



**Infraestructura Escolar y
Aprendizajes en la
Educación Básica
Latinoamericana: Un
análisis a partir del
SERCE**

Jesús Duarte
Carlos Gargiulo
Martín Moreno

**Banco
Interamericano de
Desarrollo**

División de Educación
(SCL/EDU)

NOTAS TÉCNICAS

IDB-TN-277

Infraestructura Escolar y Aprendizajes en la Educación Básica Latinoamericana: Un análisis a partir del SERCE

Jesús Duarte
Carlos Gargiulo
Martín Moreno



Banco Interamericano de Desarrollo

2011

<http://www.iadb.org>

Las “Notas técnicas” abarcan una amplia gama de prácticas óptimas, evaluaciones de proyectos, lecciones aprendidas, estudios de caso, notas metodológicas y otros documentos de carácter técnico, que no son documentos oficiales del Banco. La información y las opiniones que se presentan en estas publicaciones son exclusivamente de los autores y no expresan ni implican el aval del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representan.

Este documento puede reproducirse libremente.

Infraestructura Escolar y Aprendizajes en la Educación Básica Latinoamericana: Un análisis a partir del SERCE

Jesús Duarte, Carlos Gargiulo y Martín Moreno

Mayo 2011

Resumen

Este estudio explora el estado de la infraestructura de las escuelas de educación básica de la región, usando la base de datos del SERCE, y analiza las conexiones entre condiciones de infraestructura escolar y los resultados de los alumnos en las pruebas de lenguaje y matemáticas en tercer y sexto grado de básica. Los resultados del análisis indican que las condiciones de infraestructura educativa y el acceso a los servicios básicos (electricidad, agua, alcantarillado y teléfono) de las escuelas de la región son altamente deficientes; existe gran disparidad entre países y entre escuelas privadas urbanas, públicas urbanas y públicas rurales; y hay grandes brechas en la infraestructura de escuelas que atienden a los niños de familias de altos y bajos ingresos. El análisis de las relaciones entre infraestructura escolar y resultados académicos en las pruebas de SERCE indica que los factores que están más alta y significativa asociados con los aprendizajes son: la presencia de espacios de apoyo a la docencia (bibliotecas, laboratorios de ciencias y salas de computo); la conexión a servicios públicos de electricidad y telefonía; y la existencia de agua potable, desagüe y baños en número adecuado. Lo anterior indicaría que los países de la región deberán fortalecer las inversiones orientadas a mejorar la infraestructura escolar para cerrar las grandes brechas existentes que afectan negativamente a las zonas rurales, a las escuelas del sector público y a las escuelas que atienden a los estudiantes provenientes de familias más pobres. Igualmente, las políticas públicas deberían priorizar las áreas de infraestructura que tienen mayor relación con los aprendizajes.

I. Introducción

La infraestructura escolar ha sido tradicionalmente analizada como un factor asociado ante todo con la cobertura escolar. Sin embargo, recientemente ha aumentado el número de estudios que han encontrado asociaciones positivas entre las condiciones físicas de las escuelas y el aprendizaje de los estudiantes. Berner (1993), Cash (1993), Earthman et al (1996), Hines (1996) estimaron efectos estadísticamente positivos entre variables de infraestructura escolar y pruebas estandarizadas en varias ciudades y estados de USA (Washington D.C, Virginia, Dakota del Norte y Virginia, respectivamente). Otros estudios similares en USA han mostrado similares articulaciones (Andersen, 1999; Ayres, 1999, O'Neill, 2000, y Earthman, 1998). Rydeen (2009) presenta evidencia de que los edificios escolares nuevos mejoraron las calificaciones en las pruebas y que algunas características específicas de los edificios, relacionadas con el confort humano, pueden influir en el logro de los estudiantes. Otros concluyen que la configuración espacial, ruidos, calor, frío, luz y calidad del aire se relacionan con el desempeño de estudiantes y profesores (Mark Schneider 2002; AFT, 2006; entre otros).

