



# Algunos problemas metodológicos

*en los estudios de eficacia escolar: una ilustración empírica*

Nota: Artículo tomado de la publicación Eficacia escolar y factores asociados en América Latina y el Caribe publicado por la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago) y el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE). Tomado para la revista Educación y Ciudad atendiendo a la autorización de “reproducir y traducir total y parcialmente el texto publicado siempre que se indique la fuente y no se utilice para fines lucrativos”.

Rubén Cervini - Nora Dari

## Resumen:

Este artículo se propone ilustrar empíricamente algunos aspectos y problemas metodológicos propios de los estudios de corte 'cuantitativo' orientados a contrastar la hipótesis central del paradigma de efectividad escolar, a saber: "Ciertas características de la institución educativa tienen un efecto propio significativo sobre el logro de aprendizaje del alumno". Desde este enfoque, la escuela efectiva es aquella donde el progreso en los resultados educativos de sus alumnos es mayor a lo esperado, de acuerdo a factores extraescolares, características referidas tanto al alumno individual como al conjunto de alumnos en la escuela.

## Palabras clave:

Técnica de análisis, varianza de rendimientos, características socioeconómicas de los estudiantes, modelos multinivel, valor agregado, efecto composición alumnado.

## Abstract:

This article aims to illustrate empirically some methodological issues and problems specific to cutting studies 'quantitative' aimed to contrast the central assumptions of the paradigm of school effectiveness, namely : "Certain features of the educational institution itself have a significant effect on achievement student learning ". From this approach, the effective school is one where progress in educational outcomes of their students is higher than expected, according to school factors, characteristics relating to both individual students and to all pupils in school.

## Key words:

Technical analysis, variance of returns, socioeconomic characteristics of students, multilevel models, value added, student composition effect.

### Rubén Cervini

Correo electrónico: [racervin@infovia.com.ar](mailto:racervin@infovia.com.ar)

Licenciado en Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Cuyo, Argentina; Máster en Ciencias Políticas de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) y Máster en Administración Educacional, Universidad del Valle/OEA, Colombia. Ha sido Profesor-investigador en universidades de Argentina, Chile, Colombia y México, y consultor de UNESCO y UNICEF en diversos proyectos. Ha sido responsable por el análisis de factores asociados al logro en el Ministerio Educación (Argentina). Actualmente es profesor-investigador de la Universidad Nacional de Quilmes (Argentina), donde dirige el proyecto de investigación Calidad y equidad en la educación media de Argentina. Los diversos resultados de esta investigación han sido publicados en Revistas de investigación educativa. Centra trabajo de investigación en los factores escolares y extra-escolares del rendimiento escolar. [racervin@infovia.com.ar](mailto:racervin@infovia.com.ar)

### Nora Dari

Correo electrónico: [ndari@unq.edu.ar](mailto:ndari@unq.edu.ar)

Licenciada en educación y en Ciencias Sociales y Humanidades; Magíster en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Es docente e investigadora en el Departamento de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Quilmes. Es consejera de la maestría con mención en Educación y miembro del equipo de investigación del proyecto de investigación "Calidad y equidad en la educación media de Argentina", de la Universidad Nacional de Quilmes. Además, es coordinadora académica del Programa de Articulación de Estudiantes de Polimodal/Secundario del Ministerio de Educación-Dirección General de Escuelas de la provincia de Buenos Aires [ndari@unq.edu.ar](mailto:ndari@unq.edu.ar)

## Algunos problemas metodológicos

Esta ponencia se propone ilustrar empíricamente algunos aspectos y problemas metodológicos propios de los estudios de corte ‘cuantitativo’ orientados a contrastar la hipótesis central del paradigma de efectividad escolar, a saber: “Ciertas características de la institución educativa tienen un efecto propio significativo sobre el logro de aprendizaje del alumno”. Desde este enfoque, la escuela efectiva es aquella donde el progreso en los resultados educativos de sus alumnos es mayor a lo esperado, de acuerdo a factores extraescolares, características referidas tanto al alumno individual como al conjunto de alumnos en la escuela.

