



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

CAF
DOCUMENTOS DE TRABAJO

CAF
WORKING PAPERS

DIFERENCIAS EN LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN E INEFICIENCIA: UN ANÁLISIS BASADO EN EL MÉTODO DE FRONTERA ESTOCÁSTICA

N° 2012/12

Diciembre, 2012

Álvarez-Parra, Fernando

CAF - Ave. Luis Roche, Torre CAF, Altamira. Caracas, Venezuela 01060

© CAF, 2012 por Álvarez-Parra, Fernando. Todos los derechos reservados. Pequeñas secciones del texto, menores a dos párrafos, pueden ser citadas sin autorización explícita siempre que se cite el presente documento.

Los resultados, interpretaciones y conclusiones expresados en esta publicación son de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es), y de ninguna manera pueden ser atribuidos a CAF, a los miembros de su Directorio Ejecutivo o a los países que ellos representan.

CAF no garantiza la exactitud de los datos incluidos en esta publicación y no se hace responsable en ningún aspecto de las consecuencias que resulten de su utilización.

DIFERENCIAS EN LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN E INEFICIENCIA: UN ANÁLISIS
BASADO EN EL MÉTODO DE FRONTERA ESTOCÁSTICA

Álvarez-Parra, Fernando

CAF Documento de trabajo N° 2012/12

Diciembre, 2012

RESUMEN

En este trabajo se emplea información acerca del desempeño escolar a nivel de establecimiento educativo para Chile y Perú con el objeto de estudiar la eficiencia en la provisión de servicios educación en la dimensión de calidad. Se emplea el método de la "frontera estocástica" y se hace especialmente énfasis en los diferenciales de eficiencia entre escuelas públicas y privadas. Se encuentra que parte de la brecha en los resultados de las pruebas entre estos dos tipos de instituciones, se explica por falta de insumos y por el background socioeconómico de los estudiantes; sin embargo, aun el incorporar estos factores, una brecha de eficiencia entre escuelas públicas y privadas persiste; especialmente en el caso el Perú. Este hallazgo pone en el centro de la discusión la pregunta sobre qué prácticas e instituciones favorecen un mejor uso de los insumos educativos; discusión que es presenta sucintamente al final de este documento.

SCHOOL PERFORMACE AND INEFICIENCY: AN ANALYSIS BASED ON THE
STOCHASTIC FRONTIER APPROACH

Álvarez-Parra, Fernando

CAF Working paper N° 2012/12

December, 2012

ABSTRACT

This paper studies the efficiency in the provision of educational services for Chile and Peru. It focuses on the quality dimension by using information about school performance on standardized tests. The paper applies the "stochastic frontier" method and makes special emphasis in the efficiency gap between public and private schools. The analysis suggests that the large differences found in tests scores between these two types of institutions is partially explained by the lack of inputs and by the socioeconomic background of the students; nonetheless, even when these factors are taken into account, an efficiency gap between private and public schools is found; especially in the case of Peru. Given this findings, it is crucial to explore what practices and institutions can promote efficiency in the use of resources in public schools. A brief discussion on this regard is presented at the end of the paper.

Álvarez-Parra, Fernando

CAF

Universidad Central de Venezuela (UCV)

falvarez@caf.com

Diferencias en la calidad de la educación e ineficiencia: un análisis basado en el método de frontera estocástica.¹

Fernando Álvarez Parra

Resumen

En este trabajo se emplea información acerca del desempeño escolar a nivel de establecimiento educativo para Chile y Perú con el objeto de estudiar la eficiencia en la provisión de servicios educación en la dimensión de calidad. Se emplea el método de la “frontera estocástica” y se hace especialmente énfasis en los diferenciales de eficiencia entre escuelas públicas y privadas. Se encuentra que parte de la brecha en los resultados de las pruebas entre estos dos tipos de instituciones, se explica por falta de insumos y por el *background* socioeconómico de los estudiantes; sin embargo, aun el incorporar estos factores, una brecha de eficiencia entre escuelas públicas y privadas persiste; especialmente en el caso el Perú. Este hallazgo pone en el centro de la discusión la pregunta sobre qué prácticas e instituciones favorecen un mejor uso de los insumos educativos; discusión que es presenta sucintamente al final de este documento.

1-Introducción

La educación es considerada un motor del progreso económico y un medio de inclusión social, no obstante, para que la educación logre dinamizar la economía y promover la igualdad, es indispensable que esta sea de calidad, es decir, que permita que los ciudadanos adquieran de manera efectiva los conocimientos y las habilidades esenciales para su contribución a las sociedades modernas.

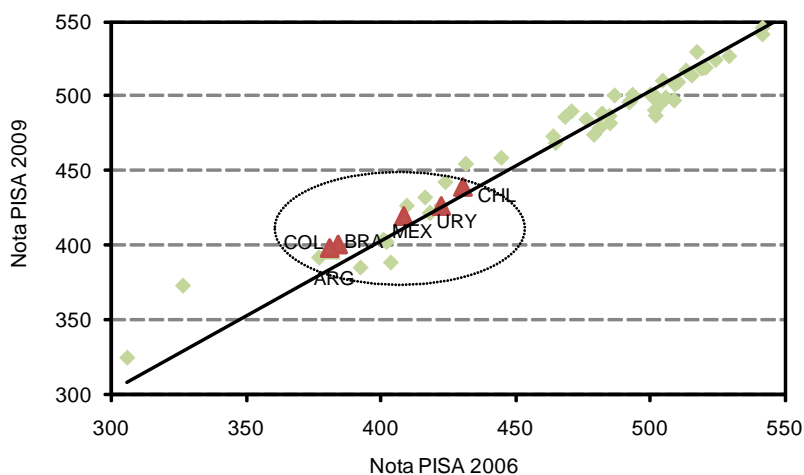
El vínculo entre la calidad de la educación y el desarrollo tiene respaldo empírico. Por un lado, desde la perspectiva individual, se ha encontrado una conexión entre la calidad de la educación obtenida en la fase temprana de la vida escolar, y los ingresos laborales obtenidos posteriormente, conexión en parte vinculada con la continuidad en la educación superior (ver Hanushek y Luque, 2003). Por el otro, desde la perspectiva agregada, estudios sugieren que las diferencias en la calidad de la educación pueden ser al menos tan importantes como las los años de escolaridad para explicar las disparidades de crecimiento entre países (Hanushek y Kimko, 2000).

Frente a esta evidencia, resulta inquietante el rezago de la calidad de la educación para América Latina—especialmente el de la educación pública—que sugieren los resultados de

¹ Fernando Álvarez Parra es Economista Principal en la Dirección de Investigaciones Socioeconómicas de CAF y Profesor de la Universidad Central de Venezuela. Se agradece la asistencia de Mariana Urbina.

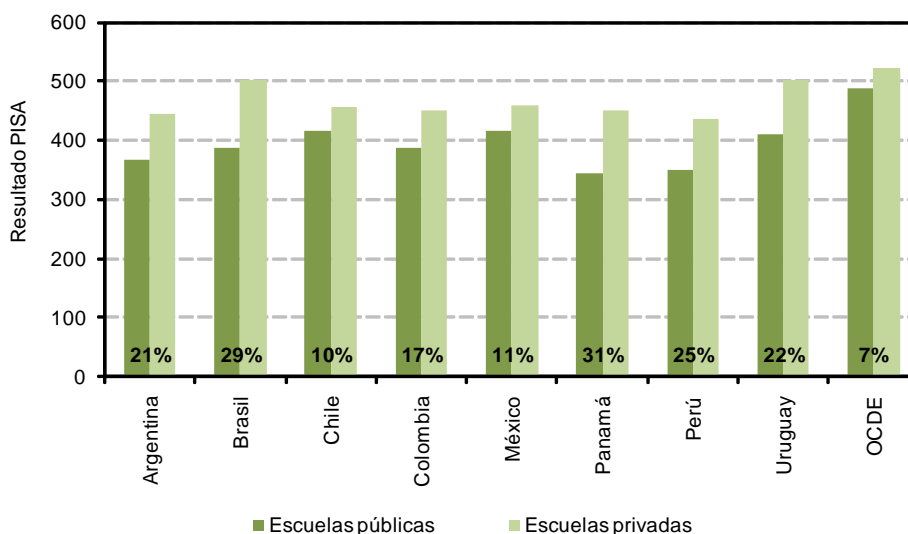
pruebas estandarizadas comparables. Tomemos como ejemplo los resultados de las pruebas PISA presentados en el Gráfico 1².