También existe un consenso sobre los efectos positivos de las escuelas pequeñas y que el efecto pareciera ser más fuerte con los estudiantes de grupos socioeconómicos más bajos (Earthman, 2002). En resumen, la evidencia empírica de los EE.UU. indica que los estudiantes que asisten a escuelas con buenas condiciones de infraestructura superan por varios puntos porcentuales a los rendimientos de estudiantes en edificios de calidad inferior.

En América Latina y el Caribe han sido muy escasas las oportunidades de estudiar de manera comparativa la relación entre la infraestructura con los aprendizajes, en especial debido a la ausencia de bases de datos de alcance regional. Sin embargo, el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE), conducido en 16 países de América Latina en el año 2006 ha contribuido a superar esta limitación en la medida en que contiene información sobre variables de infraestructura edilicia y servicios públicos de las escuelas y resultados estandarizados de los estudiantes en pruebas de lenguaje, matemáticas y ciencias¹.

¹ Los países participantes en Lectura, Matemáticas y Ciencias son: Argentina, Uruguay, Paraguay, Perú,

Un estudio elaborado por la UNESCO con los datos de SERCE revela que las condiciones físicas de las escuelas pueden tener un efecto importante en el desempeño del estudiante y puede contribuir significativamente a la reducción de la brecha de aprendizaje asociada con la desigualdad social². Otro estudio reciente (Duarte, Bos y Moreno, 2010) basado también en el SERCE buscó identificar factores escolares que se asocian con los aprendizajes de los alumnos en América Latina, en particular aquellos relacionados con los docentes y el contexto escolar en el que ejercen la docencia. El estudio encontró que la infraestructura física de las escuelas y la conexión con los servicios públicos básicos (electricidad, agua potable, alcantarillado y teléfono) resultan altamente asociadas con los aprendizajes, aun después de controlar por edad de los maestros, formación docente, tiempo efectivo de clase, índice de violencia y discriminación y otras variables socioeconómicas de las familias de los estudiantes. Ambos estudios sugieren que mejores instalaciones y servicios básicos en las escuelas podrían crear ambientes de enseñanza mucho más propicios para lograr mejores aprendizajes. Estos resultados son importantes porque indican que las inversiones en infraestructura escolar y condiciones físicas básicas no son un lujo sino una necesidad.

El presente trabajo se propone explorar más a fondo la información sobre infraestructura escolar contenida en la base de datos del SERCE con el objetivo de: (i) tener una visión del estado de la infraestructura de las escuelas de educación básica de la región; y (ii) aprovechar la información sobre resultados de la pruebas del SERCE para analizar las conexiones entre condiciones de infraestructura escolar con los resultados académicos de los alumnos en las áreas de matemáticas y lenguaje en la educación básica latinoamericana. En las conclusiones se sugieren orientaciones para políticas públicas en el área de infraestructura escolar.

II. El estado de la infraestructura escolar de educación básica en América Latina

El SERCE evaluó el desempeño alcanzado por estudiantes latinoamericanos de educación básica (tercer y sexto grado) en las áreas de Lenguaje, Matemática y Ciencias. El SERCE aplicó pruebas y recolectó información en el 2006, a una muestra representativa de estudiantes en 16 países latinoamericanos. A través de este estudio se cuenta con información de casi 200 mil estudiantes, y más de 2,500 escuelas de tercer grado y 2,300 de sexto grado que son representativas de los estudiantes en estos 16 países. Para evaluar los desempeños de los

² Ver UNESCO-LLECE. SERCE, Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Primer Reporte. Junio 2008.

estudiantes, el SERCE utiliza pruebas referidas a contenidos comunes en los currículos oficiales de los países de la región y al enfoque de habilidades para la vida promovido por UNESCO. El conjunto de datos utilizados para este estudio combina la base de los resultados de los estudiantes en las pruebas, con bases adicionales que incluyen preguntas a los estudiantes y sus familias sobre sus características socioeconómicas y a los directores y docentes de las escuelas sobre las características de las escuelas.