Los resultados obtenidos por numerosas y variadas investigaciones empíricas de ese tipo, realizadas durante las últimas décadas, permiten inferir que para demostrar la validez de tal hipótesis se requiere satisfacer algunas condiciones metodológicas en los siguientes aspectos: técnica de análisis y número de niveles de agregación a especificar; medición de las características socioeconómicas del alumno individual y del progreso de aprendizaje (valor agregado); y finalmente, la medición del efecto ‘composición’.

Los datos utilizados para ilustrar estos temas provienen de las pruebas estandarizadas de Matemática y el cuestionario del alumno (auto) aplicados en el Operativo Nacional de Evaluación de la Calidad Educativa al final del año lectivo de 2000 (ONE 2000) a los alumnos de 6° año de la educación primaria<sup>1</sup>. Se incluyen sólo los alumnos que tomaron la prueba y respondieron el cuestionario. Las clases (aula) con menos de 20 alumnos, escuelas con menos de dos clases, Municipalidades con menos de dos escuelas y Provincias con menos de tres Municipalidades fueron excluidas del análisis. Bajo estas condiciones, el archivo final es de 290.988 alumnos, en 11.140 clases en 4.208 escuelas, en 285 Municipalidades, en 22 Provincias. (La provincia de Buenos Aires se divide en el Gran Buenos Aires y el resto).

## Técnica de análisis

Para este tipo de estudio la técnica de análisis estadístico por niveles múltiples o ‘modelos jerárquicos lineales’ ha sido ampliamente aceptada como la más adecuada (Aitkin y Longford, 1986; Bryk y Raudenbush, 1992; Goldstein, 1995). En este estudio se utiliza el programa MLwiN (Goldstein y otros, 1998). Esta técnica es adecuada para analizar variaciones en las características de los individuos (en nuestro caso, el rendimiento del alumno) que son miembros de un grupo (aula) que a su vez forma parte de otra agregación (escuela), que participa en un conjunto mayor (Municipalidad), que a su vez integra otro nivel de agregación (Provincia). Se trata, entonces, de mediciones que forman parte de una estructura anidada jerárquicamente. La técnica descompone la varianza total del rendimiento del alumno en sus componentes dentro del grupo (intra-aula, intra-escuela; intra-Municipalidad, intra-Provincia) o entre grupos (inter-aula, inter-escuela; inter-Municipalidad, inter-Provincia), y estima las asociaciones entre variables en esos diferentes niveles de agregación. El modelo se compone de una parte fija, con los parámetros que definen una línea promedio para todos los alumnos, bajo el supuesto de que la intensidad de las correlaciones es constante en todas las unidades de cada nivel, y una parte aleatoria, donde se estima, en cada nivel de agregación, la variación de los parámetros determinados en la parte fija, en particular, la variación de los logros alrededor del promedio general (por ejemplo, los rendimientos promedios de las escuelas en torno al rendimiento promedio general de todas las escuelas). Entonces, la técnica modela simultáneamente los diferentes niveles de variación (alumno, aula, escuela, municipalidad y provincia), permitiendo, por tanto, saber qué proporción de la variación del logro escolar se debe principalmente a características del alumno, del aula, de la escuela, de la municipalidad y de la provincia.

1 Las bases pueden ser bajadas de <http://diniece.me.gov.ar/index.php?m=1&i=334>

## Número de niveles

Como es evidente, la primera decisión que se debe tomar en el análisis multinivel es especificar la cantidad de niveles de agregación. En un estudio reciente, Opdenakker y Van Damme (2000:108) exploran los efectos causados por tal decisión y constatan que la omisión de un nivel intermedio “causa una sobreestimación de la varianza perteneciente al nivel inmediatamente superior y al nivel inmediatamente inferior al nivel ignorado”. Además, la omisión afecta los errores estándares de los interceptos en los niveles incluidos y puede causar estimaciones de coeficientes inestables de regresión de variables definidas en los niveles superior o inferior al omitido.

