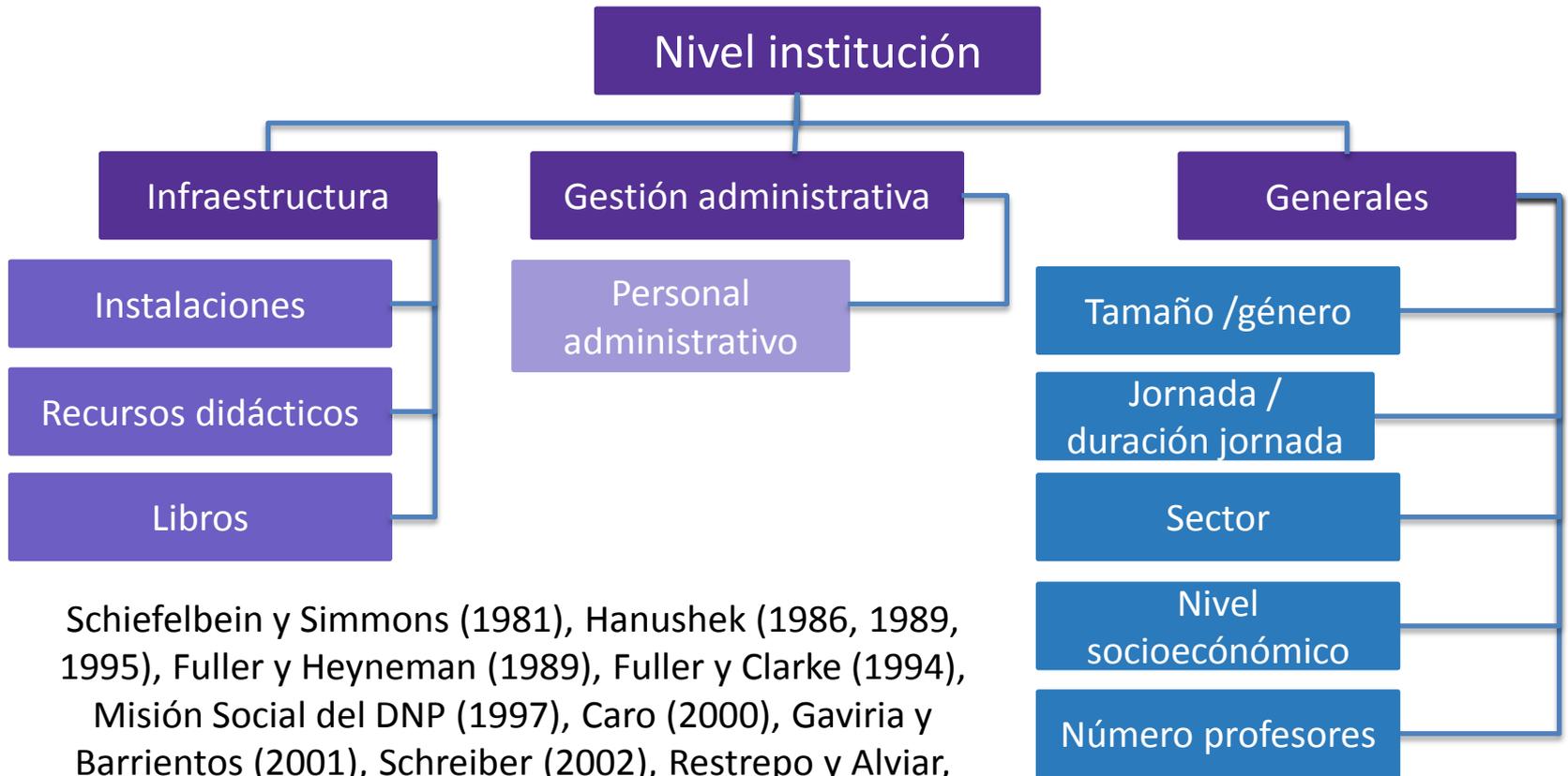
Factores que afectan el rendimiento académico





Fuller y Heyneman (1989) y Caro (2000), Fuller y Heyneman (1989), Schiefelbein y Simmons (1981), Lavy (2011), Hanushek (1986, 1989, 1995), Moreira (2009), Tobón et al. (2008), Alexander y Simmons (1975), Escardíbul y Mora (2010), Angrist y Lavy (1994), Breton (2013), Menezes (2011).

HABILIDADES
COMPETENCIAS



Schiefelbein y Simmons (1981), Hanushek (1986, 1989, 1995), Fuller y Heyneman (1989), Fuller y Clarke (1994), Misión Social del DNP (1997), Caro (2000), Gaviria y Barrientos (2001), Schreiber (2002), Restrepo y Alviar, (2005), Barrientos (2008), Tobón et al (2008); Doneschi (2012).