a. Tratamiento de los datos omitidos

Para recuperar los valores omitidos en las variables predictoras se usó el método de imputación múltiple, específicamente la técnica de ecuaciones encadenadas. El método se basa en el supuesto que la omisión de datos puede ser predicha si se usa un conjunto de variables observadas asumiendo que existe un patrón de omisión aleatoria o *Missingness at Random (MAR)*. La técnica de ecuaciones encadenadas permite realizar imputaciones en variables que tienen diferentes niveles de medición. El proceso consiste en estimar un modelo de imputación separado para cada variable y que usa como variables explicativas al resto de variables incluidas en el análisis. Dependiendo del nivel de medición de las variables el modelo de imputación estima una regresión lineal, logística o logística multinomial según se trate de variables continuas, dicotómicas o categóricas³.

En una primera etapa se estimó un conjunto de valores plausibles para las variables con datos omitidos. Luego dichos valores fueron imputados en la base original creando una nueva base de datos “completa”. En la etapa de análisis los modelos se estiman usando la base “completa”. La base de datos de SERCE contiene información recolectada a diferentes niveles (escuelas, estudiantes) por lo que el proceso de imputación se hizo por separado en cada nivel. Finalmente, el número de casos susceptibles de análisis antes y después del proceso de imputación aparece reportado en la tabla 1. La muestra inicial indica el número de casos disponible para análisis con información disponible en la variable explicada (puntaje observado en la prueba). Este número incluye las observaciones con información faltante en alguna de las variables explicativas. La muestra final comprende el número total de casos elegibles para análisis luego del proceso de imputación y que contiene información válida en todas las variables

³ En este estudio se imputaron los datos usando la implementación del método disponible en la rutina ICE (*Imputing based on Chained Equations*) en Stata. Ver Royston, Patrick (2004) y Royston, Patrick (2009).

de interés del presente análisis. Las tasas promedio de casos analizables luego de la imputación superan el 90% en toda la región tanto para estudiantes como para escuelas.

Tabla 1: América Latina, Muestra inicial y final para el análisis

	Tercer grado		Sexto grado	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Lectura	2562	2409	2326	2138
Matemática	2562	2427	2326	2129

b. Principales características de la infraestructura escolar en la educación básica en Latinoamérica

Usando la base de datos con la muestra final se procedió a establecer cuáles son las principales características de la infraestructura escolar en la educación básica de la región, así como las diferencias existentes según el tipo de escuela (público y privado), ubicación geográfica (urbano y rural) y según grupos socioeconómicos. Para el conjunto de países se analizó la disponibilidad de espacios educativos como aulas, laboratorios de ciencias y computación, biblioteca, sala de artes y de música, cancha de deportes y gimnasio; también se relevaron las facilidades para administración, sala de maestros y servicios pedagógicos, así como también el acceso a los servicios de luz eléctrica, teléfono, agua potable, sanitarios y desagües.

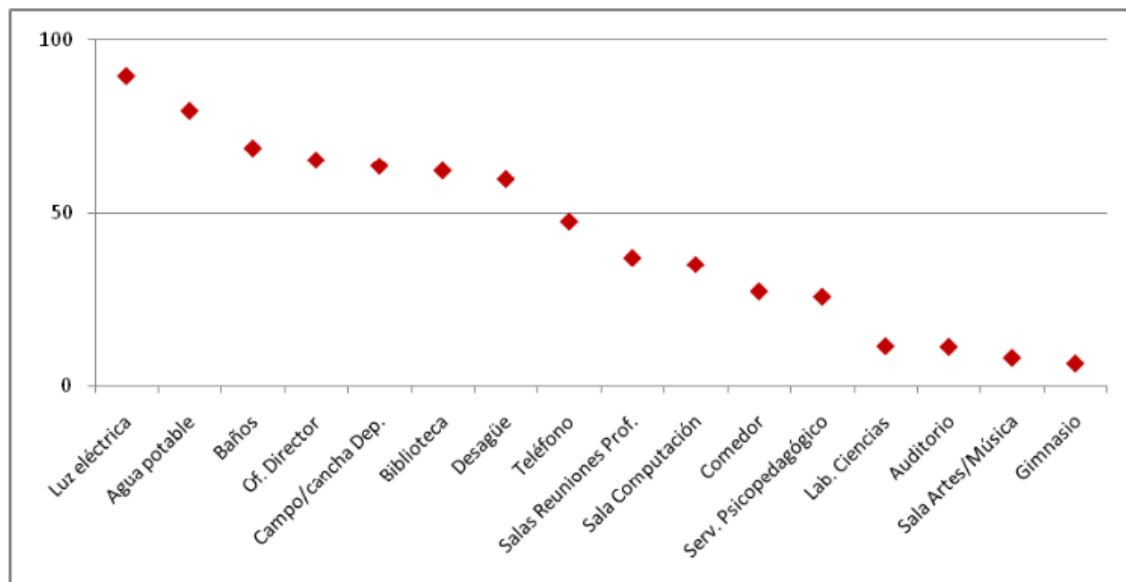
El análisis de los datos de las escuelas participantes en el SERCE indica que la infraestructura educativa y el acceso a los servicios básicos de electricidad, agua, alcantarillado y teléfono es deficiente en la región; existe gran disparidad entre las instalaciones y servicios de las escuelas privadas urbanas, públicas urbanas y públicas rurales; y existe grandes brechas en la infraestructura de escuelas que atienden a los niños de familias de altos y bajos ingresos socioeconómicos.