Gráfico 1a Notas comparativas PISA 2006 vs. 2009



Fuente: elaboración propia con base en WDI del Banco Mundial (2011).

Gráfico 1b: Notas PISA escuelas públicas vs. escuelas privadas^{a/}



a/ El máximo valor para 2009 se asocia a la región de Shanghái, China, donde las unidades públicas obtienen, en promedio, una nota de 574 y las privadas una nota de 601, lo que implica una brecha menor al 5%.

Fuente: elaboración propia con base en PISA (2009).

El panel (a) del Gráfico 1 indica un pobre desempeño para los países de la región. Solo Catar y Kirguistán se desempeñan peor que los 7 países de la región para los cuales se tiene

² El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés), es organizado por la OCDE y representa hoy en día la prueba estandarizada más común empleada como medida de la calidad de la educación al realizar comparaciones entre países. Las pruebas evalúan separadamente destrezas en lectura, matemáticas y ciencias. Aquí se emplea el promedio de las tres. Es evidente que este tipo de pruebas estandarizadas no necesariamente evalúa la calidad de la educación en un sentido amplio ni respecto de los objetivos curriculares propios de cada país, sin embargo, tienen la virtud de ofrecer una medida común para todos los países participantes.

información para los años 2006 y 2009³. El panel (b) por su parte, indica que los estudiantes de las escuelas públicas tienen un peor desempeño. Las mayores disparidades se encuentran en Panamá y Brasil con valores en torno al 30%. Las menores diferencias se encuentran en Chile y México con valores alrededor de 10%, aún mayores a los encontrados en países de la OCDE (alrededor del 7%).

Esta situación debe alarmar a las autoridades ya que podría estar señalizando un mal uso de los recursos educativos, especialmente para el caso del sector público; en otras palabras podría estar reflejando problemas de eficiencia en la ejecución del gasto público.

La eficiencia del gasto público en general y del gasto público en educación en particular, es de importancia suprema. En primer lugar, una gestión eficiente es una obligación moral que da sustento al contrato social Estado-ciudadano y que inclusive suele estar explícitamente incorporado en algunos marcos jurídicos. Por otra parte, una gestión eficiente de las autoridades públicas, no solo da legitimidad a la acción tributaria, sino que puede ser el centro de un círculo virtuoso que promueva más y mejor recaudación debido a una conducta de reciprocidad. Finalmente, mejorar la eficiencia, si bien no es una panacea, ofrece la oportunidad de incrementar la provisión y calidad del servicio público sin necesidad de incurrir en mayor presión tributaria o alternativamente, disminuir el impacto real de ajustes fiscales que muchas veces son inaplazables y que suelen requerir cortes en áreas altamente sensibles.

En consecuencia, resulta vital para el debate de políticas públicas establecer de manera precisa qué es la eficiencia y cómo medirla. Este trabajo contribuye en estas líneas para el caso particular de la educación. En el trabajo se analizan bases de datos a nivel de unidades educativas para Chile y Perú. La evaluación de eficiencia se realiza a partir del método de la frontera estocástica y se hace especial énfasis en las diferencias entre colegios públicos y privados, aunque también se aborda el tema de la dispersión regional. El estudio se centra en la dimensión de calidad, aunque reconocemos la utilidad de estudiar el problema de la eficiencia en términos de acceso. En particular, el estudio indaga en qué medida las diferencias observadas en el desempeño en pruebas estandarizadas reflejan insuficiencia de recursos educativos, un entorno socioeconómico heterogéneo —y particularmente adverso en los colegios con peor desempeño—, o un uso ineficiente de los insumos educativos disponibles.

³ Más aún, Panamá y Perú, que solo presentan resultados para 2009, y por ende no están representados en gráfico, muestran el peor desempeño de la región en ese año, inclusive con notas inferiores a las reportadas para Catar.

Los resultados confirman la importancia de los insumos y de las condiciones socioeconómicas de los estudiantes en el desempeño, pero también confirman la presencia de ineficiencia. Esta ineficiencia es más marcada para el caso de las instituciones públicas y especialmente para Perú. En efecto, los dos casos estudiados aquí muestran un interesante contraste entre sí; Chile presenta en promedio mayores índices e eficiencia y una gestión más homogénea entre los colegios públicos y privados. El análisis permite además observar que la condición de colegio público no implica necesariamente una gestión ineficiente. En efecto, al observar la distribución de los índices de eficiencia en unidades educativas, se verifica que algunas instituciones de naturaleza pública pueden ser tan eficientes como las instituciones privadas más eficientes, mientras que algunas instituciones de naturaleza privada muestran importantes niveles de ineficiencia.

El hallazgo de importantes niveles de ineficiencia en la utilización de recursos pone al frente del debate de políticas públicas qué prácticas e instituciones favorecen un uso eficiente de los insumos públicos y en este caso, de los insumos educativos. Esta discusión es presentada sucintamente al final de este documento.

2 - Eficiencia técnica y calidad de la educación en Chile y Perú.

El desempeño desfavorable mostrado por los estudiantes de la región en las pruebas estandarizadas tipo PISA —y en particular, por los estudiantes de las escuelas públicas— es ciertamente preocupante, sin embargo, esto no es evidencia concluyente de un uso ineficiente de los recursos educativos. En efecto, es importante distinguir entre indicadores de resultados e indicadores de eficiencia. La razón es sencilla: un resultado desfavorable puede muy bien estar asociado a la falta de recursos o a condiciones de entorno desfavorables⁴, y no necesariamente reflejar un mal uso de los recursos disponibles.

Por ejemplo, para el caso del desempeño educativo, es fácil argumentar que la nota promedio en una prueba estandarizada en cada unidad educativa depende de múltiples factores que no necesariamente se vinculan con la eficiencia en el uso de insumos en dicha unidad. En primer lugar, si el colegio dispone de muy pocos recursos, aun cuando estos se apliquen siguiendo las mejores prácticas, es probable que tenga un desempeño desfavorable. Más aún, es conocido que el entorno familiar y socioeconómico del estudiante impacta en los resultados

⁴ ‘Condiciones de entorno’ se refiere a los elementos que afectan la variable de desempeño, pero que están fuera del control de la unidad ejecutora. Por esta razón, también se les conocen con el nombre de ‘variables no discrecionales’.

académicos, así pues, los hijos de padres con una mejor educación o con un mejor estatus socioeconómico podrían obtener mejores resultados en estas pruebas, independientemente de las características de la unidad educativa a la que asisten.

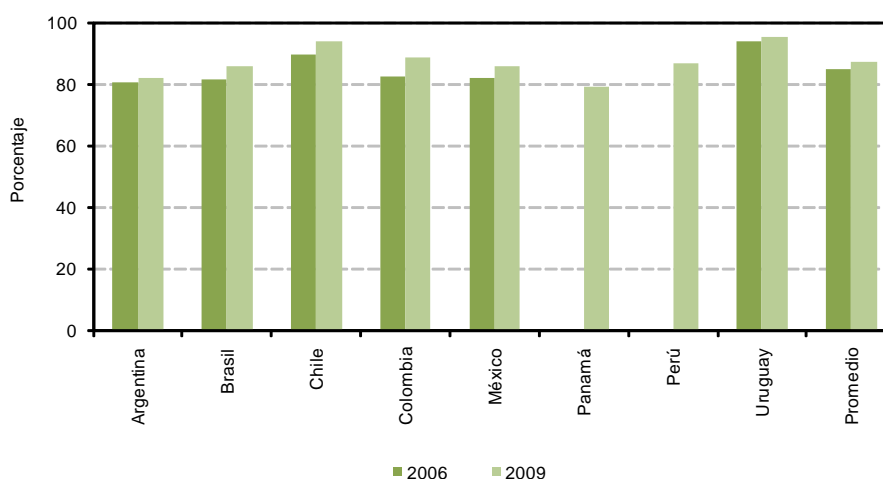
En consecuencia, un análisis de eficiencia debe incorporar de manera sistemática todos aquellos factores que afectan el resultado y que no se asocian con un mal uso de los recursos disponibles. Bajo esta visión, algunos colegios que, en principio, pueden lucir ineficientes sobre la base de sus resultados podrían, sin embargo, ser eficientes dados sus recursos y el entorno en el que operan. El argumento en sentido opuesto es también válido. Afortunadamente, se disponen de métodos –conocidos con el nombre de métodos de frontera– concebidos especialmente para estudiar la eficiencia bajo esta óptica⁵. Estos métodos ofrecen como salida un índice de eficiencia para cada unidad bajo análisis. Este se encuentra entre cero y uno e indica qué tan lejos se sitúa dicha unidad de su potencial. Por ejemplo, un índice de 0,8 indicaría que se está alcanzando solo el 80% de lo que podría lograrse dados los insumos empleados y las condiciones de entorno.