HABILIDADES
COMPETENCIAS

Metodología

Población

35.053

355 Colegios

Fuentes de información

**Saber 11 – ICFES
Encuestas**

Tipo de muestreo

**En dos etapas
(estrato y MAS)**

Grupo objetivo

**Docentes de
matemáticas
y Rectores**

Tamaño de la muestra

1653 estudiantes anidados en 44 IE

Análisis Estadístico

Modelo Econométrico

Modelo Jerárquico Lineal - 2 niveles

$$Y_{ij} = \beta_0 X_{ij} + \sum V. Individuales_{ij} + \sum V. Aula - Institución_j + u_{oj} + e_{oij}$$
$$[u_{oj}] \sim N [0, \sigma_{0u}^2] ; [e_{oij}] \sim N [0, \sigma_{0e}^2]$$

Donde Y_{ij} puntaje de matemáticas del estudiante “i” en la institución “j”.

$\beta_0 X_{ij}$ puntaje promedio para todas las instituciones.

$\sum V. Individuales_{ij}$ conjunto de variables del estudiante (nivel-1).

$\sum V. Aula - Institución_j$ efecto del conjunto de variables de la institución (nivel-2).

Este modelo tiene dos términos aleatorios (Goldstein, H. & Browne, W., 2002).

En nivel-1, e_{oij} efecto aleatorio de cada estudiante en el puntaje promedio en la prueba de matemática con respecto a la media del colegio.

nivel-2, u_{oj} efecto aleatorio en el puntaje de matemáticas de las escuelas con respecto al promedio general.

Índice de participación de varianza

Varianza del
puntaje entre
los estudiantes
en una misma
escuela

$$\rho = \frac{\sigma_{0u}^2}{\sigma_{0e}^2 + \sigma_{0u}^2}$$

Varianza del
puntaje entre
las escuelas

El cual, cuando $\rho = 0$ significa que los colegios analizados son homogéneos, no hay diferencia entre colegios y si $\rho = 1$ significa que hay alta variabilidad o heterogeneidad entre los colegios.

Estrategia de análisis

- Modelo nulo (para calcular el índice de participación de varianza)
- Análisis crudo (regresiones multinivel bivariada)
- Variables no significativas por lo menos al 5% fueron excluidas del modelo
- Modelo ajustado
- Modelo estimado se ajusto utilizando métodos Bayesiano para mejorar las estimaciones de las instituciones educativas con pocos estudiantes.
- Los modelos estimados se compararon con el Indicador de Bondad de Ajuste Bayesiano DIC (se elige el de menor índice)
- Interacciones trasnivel