El principal obstáculo para la definición de todos los niveles de agregación implicados en el sistema educativo es la disponibilidad de datos suficientes. En general, los estudios no disponen de un número importante de aulas del mismo grado en el interior de la escuela. Además, existen limitaciones en algunos de los programas de procesamiento utilizados en cuanto al número de niveles que pueden incluirse. La base de datos analizada y el programa utilizado permiten superar este escollo.

En el Cuadro 1 se presenta la descomposición inicial de la varianza total del rendimiento en diferentes modelos de acuerdo a la cantidad de niveles especificados.

Cuadro 1 | Descomposición (%) de la varianza inicial del rendimiento

Niveles	Modelos con niveles omitidos			Modelo completo	
Provincia			4,9		5,0
Municipio			3,6	7,5	3,6
Escuela	30,6	25,5	23,0	18,2	17,9
Aula		12,7		12,7	12,5
Alumno	69,4	61,8	68,5	61,6	61,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Los resultados confirman que la estimación del ‘efecto escuela’ está significativamente afectada por la cantidad de niveles especificados en el modelo. Si se consideran sólo los niveles ‘alumno’ y ‘escuela’, la variación de los rendimientos promedio de las escuelas representa más del 30% de la variación total del rendimiento. Pero, si se especifican todos los otros niveles (Modelo completo), la importancia relativa de la escuela desciende a 17,9%. Desciende también la importancia relativa de las diferencias entre los alumnos dentro del aula. En contraposición, las diferencias de los rendimientos promedios de las aulas dentro de la escuela (12,5%), de las escuelas dentro de

los municipios (3,6%) y de los municipios dentro de las provincias (5,0%), muestran pesos significativos.

Podría objetarse que la estimación de la varianza del nivel ‘Provincia’ está afectada por el número de unidades en ese nivel (20 unidades), inferior a las 30 unidades recomendadas por la literatura internacional (Snijders and Bosker, 1999; Van den Noortgate, Opdenakker, & Onghena, 2005). Sin embargo, se observa que, cuando se extrae este nivel, la varianza desciende muy levemente (a 17,9%). Ello se debe a que el nivel ‘Municipalidad’ cuenta con casi 300 unidades. Entonces, tras las desigualdades entre las escuelas

pueden ocultarse importantes diferencias entre aulas, Municipalidades y Provincias. No menos importante es la constatación de que, al incluir el nivel aula, la estimación de las desigualdades de rendimiento entre alumnos (dentro de la escuela) se deprime significativamente, o sea, la variación del rendimiento que debería ser explicada enteramente por características individuales (extraescolares) del alumno disminuye y, por tanto, aumenta la responsabilidad de los niveles de anidamiento superiores del sistema educativo.

### Características socioeconómicas del alumno individual

La gran mayoría de las investigaciones han determinado la existencia del efecto de este tipo de variables sobre el rendimiento del alumno. Por tanto, cualquier estudio que pretenda concluir acerca de la eficacia escolar debería incluir mediciones de este tipo. En general, estos datos se obtienen a través de un cuestionario autoaplicado por el alumno, junto con la aplicación de las pruebas de

rendimiento. Este procedimiento tiene la ventaja de ser menos costoso que la aplicación con encuestadores. Pero por otro lado genera el problema del nivel de confiabilidad de la información dada por los alumnos, especialmente cuando son del nivel primario. Por ello, es aconsejable obtener varios y diferentes indicadores relativos al origen socioeconómico y cultural del alumno, maximizando la proporción de varianza explicada.