Desafortunadamente, estudios de naturaleza *cross-country* encuentran que este rezago de América Latina reflejado en el Gráfico 1, ciertamente se asocia, al menos parcialmente, con un empleo ineficiente de los insumos educativos. En particular, nuestros estudiantes obtienen en promedio un resultado apenas ligeramente superior al 80% de lo que corresponde con las mejores prácticas, tal y como lo sugiere el Gráfico 2⁶.

⁵ El método de frontera estocástica fue empleado en este trabajo y es brevemente presentado en el Apéndice I.

⁶ Entre los países de la región, Uruguay es el país con mejores *scores* de eficiencia en la dimensión de calidad. Sin embargo, representa unos de los países con menor *score* de eficiencia en la promoción de acceso. Chile también suele posicionarse relativamente bien. Por su parte, Argentina y México se encuentran entre los países con menores índices de eficiencia en la dimensión de calidad (ver Álvarez Parra y St. Aubyn, 2012).

Gráfico 2 Índice de eficiencia de calidad de la educación para países seleccionados de América Latina (2006 vs. 2009) (Insumos y entorno)^{a/}



a/ Variable resultado: notas PISA promedio de los años 2006 y 2009. Variable insumo: gasto público real per cápita en educación (ajustado por PPA), promedio de los cinco años previos a cada prueba. Variables de entorno: PIB real per cápita (ajustado por PPA) y años de escolaridad adultos, promedios de los cinco años previos a cada prueba. Medidas de eficiencia orientada al producto. Método de frontera estocástica.

Fuente: elaboración propia con base en Álvarez Parra y St. Aubyn (2012).

Esta evidencia *cross-country* levanta importantes interrogantes que solo pueden ser abordadas empleando información a nivel subnacional. En particular, es posible explorar si existe un sesgo de ineficiencia según el tipo de institución o según la ubicación geográfica. Por otra parte, el análisis con información desagregada permite contar con un mayor número de observaciones, y al menos en principio, ofrece mayor homogeneidad entre las variables involucradas en el análisis, lo cual no siempre es válido en el análisis *cross-country*.

Un análisis de naturaleza subnacional tiene sin embargo algunas desventajas que se deben tener presentes. Las mediciones de eficiencia son de naturaleza relativa, es decir, reflejan en qué medida cada escuela dista de las mejores prácticas respecto a una muestra de escuelas dentro de un mismo país. En consecuencia, que una unidad educativa se ubique sobre la frontera local, no implica necesariamente que esté utilizando las mejores prácticas según los estándares internacionales.

Adicionalmente, y al igual que para el análisis entre países, no siempre se dispone de toda la información necesaria para obtener una medida de eficiencia libre de cuestionamientos, por lo tanto, una interpretación cautelosa de los resultados debe privar. En nuestro caso, si bien las bases de datos permiten controlar por el nivel socioeconómico; no distinguen las calidades innatas de los alumnos que también pueden afectar el desempeño. Así pues, la competencia por los alumnos más hábiles y motivados dentro de cada nivel de ingreso puede llevar a una distribución no uniforme de estas condiciones no observables al interior de cada colegio. Esto

haría lucir relativamente más eficientes a aquellas unidades educativas exitosas en captar los mejores estudiantes⁷.

En el resto de esta sección analizamos las bases de datos del Sistema Nacional de Evaluación de Resultados de Aprendizaje (prueba SIMCE) de Chile y de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) de Perú para explorar eficiencia en la provisión de servicios educativos en su dimensión de calidad. La confección y mantenimiento de estas bases de datos son claves para la medición de eficiencia en la provisión de servicios educativos a la luz del marco curricular propio de cada país y en una fase temprana del proceso educativo. Por esto son prácticas que deben ser alentadas pero que desafortunadamente, no representan la regla en la región.

2.1- Chile y la prueba SIMCE

Para estudiar la eficiencia del gasto público en educación en Chile se emplea información del Sistema Nacional de Evaluación de Resultados de Aprendizaje (SIMCE) junto con información del Ministerio de Educación de Chile respecto al número de docentes y a la matrícula de cada unidad educativa nivel nacional.

Las pruebas SIMCE evalúan el logro de los “Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios” del marco curricular vigente en diferentes subsectores de aprendizaje, a través de una medición que se aplica a nivel nacional, una vez al año, a los estudiantes que cursan un determinado nivel educacional⁸. Adicionalmente a los resultados de esta prueba, SIMCE ofrece información sobre otras variables tales como tipo de dependencia (municipal, particular subvencionado y particular pagado) localidad (urbano vs. rural) y nivel socioeconómico asociado a la unidad educativa (bajo, medio bajo, medio alto y alto). La información es a nivel de unidad educativa y está disponible con base anual desde de 1988.

Del Ministerio de Educación de Chile se obtiene información relativa a la matrícula (clasificada según género) y del número de profesores así como las horas contratadas entre

⁷ El impacto de esta distribución desigual de la calidad del estudiante en el desempeño se magnifica en la presencia de los llamados *peers effects* o externalidades asociados a las características del *pool* de estudiantes. Algunos trabajos sugieren que si los colegios pueden seleccionar a los alumnos más hábiles, un equilibrio con segmentación podría emerger, con colegios privados quedándose con los alumnos más hábiles (Macleod y Urquiola, 2009). En consecuencia, uno podría especular que las diferencias de eficiencia entre colegios públicos y privados podrían presentar un límite superior a la brecha de calidad.

⁸ Hasta el año 2005, la aplicación de las pruebas se alternó entre 4° Básico, 8° Básico y 2° Medio. A partir del año 2006, se evalúa todos los años a 4° Básico y se alternan 8° Básico y 2° Medio. Desde el año 2010 se incorpora la evaluación en 3° Medio del subsector Inglés (ver <http://www.simce.cl>).

otras. Esta información está disponible por unidad educativa a partir de 2004. En consecuencia restringimos nuestro período de estudio a los años de 2004 a 2010.

La variable que refleja la calidad de la educación en cada unidad educativa ('nota SIMCE') se construyó promediando las notas obtenidas en matemáticas y lectura para los diferentes niveles educativos evaluados en cada año, con ello se obtuvo una medida única por institución educativa por año⁹.

En el Cuadro 1 se muestran estadísticas descriptivas de algunas variables empleadas en el análisis. La información se presenta según condición de ruralidad (panel superior) y por tipo de dependencia (panel inferior)¹⁰.