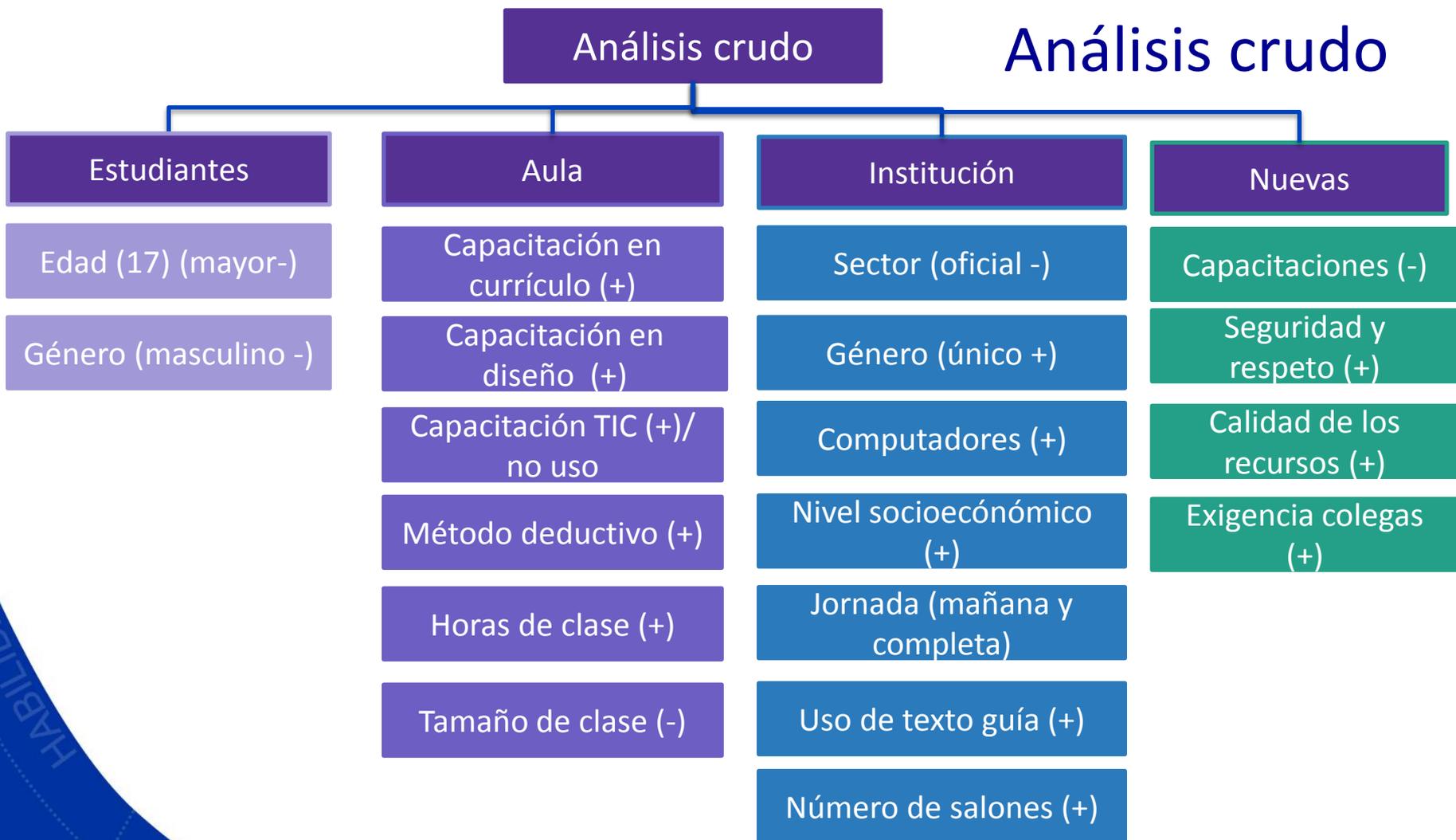
Modelo nulo

| | Modelo Nulo |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Varianza Instituciones Educativas | 78.545 (18.642)*** |
| Varianza estudiantes | 89.863 (3.157)*** |
| DIC | 12167.65 |
| Coeficiente partición de varianza | 46.64% |

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; nivel de confianza = 95%; iteraciones = y centrado en segundo nivel para controlar correlación. Desviación estándar