El grafico 1 muestra que las condiciones edilicias y de acceso a servicios públicos de las escuelas latinoamericanas dejan mucho que desear. Entre otras múltiples carencias de infraestructura se destaca: cerca de 40% de las escuelas de educación básica no tienen biblioteca;

88% no tienen laboratorios de ciencias; 63% no cuentan con espacios de reuniones u oficinas para los docentes; 73% no tienen comedor; 65% no poseen salas de computadores; y 35% no

cuentan con ningún espacio para deportes. De otro lado, 21% de las escuelas no tienen acceso a agua potable; 40% no tienen desagüe; 53% no tienen línea telefónica; 32% tienen insuficiencias en el número de baños; y 11% no tiene acceso alguno a electricidad.

Gráfico 1. ¿Con qué infraestructura y servicios básicos cuentan las escuelas de educación básica en Latinoamérica?



Tanto en infraestructura como en el acceso a servicios básicos hay grandes diferencias cuando se desagregan los datos por zona urbana (privado y público) y rural: la situación es mejor en las escuelas urbanas del sector privado; y el déficit es mayor en las escuelas rurales (gráfico 2). Para todas las variables mencionadas las escuelas privadas llevan ventajas significativas con las urbanas públicas y éstas a su vez con las rurales. Las mayores disparidades se dan en los servicios de teléfono y en las salas de cómputos. Los laboratorios de ciencias son casi inexistentes en las escuelas públicas.

Dada la relación positiva y significativa entre la presencia de este tipo de infraestructura en las escuelas y los aprendizajes, en la práctica, la diferencia en los resultados de las pruebas de SERCE entre una escuela rural con todos los componentes del índice de áreas académicas y pedagógicas y una sin ninguno de éstos, es que sus alumnos en promedio pasarían de tener un puntaje de 465 a 487 en lectura; en una escuela urbana pasarían de 506 puntos a 525 puntos, lo que significa en ambos casos aproximadamente un quinto de desviación estándar en los puntajes de la prueba (ver gráfico 10). En las escuelas que atienden a niños de bajos recursos económicos, dicha diferencia ayudaría a disminuir las brechas de aprendizaje que se presentan en las escuelas latinoamericanas debido no solo a las desigualdades relacionadas con la situación socioeconómica de las familias de los estudiantes, sino a la desigual calidad de las escuelas a las que deben concurrir.

El gráfico 10 presenta las estimaciones del efecto en los aprendizajes (lectura) de agregar los diferentes componentes del subíndice a una escuela promedio de Latinoamérica de tercer grado (según el modelo de regresión con los controles presentado anteriormente). El gráfico diferencia entre escuelas urbanas y rurales.

Gráfico 10: Diferencias en los resultados en la prueba de lectura con cambios en el índice de áreas académicas y pedagógicas