A modo de ilustración, se presentan algunos de los resultados obtenidos con la base de datos analizada. Con los datos del cuestionario fue posible construir los siguientes indicadores de nivel económico y cultural de la familia del alumno (nse): bienes y servicios en el hogar, grado de hacinamiento habitacional, condiciones materiales de la vivienda, intensidad del trabajo infantil en el hogar, educación del padre y de la madre, y cantidad de libros en el hogar. De todos ellos, el más potente, o sea, el que logra explicar la mayor proporción de varianza es bienes. En el Cuadro 2 se compara el efecto de este indicador con el producido por el conjunto de todos los indicadores obtenidos (nse).

Cuadro 2 | Varianza 'residual' (%) por niveles y total, según modelos 'multinivel'

Niveles de agregación	Modelos multinivel		
	'vacío'	Sólo bienes	Completo (nse)
Provincia	5	4,1	2,9
Municipio	3,6	3,1	2,4
Escuela	17,9	15,9	12,8
Aula	12,5	12,4	12
Alumno	61	60,7	59,3
Varianza no-explicada	100	96,2	89,4

El modelo que incluye solamente al indicador bienes consigue reducir la varianza total inicial en 3,8 puntos porcentuales, mientras que el modelo con todos los indicadores la reduce en casi el 11%. Por tanto, este último es significativamente más eficiente. Dado que el objetivo no es estimar exactamente el efecto de cada indicador,

sino el del conjunto de indicadores, los posibles problemas de 'colinealidad' no son relevantes. De cualquier forma, en nuestro caso cada uno de los indicadores individuales conserva un efecto propio significativo, aun cuando actúan conjuntamente.

La utilización de índices síntesis con base en estos conjuntos de indicadores ofrece el atractivo de disminuir la complejidad del análisis. Sin embargo, antes de optar por esta solución es aconsejable verificar cuánta potencia explicativa se pierde al renunciar al uso de todos los indicadores individuales. Otra consideración al respecto tiene que ver con la posibilidad de una interpretación teórica más ajustada de los datos. Por ejemplo, no parece conceptualmente interesante renunciar al conocimiento del comportamiento diferencial de indicadores referidos al capital económico (ej. bienes) y al capital cultural (ej. libros en la casa).

Del Cuadro 2 se infieren algunas conclusiones sustantivas. En primer lugar, los indicadores, definidos a nivel del alumno individual, no producen una caída importante en el nivel de alumnos, sino en los niveles superiores de agregación, reflejando la fuerte segmentación social del sistema educativo<sup>1</sup>. En segundo lugar, la principal caída es la del nivel escuela, mientras que en el nivel aula, la reducción es muy leve. Por tanto, la segmentación social acontece en el nivel de escuela y no en el nivel aula.

## Valor agregado

Entre los investigadores de la efectividad escolar existe un amplio consenso en que ésta no debe juzgarse con relación a los puntajes brutos obtenidos en las pruebas, sino al progreso de aprendizaje de los alumnos en la escuela, entendido como la diferencia entre el puntaje predicho por el resultado en un test precedente (logro inicial) y el puntaje efectivamente obtenido en un segundo test (valor agregado). De hecho, cuando se incluye algún indicador de competencia cognitiva o logro anterior como predictor, se afecta significativamente la fuerza explicativa de otros factores, tales como los propiamente escolares.

El uso del valor agregado, condición necesaria para que la comparación entre las escuelas sea justa, se ha extendido entre los países desarrollados. En los otros países, en cambio, este tipo de investigaciones aún es poco frecuente. En la Argentina existe sólo un estudio, aunque muy limitado en cuanto a cobertura (Cervini, 2005). En las mediciones a nivel nacional, censales o con grandes muestras, este sistema es bastante costoso. Supone realizar dos o más mediciones distantes entre sí por un período amplio, con la condición de poder identificar cada alumno en todas las mediciones. Obviamente, esta condición aumenta notablemente los costos de estos operativos y la probabilidad de pérdida (missing) de una proporción importante de alumnos.