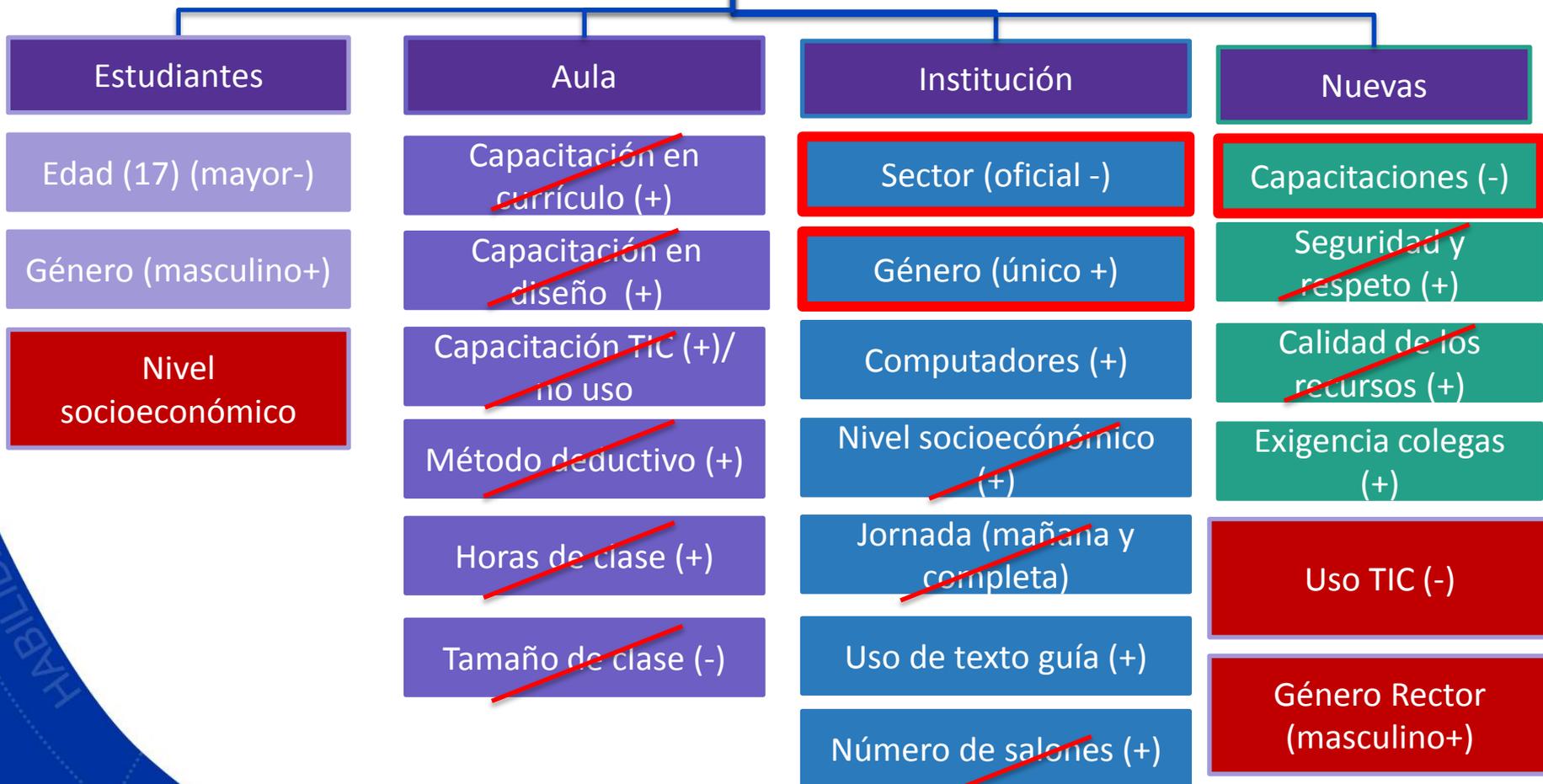
Análisis crudo

Análisis crudo

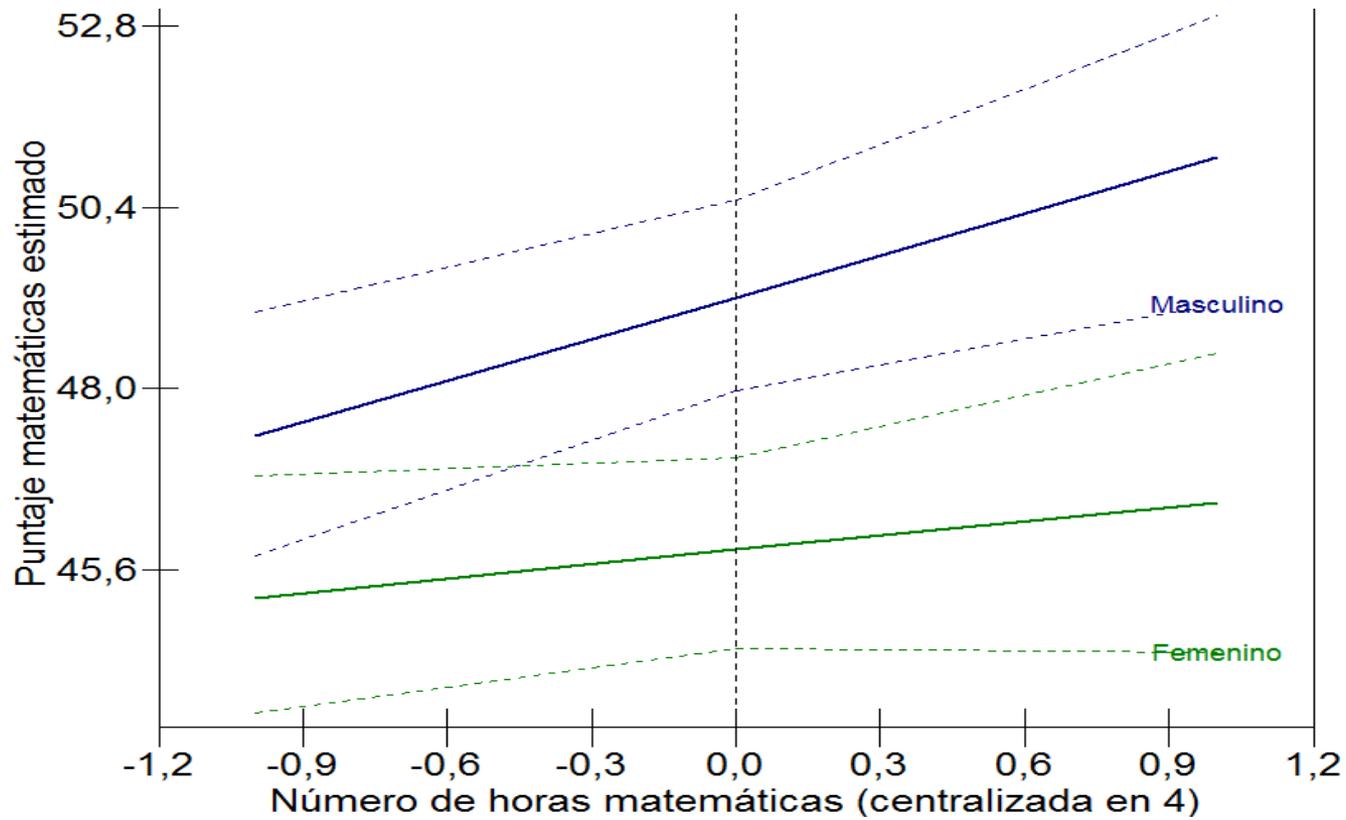


Modelo ajustado

Modelo ajustado

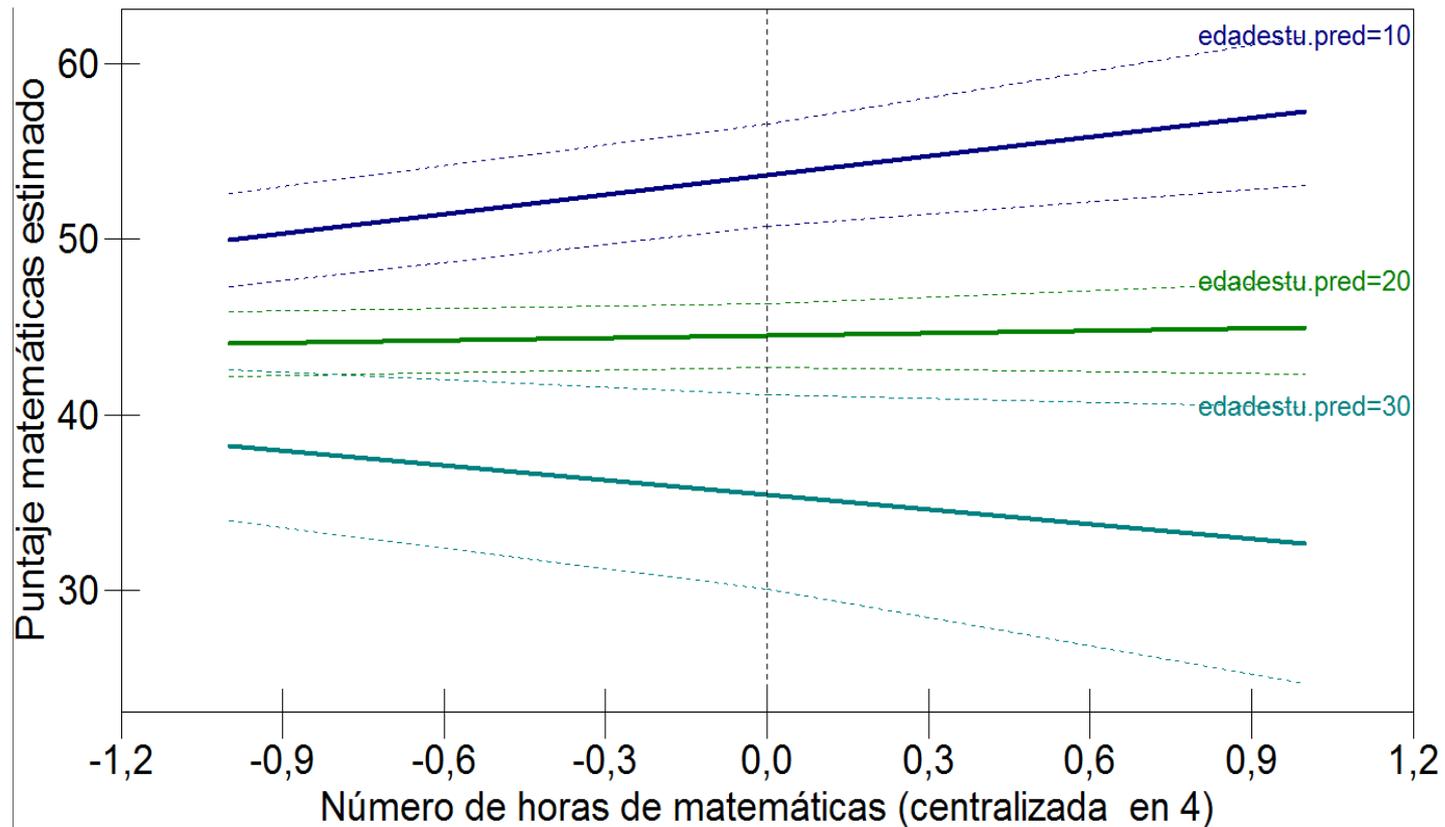


Interacciones



HABILIDADES
EFICIENCIA

Interacciones



HABILIDADES
EFICIENCIA

Resultados: Efectos Aleatorios

| | Modelo Nulo | Estudiantes | Estudiantes y Colegios |
|------------------------------------|-----------------------|------------------|------------------------|
| Varianza Instituciones Educativas | 78.545 (18.642)*** | 39.80 (11.16)*** | 6.561 (5.695) |
| Varianza estudiantes | 89.863 (3.157)** | 86.93 (3.077)*** | 86.09 (3.030)*** |
| DIC | 12167.19 | 12113.30 | 12099.19 |
| Coefficiente partición de varianza | 46.64% | 31.4% | 7.01% |

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; nivel de confianza = 95%; iteraciones = 40000; Uso de vectores ortogonales y centrado en segundo nivel para controlar correlación. Desviación estándar entre paréntesis.