Cuadro 1 Estadísticas descriptivas de la educación en Chile (promedio 2004-2010)

Tipo de entidad	Nota SIMCE			Proporción profesor-alumno	Horas por alumno	Porcentaje de profesores de aula
	Promedio	Máxima	Mínima			
Por condición de ruralidad						
Escuelas rurales	236.27	328.78	109.5	0.10	3.41	73.59
Escuelas urbanas	254.83	352.00	93.75	0.06	1.93	86.98
Por tipo de institución						
Escuelas municipales	236.99	344.00	93.75	0.08	2.80	79.16
Escuelas particulares subvencionadas	255.78	330.25	98.50	0.06	1.96	84.03
Escuelas particulares pagadas	296.60	352.00	100.00	0.12	3.62	88.06
Muestra completa	250.66	352	93.75	0.08	2.54	81.49

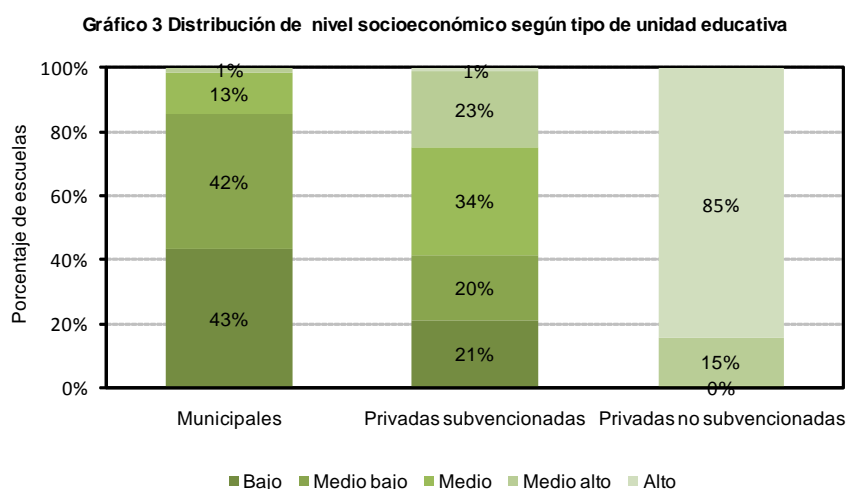
Fuente: SIMCE (2011) y Ministerio de Educación de Chile (2011).

Las escuelas urbanas muestran un desempeño más favorable que las rurales en cuanto a los resultados en las pruebas SIMCE, a pesar de contar con una menor cantidad de insumos en términos de docentes y horas contratadas por alumno. Asimismo, las escuelas municipales muestran un peor desempeño que las particulares subvencionadas y estas, a su vez, un peor desempeño que las particulares pagadas. Como ya se ha enfatizado, aún no pueden extraerse conclusiones respecto al nivel de eficiencia con que se utilizan los insumos educativos, lo cual justifica el análisis que sigue. Por ejemplo, tal y como se refleja en el Gráfico 3, los colegios municipales concentran la población estudiantil más desfavorecida económicamente, hecho que

⁹ En algunos casos, también se dispone de información para los subsectores de ciencias sociales, ciencias naturales e inglés. Utilizar estos subsectores reduce el número de observaciones disponibles. Más aún, para el caso en que también se dispone de estas notas, la correlación entre estas y las notas en matemáticas y lectura es típicamente superior a 0,9.

¹⁰ Se dispone de un total de 6.471 unidades educativas de las cuales el 51,1% es municipal y casi el 10% privada no subvencionada. El 10% de los colegios se categorizan como urbanos.

puede estar incidiendo en el desempeño estudiantil más allá de la eficiencia con que se administre los recursos.



a/ Las cifras corresponden a la muestra que integra el análisis de frontera.

Fuente: SIMCE (2011) y Ministerio de Educación de Chile (2011).

En la estimación de la frontera se empleó como variable resultado la variable *nota_SIMCE* y como insumo principal las horas efectivas de docencia por estudiante ('horas')¹¹. También se incluyó la proporción de maestros de aula como una medida de las características del insumo. Como variables no discretionales se introduce una variable *dummy* que refleja si la escuela está ubicada en un sector rural o urbano, la fracción de estudiantes del sexo femenino y variables *dummies* para representar el estatus socioeconómico asociado al colegio¹².

Los resultados de la estimación de frontera se muestran en el Cuadro AII.1 del Apéndice II. En la estimación de la frontera, la variable insumo resulta significativa y con el signo esperado. Una mayor proporción de profesores de aula y de estudiantes de sexo femenino, está asociado con mejores resultados en la prueba. La variable *dummy* rural tiene signo negativo y es significativa, lo que indica que la frontera está desplazada hacia abajo para el caso de los colegios rurales; sin embargo, la magnitud del coeficiente está por debajo de las asociadas a la posición socioeconómica. En efecto, todas las variables *dummies* para cada nivel de ingreso resultaron significativas y con el signo esperado. Por ejemplo, que el colegio corresponda al grupo social más alto tiene asociado, en promedio, una diferencia de 20% en el desempeño de la prueba con respecto a la nota de un colegio vinculado al grupo socioeconómico más bajo.

¹¹ Alternativamente se puede emplear profesores por estudiante, sin embargo, el uso de horas por estudiante presenta mejor ajuste (verosimilitud). Esto tiene sentido toda vez que la variable horas es una mejor medida del esfuerzo efectivamente realizado en educación.

¹² Se incluyó como variable de entorno la fracción matrícula normal/matrícula total, sin embargo, esta variable no resultó significativa.

El Cuadro 2 compara los índices de eficiencias promedios para cada tipo de dependencia educativa. La primera columna representa la nota promedio de cada tipo de unidad como proporción de la nota máxima. La segunda columna muestra los indicadores de eficiencia cuando no se incluyen factores de entorno. Finalmente, la última columna corresponde a los índices de eficiencia según la frontera estimada.

Cuadro 2 Eficiencia por tipo de dependencia

Tipo de entidad	Nota relativa	Índice de eficiencia (solo insumos)	Índice de eficiencia (insumos y entorno)
Escuelas municipales	0.67	0.81	0.90
Escuelas privadas subvencionadas	0.73	0.83	0.91
Escuelas privadas no subvencionadas	0.84	0.91	0.92

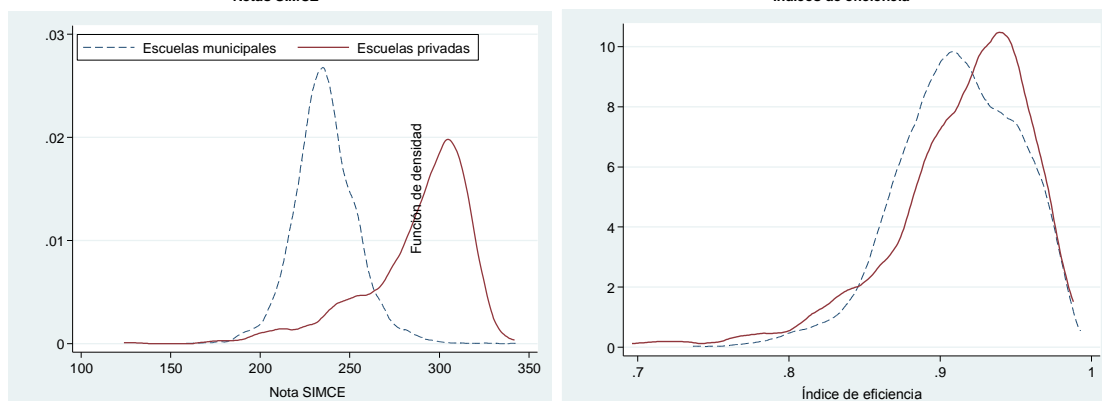
Fuente: elaboración propia con base en SIMCE (2011).

Los colegios privados muestran notas significativamente superiores a la de los colegios municipales, sin embargo, luego de controlar por factores de entorno (nivel socioeconómico, condición de ruralidad, entre otros) la diferencia entre niveles de eficiencia entre colegios públicos y privados luce bastante modesta¹³. En promedio, los estudiantes de las escuelas municipales obtienen una nota en las pruebas SIMCE de solo 90% de lo que corresponde con su perfil socioeconómico y con la dotación de los colegios a los que asisten. Niveles de ineficiencia ligeramente menor se observa también en entes privados. Nótese que si bien las notas relativas de los colegios municipales es, en promedio, apenas 67% de la de aquel colegio de mejor desempeño, al estimar los índices de eficiencia considerando los insumos, la distancia relativa con respecto al potencial mejora, ubicándose por encima del 80%. Esto sugiere que en parte, su pobre desempeño obedece a carencias de insumos.

El Gráfico 4 compara a la distribución de la variable *nota_SIMCE* (panel izquierdo) con la del índice de eficiencia (panel derecho) para el caso de las unidades municipales y las privadas no subvencionadas.

¹³ Esta diferencia aunque pequeña, es estadísticamente significativa. Al incluir una *dummy* por entidad municipal en la frontera, esta es significativa al 1% con un coeficiente de -0,03.