---

<sup>2</sup> En general, se espera que las variables afecten principalmente a la varianza del nivel en el que están definidas. Las variables individuales del alumno deberían afectar principalmente la varianza del nivel alumno. Sin embargo, cuando la composición de los grupos (por ejemplo, en la escuela) respecto de esas variables individuales no es igual en todos ellos, se producirá también una caída de la varianza relativa a esos grupos (inter-escuela). Entonces, las variables explicativas del nivel individual (alumno) explicarán parte de la varianza individual y parte de la grupal (escuela).

Como una forma de superar este obstáculo se propone utilizar como substitutos (proxies) algunos indicadores del desempeño académico anterior del alumno (académico), información proporcionada por el propio alumno en el cuestionario y, por tanto, sin costo adicional relevante. En

el presente estudio se utilizaron las informaciones relativas a la repetición de grado y a las calificaciones precedentes del alumno en Matemática y Lengua<sup>3</sup>. Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro No. 3.

**Cuadro 3 | Varianza ‘residual’ (%) por niveles y total, según modelos ‘multinivel’**

Niveles de agregación	Modelos multinivel		
	‘vacío’	académico	(nse) + (académico)
<b>Provincia</b>	5	4,1	2,9
<b>Municipio</b>	3,6	3,2	2,4
<b>Escuela</b>	17,9	14,8	12
<b>Aula</b>	12,5	11,7	11,5
<b>Alumno</b>	61	54,8	54
<b>Varianza no-explicada</b>	100	88,6	82,8

Estos resultados permiten algunas conclusiones interesantes. En primer lugar, los indicadores de antecedentes académicos (académico) son tan o más potentes que los de origen social (nse). El ‘residuo’ total en el primer caso es de 88,6%, levemente inferior al 89,4% dejado por nse (Cuadro 2). En segundo lugar, se observa una notable diferencia en la composición de ambos descensos. El mayor efecto de académico se produce en el nivel alumno, es decir, intra-aula, aunque también produce disminución de ‘residuos’ en los niveles escuela, municipalidad y provincia. El de nse, en cambio, se verifica principalmente en estos últimos tres niveles (Cuadro 2). Por tanto, ambos tipos de indicadores contribuyen diferencialmente a la explicación de la varianza del rendimiento del alumno.

del rendimiento, estimación significativamente menor a los ‘residuos’ de los modelos anteriores. Todos los coeficientes de nse disminuyen más pronunciadamente que los de académico, pero se mantienen estadísticamente significativos. Dado que el rendimiento actual se está siendo ‘controlando’ por el desempeño académico anterior, esta última constatación indica que no sólo el rendimiento actual, sino que también el progreso de aprendizaje está afectado por el origen social del alumno.

En resumen, los resultados indican la conveniencia de incluir mediciones del desempeño anterior en el cuestionario aplicado a los alumnos en el momento de la evaluación del aprendizaje.

Finalmente, el modelo que incluye (nse) y (académico) queda con un ‘residuo’ de 82,8% de la variación total

3 Obviamente, estas mediciones no poseen el mismo grado de confiabilidad que las obtenidas a través de pruebas objetivas estandarizadas aplicadas con anterioridad a los datos que están siendo analizados. Por ello, sólo pueden ser consideradas como un ‘proxy’.

## Efecto de la ‘composición’ del alumnado

Diversos trabajos recientes han cuestionado la validez de las conclusiones de una gran parte de las investigaciones sobre efectividad escolar, debido a que no se ha prestado suficiente atención al efecto del contexto social de la escuela. Una forma de medir las características del contexto es a través de los indicadores de ‘composición’, entendidos como un agregado, en los niveles superiores de anidamiento, de alguna característica del alumno individual. Por efecto de ‘composición’ se entiende la estimación estadística del efecto obtenido por la variable agregada, adicional al efecto producido por la variable del alumno individual. Por tanto, para estimar el efecto ‘composición’ en los modelos ‘multinivel’ se requiere ‘controlar’ previamente el efecto de la variable correspondiente del alumno<sup>4</sup>.