HABILIDAD
EFICIENCIA

Resultados: Efectos Aleatorios

| | Modelo Nulo | Estudiantes | Estudiantes y Colegios |
|------------------------------------|-----------------------|------------------|------------------------|
| Varianza Instituciones Educativas | 78.545 (18.642)*** | 39.80 (11.16)*** | 6.561 (5.695) |
| Varianza estudiantes | 89.863 (3.157)*** | 86.93 (3.077)*** | 86.09 (3.030)*** |
| DIC | 12167.65 | 12113.30 | 12099.19 |
| Coefficiente partición de varianza | 46.64% | 31.4% | 7.01% |

3,26%

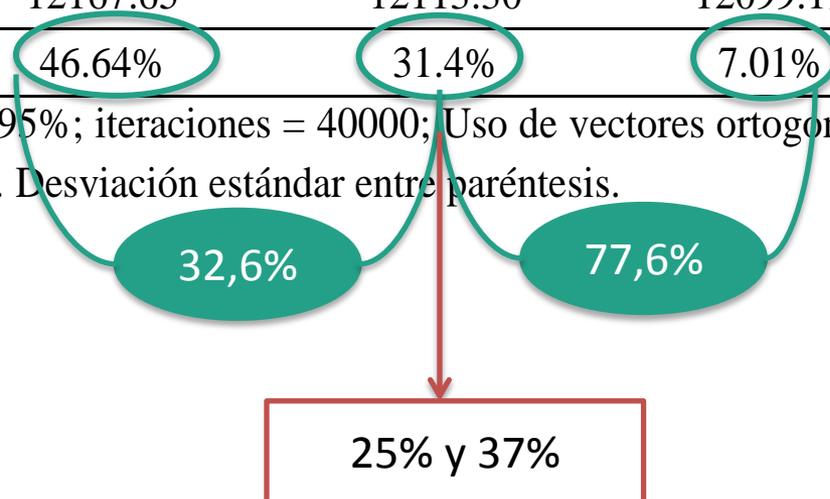
*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; nivel de confianza = 95%; ite = 40000; Uso de vectores ortogonales y centrado en segundo nivel para controlar correlación. Desviación estándar entre paréntesis.

HABILIDAD
EFICIENCIA

Resultados: Efectos Aleatorios

| | Modelo Nulo | Estudiantes | Estudiantes y Colegios |
|------------------------------------|-----------------------|------------------|------------------------|
| Varianza Instituciones Educativas | 78.545 (18.642)*** | 39.80 (11.16)*** | 6.561 (5.695) |
| Varianza estudiantes | 89.863 (3.157)*** | 86.93 (3.077)*** | 86.09 (3.030)*** |
| DIC | 12167.65 | 12113.30 | 12099.19 |
| Coefficiente partición de varianza | 46.64% | 31.4% | 7.01% |

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; nivel de confianza = 95%; iteraciones = 40000; Uso de vectores ortogonales y centrado en segundo nivel para controlar correlación. Desviación estándar entre paréntesis.



HABILIDAD
EFICIENCIA

Conclusiones

- Existe consenso sobre la importancia de la educación como medio para integrar cada individuo a la sociedad y potenciar sus capacidades.
- En lo relacionado con el **docente**, sus características personales (género, nivel educativo, capacitaciones, estrategias de enseñanza, edad) **no están relacionadas con mejores resultados**. Esto significa que no se dan mejores resultados en las pruebas Saber 11 si los profesores son hombres o mujeres, jóvenes o adultos, o con mayor o menor nivel educativo; además no hay estrategia metodológica diferenciadora en la enseñanza de las matemáticas vía mejores resultados.

Conclusiones

- Respecto a la **institución** , el **tamaño** de la institución y la **jornada no se relacionan con el resultado de los estudiantes en matemáticas**, en el contexto de la ciudad de Medellín, lo que va en contraposición de los resultados de Doneschi (2012) –sobre la condición socioeconómica del colegio–, Correa (2004), Caro(2000), Restrepo y Alviar (2005) y Misión Social DNP (1997) – en lo relacionado con la jornada–, Fuller y Clarke (1994), Angrist y Lavy (1999), Schreiber (2002) y Fuller y Heynemann (1989) –respecto a la cantidad de horas de clase y el tamaño del grupo–.