Gráfico 4 Distribuciones de las notas SIMCE (izquierdo) y de los niveles de eficiencia (derecho).
Notas SIMCE Índices de eficiencia



Fuente: Elaboración propia con base en SIMCE (2011).

Se aprecia que las grandes disparidades en la variable *nota_SIMCE* no se reflejan en los índices de ineficiencia. Sin embargo, la densidad de las instituciones privadas no subsidiadas muestra un ligero desplazamiento hacia la derecha indicando que, en promedio, ellas son más eficientes. También se verifica que algunas entidades públicas pueden ser tan eficientes como las entidades privadas más eficientes.

En conjunto, el análisis sugiere que para el caso de Chile, los niveles de eficiencia de las entidades públicas se encuentran solo ligeramente por debajo del de las entidades privadas y que las grandes diferencias en notas pueden más bien obedecer a una insuficiencia de recursos y al origen socioeconómico del estudiante. Resultados similares son encontrados para países de la OCDE a partir de los resultados de PISA donde encuentra que en 13 de 16 países de la OCDE el *premium* de la escuela privada se desvanece al controlar por factores observables tales como el nivel socioeconómico del alumno y los insumos empleados (OCDE, 2011). Un resultado similar también es encontrado para el caso de Colombia [Iregui *et al.* (2006)].

Si bien el foco del presente documento se refiere a la dimensión público privada, también resulta de interés explorar cómo es la distribución geográfica del índice de ineficiencia. El Cuadro 3 muestra información al respecto.

Cuadro 3 Índices de eficiencia según región y tipo de entidad

Región	Nota relativa			Índice de eficiencia (insumos y entorno)			
	Municipales	Privadas subvencionadas	Privadas no subvencionadas	Municipales	Privadas subvencionadas	Privadas no subvencionadas	Brecha
Antofagasta	67%	75%	81%	88%	90%	90%	1%
Arica y Parinacota	67%	73%	82%	88%	90%	89%	1%
Atacama	68%	75%	84%	90%	90%	91%	1%
Aysén	68%	74%	n.d.	92%	92%	n.d.	n.d.
Biobío	67%	73%	87%	91%	92%	94%	3%
Coquimbo	68%	75%	84%	91%	91%	92%	1%
La Araucanía	67%	67%	87%	91%	91%	94%	4%
Libertad	68%	74%	86%	91%	91%	94%	2%
Los Lagos	68%	71%	87%	92%	92%	94%	2%
Los Ríos	70%	72%	89%	92%	92%	96%	4%
Magallanes	70%	77%	81%	90%	91%	88%	-2%
Maule	68%	75%	87%	92%	92%	94%	2%
Metropolitana	67%	73%	84%	88%	90%	92%	3%
Tarapacá	65%	71%	83%	88%	88%	91%	3%
Valparaíso	66%	74%	83%	89%	90%	92%	3%
Promedio	68%	73%	85%	90%	91%	92%	2%

n.d.: no disponible.

Fuente: Elaboración propia con base en SIMCE (2011).

El cuadro indica que las diferencias en el indicador de eficiencia es bastante uniforme a nivel regional, en efecto, la mayor diferencia apenas alcanza los 4 puntos porcentuales en las regiones de La Araucanía y de Los Ríos.

El caso de Chile muestra entonces un panorama relativamente optimista pues las instituciones educativas públicas pueden operar eficientemente. Sin embargo, reafirma la existencia de una brecha de calidad que puede tener su origen en insuficiencia de recursos para las unidades educativas públicas y que debe alertar a las autoridades.

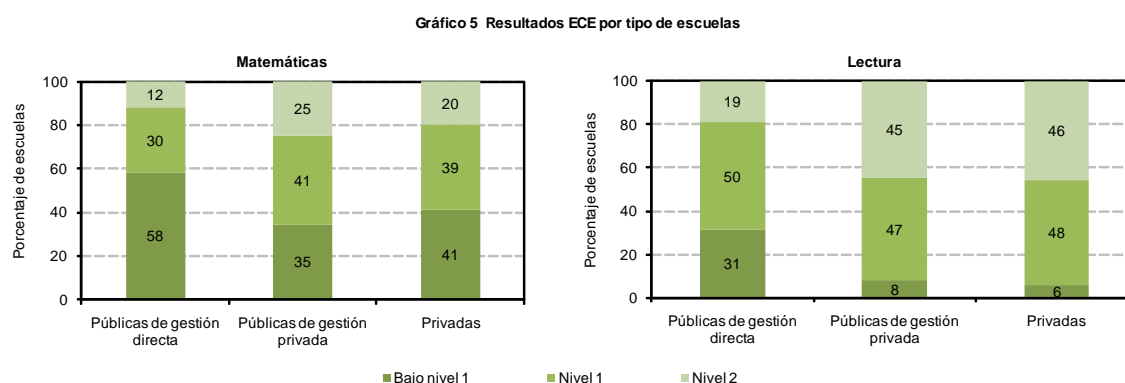
2.2-Perú y la Evaluación Censal de Estudiantes

Para explorar la situación del Perú se combinó información estadística sobre la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE)¹⁴ con información de matrícula y docentes, esta última de libre disponibilidad en la página del Ministerio de Educación. La ECE es una evaluación a nivel de sistema que realiza anualmente el Ministerio de Educación, a través de la Unidad de Medición de la Calidad Educativa, con el objetivo de obtener información sobre el rendimiento de los estudiantes de segundo grado de primaria y –en las escuelas que trabajan en el marco de la Educación Intercultural Bilingüe– de los de cuarto grado de primaria. Este estudio se enfocó en los resultados para 2010 de los estudiantes de segundo grado de primaria que reciben educación en lengua castellana.

¹⁴ La información de los resultados ECE y de los indicadores socioeconómicos ha sido gentilmente provista por funcionarios de la Unidad de Medición de Calidad Educativa y de la Unidad de Estadísticas Educativas del Ministerio de Educación de Perú.

La prueba ofrece información a nivel de unidad educativa en dos áreas: comprensión lectora y nociones matemáticas. La base de datos no provee la nota promedio sino la fracción de alumnos que alcanzan ciertos umbrales de nota. Así pues se dispone de la fracción de alumnos por debajo del nivel 1, la fracción de alumnos en el nivel 1 y la fracción de alumnos en el nivel 2 en cada colegio¹⁵. De las 13.161 instituciones para las cuales se dispone de los resultados ECE, 69% están ubicadas en localidades urbanas y 67% son públicas de gestión directa. Finalmente, alrededor del 1% son entidades públicas de gestión privada. También se verifica que dentro de las escuelas ubicadas en centros rurales, la mayoría son entidades públicas de gestión directa.

Al igual que en el caso de Chile estudiado previamente, se verifica un mejor desempeño de las escuelas privadas, que en este caso se manifiesta con una mayor proporción de alumnos en los niveles 2 y 1. Las diferencias son más notables para el caso de la prueba de lectura (ver Gráfico 5).



Fuente: elaboración propia con base en ECE (2011).

Mientras que el 58% de los alumnos están bajo el nivel 1 en la prueba de matemáticas en los colegios públicos, solo alrededor del 40% de los alumnos de los colegios privados están en esta situación. Asimismo, apenas 19% de los alumnos de colegios públicos de gestión directa superan el nivel 1, mientras que 46% de los alumnos en escuelas privadas lo logran. Note que las escuelas públicas de gestión privada no muestran un peor desempeño que las privadas, inclusive muestran ligeramente un mejor desempeño en matemáticas.