La mayoría de las investigaciones empíricas recientes que sí incluyeron mediciones de composición socioeconómica y cultural de la escuela han reportado un efecto propio de esos indicadores sobre el logro del alumno, conclusión válida también para la composición intelectual o de antecedentes de logro, tanto en la educación primaria como en la secundaria.

Sin embargo, es necesario tener en cuenta algunas precauciones metodológicas para poder inferir fundamentadamente la existencia de ‘efecto composición’. Por ejemplo, una baja confiabilidad en las mediciones del nivel alumno facilita la significación estadística de las mediciones de ‘composición’. Este podría ser el caso de estudios que se basan en informaciones proporcionadas por alumnos del nivel primario. En este caso, el uso de varios indicadores del nivel alumno aumentará la confiabilidad de la estimación del efecto composición. Si la adición de varios indicadores torna no-significativa la estimación del efecto

de la variable de ‘composición’, entonces, puede concluirse que tal efecto no existe. Esta es otra razón importante por la cual es aconsejable obtener diversas mediciones de nse a nivel del alumno individual.

En el Cuadro 4 se presentan resultados obtenidos con la base de datos de referencia. En un primer paso se modela sólo la variable de composición (nivel escuela) más potente, es decir, con mayor capacidad explicativa: vivienda. Se observa que es altamente significativa, aun cuando se está controlando no sólo el efecto de la variable individual de origen, sino también los efectos de las otras variables individuales de nse y de académico. En un segundo paso, se modela el resto de las variables de composición. Las que resultan significativas consiguen disminuir aún más la varianza no explicada.



<sup>4</sup> Por ejemplo, para estimar el efecto del nivel educativo promedio de los padres de los alumnos en la escuela (composición cultural) se requiere haber incluido previamente el nivel educativo de los padres de cada alumno en el modelo analizado.

Estos resultados indican que las variaciones de las tasas promedio de progreso de aprendizaje de las escuelas se deben en gran medida a la ‘composición’ socioeconómica y académica del alumnado. Ello significa que entre los alumnos con un mismo nse, progresarán más aquellos

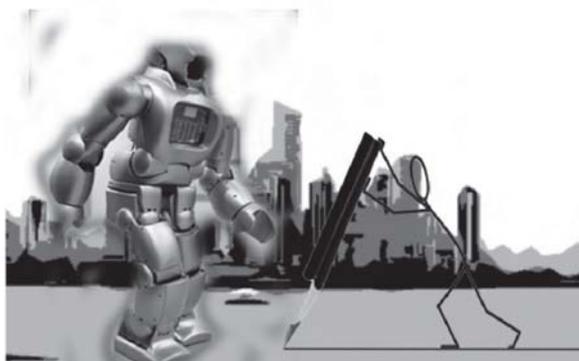
que sean parte de una escuela con una ‘composición’ socioeconómica más alta. La misma conclusión se aplica a los niveles superiores de anidamiento, especialmente en Municipalidad.

Cuadro 4 | Varianza ‘residual’ (%) por niveles y total, según modelos ‘multinivel’

Niveles de agregación	Modelos multinivel		
	(nse) + (académico)	Sólo vivienda	‘Composición’ Completo
Provincia	2,9	2	2
Municipio	2,4	1,1	0,8
Escuela	12	8,2	6,4
Aula	11,5	11,5	11,4
Alumno	54	54	54
Varianza no-explicada	82,8	76,8	74,6

Vale la pena notar también que la variación inter-aula porcentual estimada inicialmente (modelo ‘vacío’: 12,5%) apenas ha disminuido en un punto porcentual en este modelo final (11,4%). Todas las variables socioeconómicas y académicas, individuales y contextuales, no han conseguido explicar sustancialmente la variación en las tasas promedio de progreso de aprendizaje de las aulas.