Conclusiones

- Para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes a partir de características institucionales, el uso del texto guía y la percepción de exigencia académica es clave.
- También aumenta el desempeño académico el hecho de estudiar en colegios no oficiales, de un solo género, y con más número de computadores.
- Otras características menos exploradas y con relación negativa son la de tener una política de capacitaciones para presentar las pruebas del estado Saber 11 y usar TIC (software y sitios web) como apoyo para la enseñanza.

Conclusiones

- Como ya se ha identificado en otros estudios, el sistema educativo para la ciudad de Medellín y para el país se encuentra segregado y todavía existen desventajas para las instituciones no oficiales en relación con las oficiales. Por la misma naturaleza de las instituciones y el diferente público al que atienden se sugiere realizar futuras investigaciones separadas con el fin de profundizar en aspectos que se resaltan en uno u otro sector y no se alcanzan a identificar de manera agregada.

Bibliografía

Alexander, L., y Simmons, J. (1975). *The determinants of school achievement in developing countries: the educational production function*. Washington: Banco Mundial.

Angrist, J., y Pischke, C. (1999). Using Maimonides' Rule to Estimate the Effect of Class Size on Scholastic Achievement. *The Quarterly Journal of Economics*, 114 (2), 533-575.

Arango, G. (2013). *Aspectos Pedagógicos*. Dirección de Docencia, Universidad EAFIT, Documento de trabajo.

Barrientos, J. (2008). Calidad de la educación pública y logro académico en Medellín 2004-2006. Una aproximación por regresión intercuartil. *Lecturas de Economía*, 68, 121-144.

Breton, T. R. Evidence that class size matters in 4th grade mathematics: An analysis of TIMSS 2007 data for Colombia. *International Journal of Educational Development*(0). Browne, W.J. (2012).

Browne, W.J. (2012). *MCMC Estimation in MLwiN*, v2.26. Centre for Multilevel Modelling: University of Bristol.

Bibliografía

- Bryck, A., y Raudenbush, S. (1992). Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods. Newbury Park: Sage Publications.
- Cameron, C. y Trivedi, P. (2005). Microeconometrics, methods and applications. New York: Cambridge University Press.
- Caro, B. (2000). Factores asociados al logro académico de los alumnos de 3° y 5° de primaria de Bogotá. Coyuntura Social, Fedesarrollo, 22, 65-80.
- Castaño, E. (1998). El efecto del colegio sobre la variabilidad del rendimiento en matemáticas. Lecturas de Economía, 49, 47-58
- Castro, G., et al. (2012). Las Tecnologías de la Información y Comunicación como determinante en el rendimiento académico escolar, Colombia 2006-2009. En Pacheco, E. (Coordinadora), Investigaciones de economía de la educación. Porto: AEDE; 889-904.

Bibliografía

Coleman, J., et al. (1966). Equality of educational opportunity. Washington: Department of Health, Education, and Welfare.

Correa, J. (2004). Determinantes del rendimiento educativo de los estudiantes de secundaria en Cali: un análisis multinivel. *Revista sociedad y economía*, 6, 81 - 105.

Doneschi, A. (2012). Desigualdad de aprendizajes en Uruguay: los resultados de PISA 2009. En Pacheco, E. (Coordinadora), *Investigaciones de economía de la educación*. Porto: AEDE; 797-819.

Escardíbul, J., y Mora, T. (2013). Teacher gender and student performance in mathematics. evidence from Catalonia. *Documentos de trabajo 2013/7*, Instituto de Economía de Barcelona (IEB).

Fuller, B., y Clarke, P. (1994). Raising school effects while ignoring culture? Local conditions and the influence of classroom tools, rules and pedagogy. *Review and Educational Research*, 64(1), 119-157.

Bibliografía

Fuller, B., y Heyneman, S. (1989). Third world school quality. Current collapse, future potential. *Educational Researcher*, 18(2), 12-19.

Gaviria, A., y Barrientos, J. (2001). Calidad de la educación y rendimiento académico en Bogotá. *Coyuntura Social*, 24, 111-127.

Goldstein, H. y Browne, W. (2002). Multilevel factor analysis modelling using Markov Chain Monte Carlo (MCMC) estimation. En Marcoulides, G. A., y Moustaki, I. (Editores.), *Latent Variable and Latent Structure Models*. Lawrence Erlbaum: New Jersey; 225 - 243.

Hanushek, E. (1986). The economics of schooling: production and efficiency in public schools. *Journal of Economic Literature*, 24(3), 1141-1177.

Hanushek, E. (1989). The Impact of Differential Expenditures on School Performance. *Educational Researcher*, 18(4), 45-51.