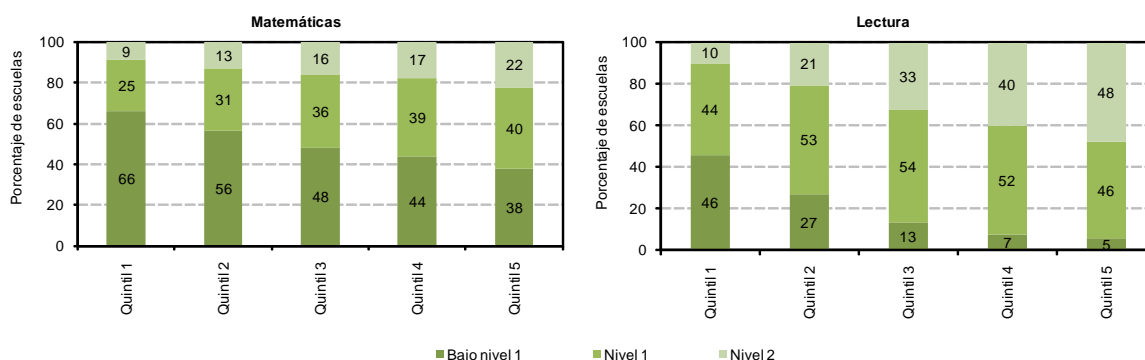
Además de información relativa al desempeño de cada colegio en la prueba ECE; disponemos de información socioeconómica sobre los distritos en los cuales se ubica cada colegio. Por un lado, se dispone del quintil de ingreso de la familia típica del distrito; por el otro, del índice de desarrollo humano, y de la proporción de familias con carencias de

¹⁵ El nivel 2 representa un mejor desempeño que el correspondiente al nivel 1.

electricidad, sistema de aguas servidas, así como la fracción de niños (entre 6 y 9 años de edad) con problemas nutricionales.

Como es de esperar, los colegios ubicados en distritos con mayor nivel de ingreso tiene un desempeño significativamente mejor (ver Gráfico 6).

Gráfico 6 Resultados ECE según el nivel de ingreso



Fuente: elaboración propia con base en ECE (2011).

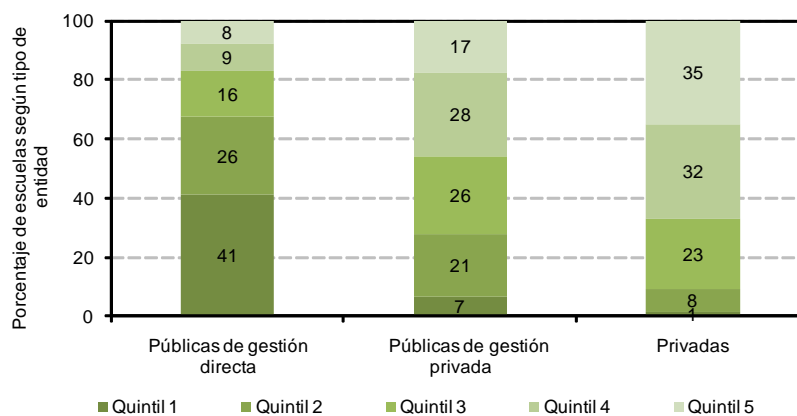
Resulta de interés explorar si el alumno típico de los colegios públicos proviene de entornos más desfavorables. El Cuadro 4 y el Gráfico 7 indagan al respecto.

Cuadro 4 Características socioeconómicas de los distritos donde se ubican los colegios

Características socioeconómicas	Escuelas públicas de gestión directa	Escuelas públicas de gestión privada	Escuelas privadas
Población sin electricidad (porcentaje)	27.47	11.72	6.79
Población sin desagüe (porcentaje)	39.95	17.27	8.85
Niños con problemas de nutrición (porcentaje)	29.07	14.50	10.13
Índice de desarrollo humano	0.57	0.63	0.67
Proporción profesor-alumnos	0.05	0.04	0.06

Fuente: elaboración propia con base en ECE (2011) y Ministerio de Educación de Perú.

Gráfico 7 Nivel socioeconómico de las escuelas según tipo de entidad (2010)



Fuente: elaboración propia con base en ECE (2011).

Se aprecia que los colegios públicos suelen estar ubicados en distritos con mayores problemas de acceso a la electricidad y a sistema de aguas servidas así como en distritos con mayor incidencia de desnutrición infantil. El cuadro también sugiere una menor razón profesor-alumno en los colegios públicos al compararlos con los privados; es decir, al igual que en el caso de Chile, se verifica una menor provisión de insumos docentes en los colegios de naturaleza pública.

Por su parte, el Gráfico 7 muestra que los colegios públicos se ubican en distritos con menor nivel adquisitivo, en efecto el 41% de los colegios públicos (de gestión directa) se encuentran ubicados en distritos del quintil de ingreso más bajo, mientras que esta cifra alcanza solo 1% para el caso de los colegios privados. Por su parte, el 35% de los colegios privados se sitúan en distritos asociados al quintil más alto del nivel de ingreso, mientras que sólo el 8% de los colegios públicos de gestión directa se encuentran en este tipo de distritos.

La información descriptiva revisada hasta ahora indica un peor desempeño de los colegios públicos de gestión directa; pero también, que estos colegios emplean menos insumos y atienden a estudiantes en condiciones socioeconómicas más adversas ¿En qué medida este pobre desempeño es explicado por falta de insumos y por el perfil socioeconómico del estudiante? ¿En qué medida obedece a problemas de eficiencia? Para explorar al respecto, se estimaron las fronteras que tiene como variable resultado la proporción de alumnos que alcanzan el nivel 2 en cada colegio y como variable insumo la razón profesor-alumno, además como variables de entorno se incluyen algunos indicadores socioeconómicos del distrito al cual pertenece el colegio¹⁶. El Cuadro 5 y el Gráfico 8 resumen los principales resultados de este análisis. La estimación de la frontera estocástica es presentada en el Cuadro A.II.2 del Apéndice 2.

Cuadro 5 Índices de eficiencia de la prueba ECE y variables resultado por tipo de gestión de las escuelas (2010)^{a/}

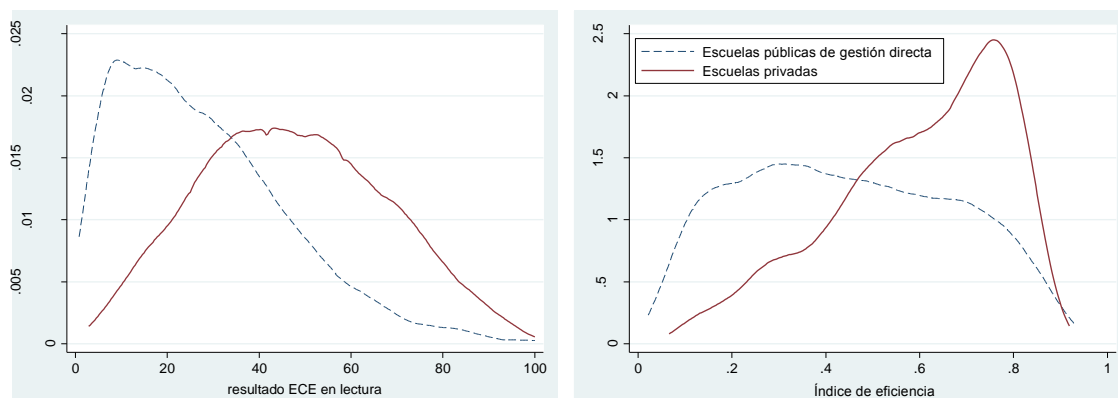
Tipo de Gestión	Matemáticas		Lectura	
	Porcentaje de alumnos en el nivel 2	Índice de eficiencia	Porcentaje de alumnos en el nivel 2	Índice de eficiencia
Pública de gestión directa (1)	11.97	46.06	18.75	44.76
Pública de gestión privada (2)	24.79	56.65	44.75	61.75
Privada (3)	19.59	51.63	45.74	59.64
Diferencia (2)-(1)	12.82	10.59	26.00	16.99
Diferencia (3)-(1)	7.62	5.58	26.99	14.88

a/ Frontera estimada empleando como insumos la razón profesor-alumno y una lista extensa de variables de entorno que describen el nivel socioeconómico del distrito al cual pertenece el colegio.

Fuente: elaboración propia con base en ECE (2011).

¹⁶ Algunas variables son: una *dummy* por la ruralidad del distrito, el porcentaje de familias que vive en pobres condiciones de aguas servidas, el porcentaje de niños desnutridos y el nivel socioeconómico vinculado al distrito.

Gráfico 8 Distribuciones de las notas ECE en lectura (izquierdo) y de los índices de eficiencia (derecho)



Fuente: elaboración propia con base en ECE (2011).