Como consecuencia, la varianza inter-aula no-explicada se ha tornado notablemente mayor que la correspondiente a la inter-escuela. Parece entonces, que la investigación de los factores escolares propios del aula merece una atención mayor o al menos igual, que la focalizada en los factores propios del nivel escuela.



## Conclusiones

En esta ponencia se han destacado algunos de los principales problemas metodológicos a los que deben enfrentarse los estudios cuantitativos de eficacia escolar. La ilustración con datos provenientes de una evaluación masiva de alumnos de primaria permite sugerir algunas recomendaciones. La técnica estadística de análisis multinivel es considerada como la más adecuada para el análisis de datos anidados, tal cual ocurre con los datos provenientes del sistema educativo. Sin embargo, es sumamente importante entender que el número de niveles especificados en los modelos afecta notablemente las conclusiones a que se arriba. Parece imprescindible especificar al menos 4 niveles cuando se pretende evaluar la eficacia escolar, a saber: alumno, aula, escuela y algún nivel superior de agregación adicional (Municipio, Departamento, Provincia).

Para evaluar la eficacia escolar es necesario controlar el efecto del origen social del alumno (económico y cultural). Este tipo de variables tiene un efecto importante sobre el rendimiento del alumno. Para aumentar la confiabilidad, se recomienda relevar varios indicadores de este tipo, especialmente cuando se trata de evaluaciones aplicadas a alumnos del nivel primario. Antes de sintetizarlos en una medida única, es recomendable analizar el efecto del conjunto de esos indicadores individuales. La inclusión de indicadores de desempeño académico precedentes del alumno en el cuestionario correspondiente permite obtener mediciones proxies para construir la medición de progreso de aprendizaje. Si bien estas mediciones no son tan ajustadas como las usadas habitualmente en los estudios de 'valor agregado' (test anterior, CI, test aptitudinal, etc), contribuyen significativamente al ajuste de los modelos analizados.

Finalmente, es ineludible la inclusión de mediciones que permitan estimar el efecto del contexto escolar. Para este fin, los indicadores de 'composición' son los más utilizados.

Los resultados indicaron su alta capacidad explicativa, especialmente respecto de la variación inter-escuela. Sin embargo, su confiabilidad depende de la calidad de las mediciones incluidas a nivel individual (alumno). Por ello, nuevamente se recomienda incluir variadas mediciones individuales del alumno.



## Bibliografía

Aitkin, M., & Longford, N. (1986). Statistical modeling issues in school effectiveness. *Journal of the Royal Statistical Society A*, 149, 1-42.

Bryk, A. & Raudenbush. (1992). *Hierarchical linear models for social and behavioral research: Applications and data analysis methods*. Newbury Park, CA: Sage.

Cervini, R. (2005). The relationship between school composition, school process and mathematics achievement in secondary education in Argentina. *International Review of Education*, 51, 173-200. Institute for Education. Hamburg: UNESCO.

Goldstein, H. (1995). *Multilevel statistical models (2nd ed.)*. London: Edward Arnold & New Cork: Halsted Press.

Goldstein, H. Rasbash, J., Plawis, I., Draper, D., Browne, W., Yang, M., Woodhouse, G. Y Healy, M. (1998). *A user Guide to MlwinN*. Londres: University of London.

Opdenakker, M., & Van Damme, J. (2000). The importance of identifying in multilevel analysis: An illustration of the effects of ignoring the top or intermediate levels in school effectiveness research. *School Effectiveness and School Improvement*, 11, 103-130.

Snijders, T.A.B., & Bosker, R.J. (1999). *Multilevel analysis. An introduction to basic and advanced multilevel modeling*. London: Sage.

Van Den Noortgate, W., Opdenakker, M., & Onghena, P. (2005). The effects of ignoring a level in multilevel analysis. *School Effectiveness and School Improvement*, 16, 281- 303.