Bibliografía

Hanushek, E. (1995). Education Production Function. In M. Carnoy (Editor), International Encyclopedia of Economics of Education, Segunda edición. Oxford: Pergamon; 277-282.

Heyneman, S., y Loxley, W. (1983). The Effect of Primary-School Quality on Academic Achievement Across Twenty-nine high- and Low-Income Countries. American Journal of Sociology, 88(6), 1162-1194.

Kim, D., y Law, H. (2012). Gender gap in maths test scores in South Korea and Hong Kong: Role of family background and single-sex schooling. International Journal of Educational Development, 32, 92 - 103.

Lassibille, G., (2013). Teacher's engagement at work in a developing country. Journal of African Economies, 22 (1), 52-72.

Lassibille, G., y Navarro, M. (2004). Manual de Economía de la Educación. Madrid: Ediciones Pirámide.

Bibliografía

- Lavy, V. (2011). ¿Qué hace un maestro efectivo? Evidencia cuasi-experimental. Paper presentado en el II Seminario Internacional de Investigación en Educación Superior – ICFES. Noviembre 3 y 4. Bogotá- Colombia.
- Leckie, G. y Charlton, C. (2011). Runmlwin: Stata module for fitting multilevel models in the MLwiN software package. Centre for Multilevel Modelling, University of Bristol.
- Lee, V., y Bryk, A. (1989). A Multilevel Model of the Social Distribution of High School Achievement. *Sociology of Education*, 62(3), 72 – 192.
- Menezes, N. (2011). ¿Es más efectivo aumentar el tiempo en el colegio que reducir el tamaño de las clases? Evidencia para Brasil. Paper presentado en el II Seminario Internacional de Investigación en Educación Superior – ICFES. Noviembre 3 y 4. Bogotá-Colombia.
- Misión, S. D. (1997). La calidad de la educación y el logro en los planteles educativos. *Planeación & Desarrollo*, 28(1), 25-62.

Bibliografía

Moreira, T. (2009). Factores endógenos y exógenos asociados al rendimiento en matemática: un análisis multinivel. *Educación*, 33(2), 61-80.

Murillo, J. (2008). Enfoque, situación y desafíos de la investigación sobre eficacia escolar en América Latina y el Caribe. En UNESCO, *Eficacia Escolar y Factores Asociados en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Salesianos Impresores; 17 – 48.

Opdenakker, M., y Van Damme, J. (2006). Differences between secondary schools: A study about school context, group composition, school practice, and school effects with special attention to public and Catholic schools and types of schools, *School Effectiveness and School Improvement. An International Journal of Research, Policy and Practice*, 17(1), 87 – 117.

Ospina, M y Lalinde, J. (2012). Implementación de un Sistema de Medición de la Calidad de las IE de la Ciudad de Medellín (SIMCIE-Medellín). Informe final, Secretaría de Educación del Municipio de Medellín.

Bibliografía

- Rasbash, J., Charlton, C., Browne, W.J., Healy, M. and Cameron, B. (2009). MLwiN Version 2.1. Centre for Multilevel Modelling, University of Bristol.
- Restrepo, P., y Alviar, M. (2005). El logro académico y el efecto colegio en las pruebas ICFES en Antioquia. *Lecturas de Economía*, 60, 67-95.
- Riddell, R. (1989). An alternative approach to the study of school effectiveness in Third World *Comparative Education Review*, 33(4), 481-497.
- Sarmiento, A., et al. (2000). “La incidencia del plantel en el logro educativo del alumno y su relación con el nivel socioeconómico”. *Coyuntura Social*, Fedesarrollo, 22, mayo, 53-64.
- Schiefelbein, E., y Simmons, J. (1981). Los determinantes del rendimiento escolar: reseña de la investigación para los países en desarrollo. Ottawa: IDRC
- Schreiber, J. B. (2002). Institutional and Student Factors and Their Influence on Advanced Mathematics Achievement. *The Journal of Educational Research*, 95, pp. 274-286.

Bibliografía

Simpson, E. (1951). The Interpretation of Interaction in Contingency Tables. *Journal of the Royal Statistical Society*, 13 Serie B2, 238-241.

Tobón, D., et al. (2008). Organización jerárquica y logro escolar en Medellín: un análisis a partir de la función de producción educativa. *Lecturas de Economía*, 68, 145-173.

Wang, J., y Goldschmidt, P. (2003). Importance of Middle School Mathematics on High School Students' Mathematics Achievement. *The Journal of Educational Research*, 97, 3-19.

Young, D., Reynolds, A., et al. (1996). Science Achievement and Educational Productivity: A Hierarchical Linear Model. *The Journal of Educational Research*, 89(5), 272-278.

HABILIDAD
EFICIENCIA