Se aprecia que los niveles de eficiencia son bajos para todos los tipos de instituciones, pero más bajos para los colegios públicos de gestión directa. En efecto, el índice de eficiencia para colegios públicos de gestión directa es en promedio entre 5 y 15 puntos porcentuales inferior que el de los colegios privados. También se aprecia que los colegios públicos de gestión privada están entre los más eficientes. Finalmente, el gráfico sugiere que existen algunos (pocos) colegios públicos cercanos a la frontera. En síntesis, si bien problemas de insuficiencia de insumos y alumnos con condiciones socioeconómicas adversas explican parte del pobre desempeño de las unidades públicas, aun al considerar estos aspectos, permanece una brecha importante de eficiencia, resultado que contrasta con el caso chileno estudiado previamente.

Nuevamente resulta de interés explorar como es la distribución geográfica del índice de ineficiencia. El Cuadro 6 muestra información al respecto.

Cuadro 6 índice de eficiencia según región

Región	Matemáticas			Lectura		
	Pública de gestión directa	Pública de gestión privada	Privada	Pública de gestión directa	Pública de gestión privada	Privada
Amazonas	48%	65%	48%	51%	70%	58%
Ancash	42%	57%	50%	40%	63%	58%
Apurímac	41%	67%	51%	36%	79%	70%
Arequipa	51%	57%	57%	54%	67%	65%
Ayacucho	42%	58%	48%	41%	45%	53%
Cajamarca	52%	42%	62%	51%	61%	74%
Callao	49%	74%	50%	46%	77%	54%
Cusco	42%	69%	48%	40%	78%	59%
Huancavelica	55%	n.d.	50%	48%	n.d.	61%
Huanuco	49%	77%	57%	43%	86%	65%
Ica	52%	49%	52%	51%	47%	60%
Junín	48%	50%	58%	49%	54%	65%
La Libertad	49%	48%	50%	48%	49%	59%
Lambayeque	48%	69%	51%	48%	70%	62%
Lima Metropolitana	44%	61%	49%	45%	65%	57%
Lima Provincia	45%	47%	52%	41%	41%	61%
Loreto	29%	31%	37%	23%	37%	42%
Madre de Dios	35%	n.d.	31%	38%	n.d.	47%
Moquegua	52%	58%	46%	52%	45%	60%
Pasco	46%	n.d.	66%	47%	n.d.	64%
Piura	46%	55%	55%	50%	47%	62%
Puno	43%	31%	55%	38%	25%	64%
San Martín	44%	68%	49%	38%	78%	67%
Tacna	53%	64%	54%	50%	67%	64%
Tumbes	45%	n.d.	61%	44%	n.d.	71%
Ucayali	27%	n.d.	51%	28%	n.d.	64%
Total	46%	57%	52%	45%	62%	60%

n.d.: no disponible.

Fuente: elaboración propia con base en ECE (2011).

En el caso de Perú, la dispersión regional de la brecha de eficiencia público-privada y de los índices de eficiencia en general es mucho mayor que para el caso de Chile. Por ejemplo, la brecha en comprensión lectora puede ser tan grande como 36 puntos (Ucayali) o tan pequeña como 7 puntos (Moquegua).

3- Implicaciones y discusión de política.

El análisis descriptivo de las bases de datos exploradas en este documento, así como el estudio de la eficiencia mediante el método de la frontera estocástica sugiere los siguientes resultados:

1. Existe una importante dispersión en el desempeño escolar de los colegios medido a través de los resultados en las pruebas estandarizadas.
2. El desempeño es particularmente deficiente para colegios públicos y para aquellos ubicados en zonas rurales. El desempeño también es más desfavorable para estudiantes provenientes de familias con nivel socioeconómico más bajo.
3. Las escuelas públicas suelen disponer de menos recursos por estudiante y atender a alumnos en condiciones socioeconómicas más desfavorables.
4. El análisis de frontera sugiere que las diferencias en desempeño entre colegios es parcialmente atribuible a diferencias en insumos (profesores por alumnos) y a diferencias en el *background* socioeconómico de los alumnos de cada colegio. Sin embargo, aun al controlar por estos factores, se verifica un componente de ineficiencia.
5. Los resultados del análisis de frontera contrastan entre los dos países estudiados. En particular, los índices de eficiencia son más bajos en Perú y la brecha de eficiencia entre de las instituciones públicas y privada es mayor.
6. Una vez considerados la disponibilidad de recursos y el entorno en el cual operan, algunos colegios públicos pueden ser tan eficientes como los colegios privados más eficientes.

La implicación fundamental de estos hallazgos es que si bien mejorar la provisión de insumos en colegios públicos puede ser muy importante para incrementar la calidad de la educación, también es vital adelantar esfuerzos orientados a implementar prácticas e instituciones que favorezcan la eficiencia la gestión pública.

Una práctica necesaria se refiere a la confección y el mantenimiento de sistemas de información que permita evaluar de manera uniforme las diferentes instancias de aplicación de los gastos, —colegios en este caso— y que permita identificar las unidades ineficientes para así incorporar correctivos oportunamente. Como bien lo expresara William Thompson Kelvin, “si no lo puedes medir, entonces no lo puedes mejorar”. Este tipo de sistemas de información para la evaluación de la gestión no son de uso habitual en la región y en consecuencia, deberían estimularse.

Mejorar la calidad de la planta profesoral —y en general de la de los trabajadores de la administración pública— también es indispensable para incrementar la calidad de la educación. Introducir planes de entrenamiento para los docentes y atributos que hagan atractiva la carrera docente y permitan captar a los mejores individuos, son acciones orientadas a este fin.

Alcanzar una educación de calidad también requiere docentes fuertemente motivados. Desafortunadamente, este no siempre es el caso. Un docente ejemplar puede desmotivarse si observa que sus colegas, con prácticas de ausentismo y con poca dedicación, reciben un reconocimiento similar, económico o de otro tipo.

Existen diferentes maneras de atacar este tipo de problemas, una de ellas está dirigida a la exaltación de una cultura de excelencia dentro de cada institución. La implementación de sistemas de monitoreo y de incentivos mediante premios con base en un indicador observable es otra práctica dirigida a confrontar este problema.

Algunos países de la región han incorporado prácticas de este tipo. Este es el caso del programa Carrera Magisterial de México y del Sistema Nacional de Evaluación de Desempeño de los Establecimientos Educativos (SNED) de Chile, ambos introducidos a mediados de la década de los noventa¹⁷. El principio es muy claro: si el esfuerzo del docente es capaz de mejorar el desempeño de sus estudiantes, vincular parte de la remuneración al resultado de las pruebas estandarizadas incentiva a los profesores a realizar un gran esfuerzo, lo que redundará en una educación de más calidad.

Si bien ambos programas operaban bajo este principio, tenían importantes diferencias que merecen ser destacadas. Mientras que el pago en el programa mexicano implicaba un premio

¹⁷ Para una descripción de este u y otros programas para promover educación de calidad ver Vegas y Umansky (2005).

para el profesor específico, en el caso chileno el premio se asociaba a la unidad educativa. El sistema mexicano contemplaba cambios permanentes de salarios mientras que el chileno se asociaba a bonos transitorios. Por otra parte, el sistema de Chile agrupaba colegios según las características de la población estudiantil, reconociendo que el entorno y los antecedentes del estudiante podían afectar el desempeño. Este elemento no estaba presente en el esquema mexicano. Finalmente, el tamaño de los incentivos monetarios asociados al programa Carrera Magisterial era mayor al del SNED.

Las evaluaciones no experimentales de estos programas no son plenamente alentadoras. Por ejemplo, en el caso de Carrera Magisterial, los estudiantes de aquellos docentes que teóricamente deberían tener más incentivos en realizar un mayor esfuerzo no parecen tener mejor desempeño. El caso de SNED es más favorable, en particular, se encuentra evidencia preliminar de que los incentivos del programa tienen un efecto positivo en el desempeño de los estudiantes de aquellos colegios con relativamente más oportunidad de ganar el premio. Vale destacar que el caso de ausencia de efectos no invalida el mecanismo ya que podría más bien estar señalizando fallas en el diseño de las intervenciones.

Las altas tasas de ausentismo son otra forma en que se puede manifestar un bajo esfuerzo docente. Existe evidencia de que en los países en desarrollo, hay un fuerte ausentismo en el caso de los trabajadores de la educación, por ejemplo, Chaudhury *et al.* (2006) encuentran que en el caso de Perú la tasa de ausentismo es del 11% para el caso de los docentes, mientras que en Ecuador la tasa de ausentismo en el sector de educación es de 14%.

La incorporación de sistemas de monitoreo combinados con incentivos monetarios es una forma de atacar el problema del ausentismo¹⁸. Una primera evaluación de los mecanismos de este tipo para el caso de docentes se llevó a cabo por Duflo y Hanna (2005) en las áreas rurales de Udaipur, India. En particular, el ejercicio estudiaba el uso de mecanismos de monitoreo combinado con incentivos monetarios. El ejercicio era de naturaleza experimental y el tratamiento consistía en darle una cámara al docente para que cada día tomara dos fotografías (de él y de los alumnos), una al principio y una al final de la jornada. La remuneración de los docentes en los colegios tratados estaba supeditada a los días efectivamente trabajados al mes

¹⁸ Algunos estudios confirman que el monitoreo, sin alteración de pagos, puede ser insuficiente para reducir el ausentismo. Por ejemplo, Banerjee *et al.* (2004) exploran el impacto de monitoreo asignado a un miembro de la comunidad, quien a cambio de un pago, verificaba una vez a la semana la asistencia de trabajadores de la salud en Udaipur, India. La información de la asistencia no afectaba la remuneración. Bajo esta configuración el resultado encontrado fue que el tratamiento no alteró significativamente la tasa de asistencia.

y variaba entre 500 rupias y 1.300 rupias. En los colegios de control, la remuneración era de 1.000 rupias y no se aplicaba el mecanismo de monitoreo basado en cámaras. Los resultados fueron altamente alentadores, la tasa de ausentismo bajó de 36% a 18% y se logró una mejora del desempeño estudiantil. El mecanismo resulta ser efectivo, económico y trasladable a otros centros educativos.

El sector de la educación también puede favorecerse del uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). La educación a distancia y el uso de terminales portátiles y herramientas informáticas en las escuelas son dos ejemplos de ello. Algunos autores encuentran que la educación a distancia puede llegar a ser un medio efectivo de transmisión de conocimiento (Hudson, 1990; Witherspoon *et al.*, 1993). Por su parte, el uso de computadores portátiles para promover el proceso de aprendizaje tiene potencialmente grandes ventajas. Este insumo se complementa con el docente para lograr una enseñanza más dinámica y efectiva. Lo novedoso del recurso, y la forma amena en que podrían transmitirse los contenidos programáticos, puede generar un mayor entusiasmo en los alumnos mejorando su dedicación y por ende, sus resultados. Más aún, este recurso puede contribuir a homogeneizar la calidad de la educación, complementando las deficiencias de los docentes menos calificados¹⁹. Estas iniciativas pueden promoverse desde los gobiernos nacionales (proyecto Canaima de la República Bolivariana de Venezuela) o bien desde los gobiernos subnacionales (proyecto Más Tecnología de la municipalidad de Guayaquil).

La evidencia empírica sobre la efectividad de estos programas para mejorar la calidad de la educación no es del todo concluyente. Algunos estudios encuentran efectos positivos (Barrow *et al.*, 2009; Banerjee *et al.*, 2005), mientras que otros no encuentran evidencia de que el uso de computadores y programas educativos tenga algún impacto positivo en el logro estudiantil (Leuven *et al.*, 2007; Rouse y Krueger, 2004). La ausencia del efecto no invalida el potencial del recurso, y más bien podría interpretarse como que el uso de computadores no es, en sí mismo, una garantía del éxito; es necesario que los contenidos programáticos sean apropiados, la interfaz amigable, el entrenamiento de los docentes sea efectivo e incluso que se involucre a los padres de los estudiantes.

La evaluación de este tipo de programas en la región es escasa. Un ejemplo es el trabajo de Carrillo *et al.* (2010) quienes evalúan el programa Más Tecnología de Guayaquil. Los autores

¹⁹ Sin embargo, podría argumentarse que cuando la efectividad del uso del computador como instrumento de enseñanza depende de la calidad del docente, se reduce el potencial de este recurso para homogeneizar la calidad de la educación.

usan una estrategia experimental para identificar el efecto causal del uso de computadores y encuentran un impacto positivo y estadísticamente significativo en el desempeño en matemáticas²⁰. Además, señalan que el efecto es mucho más grande para los estudiantes que inicialmente se encontraban en el tope de la distribución de notas.

Si bien en este documento nos focalizamos en la calidad de la educación, promover el acceso eficientemente también es vital para fomentar el desarrollo con inclusión social. En efecto, se verifican también problemas de acceso en la región y algunos países que están a la vanguardia en materia de calidad, pueden no estarlo en materia de acceso (ver Álvarez Parra y St. Aubyn, 2012). En materia de acceso y promoción de matriculación se han implementado programas de transferencias condicionadas. El programa PROGRESA de México instaurado en 1997 es quizás el ejemplo más conocido. Para lograr eficiencia en estos programas, su diseño, y en particular la selección el tamaño de las transferencias y de la población objetivo, resulta clave para que el presupuesto asignado maximice el impacto del programa (de Janvry y Sadoulet, 2006).

La lista de estas buenas prácticas es extensa y una revisión exhaustiva de esta escapa del alcance de este documento. Desafortunadamente, aplicar estas buenas prácticas dista de ser una tarea trivial. Por un lado, solo la identificación de esas prácticas según las condiciones de cada país es una tarea difícil. Por otro lado, implementar estas buenas prácticas suele implicar cambios institucionales que, muchas veces, enfrentan resistencias de diversa índole. Esto implica que los retos en materia de eficiencia del sector público —y en particular en promover educación de mayor calidad—, son enormes, sin embargo, ineludibles, si se quiere avanzar en el camino del desarrollo y de la inclusión social.

²⁰ El impacto sobre los exámenes de lectura no es estadísticamente significativo.

Referencias

- Aigner, D., Lovell, C. y Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21-37.
- Álvarez Parra, F. y St. Aubyn, M. (2012). *Government spending efficiency in Latin America: a frontier approach*. Manuscrito enviado para publicación, Caracas, CAF.
- Álvarez Parra, F. y Sánchez, J. (2009). Unemployment insurance with a hidden labor market. *Journal of Monetary Economics*, 56(7), 954-967.
- Banco Mundial. (2011). *World Development Indicators*. <http://data.worldbank.org/indicator>
- Banerjee, A., Deaton, A. y Duflo, E. (2004). Wealth, health, and health services in rural Rajasthan. *The American Economic Review*, 94(2), 326-330.
- Banerjee, A., Cole, S., Duflo, E. y Linden, L. (2005). *Remedying education evidence from two randomized experiments in India*. (NBER Working Paper N° 11904). Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Barrow, L., Brock, T., Richburg Hayes, L. y Rouse, C. (2009). *Paying for performance: the education impacts of a community college scholarship program for low-income adults*. (Federal Reserve Bank of Chicago Working Paper N° 09-13). Chicago: Federal Reserve Bank of Chicago.
- Chaudhury, N., Hammer, J., Kremer, M., Muralidharan, K. y Rogers, F. H. (2006). Missing in action: teacher and health worker absence in developing countries. *Journal of Economic Perspectives*, 20(1), 91-116.
- Crouch, L. y Fasih, T. (2004). *Patterns in educational development: Implications for further efficiency analysis*. Manuscrito no publicado, Washington D.C.: Banco Mundial.
- De Janvry, A. y Sadoulet, E. (2006). Making conditional cash transfer programs more efficient: Designing for maximum effect of the conditionality. *The World Bank Economic Review*, 20(1), 1-29.
- Debreu, G. (1951). The coefficient of resource utilization. *Econometrica*, 19(3), 273-292.
- Duflo, E. y Hanna, R. (2005). *Monitoring works: Getting teachers to come to school*. (NBER Working Paper N° 11880). Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Hanushek, A. y Kimko, Dennis D. (2000). Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations. *American Economic Association*, 90(5), 1184-1208.
- Hanushek, E. y Luque, J. (2003). Efficiency and equity in schools around the world. *Economics of Education Review*, 22(5), 481-502.
- Hudson, H. (1990). *Communication satellites: their development and impact*. Nueva York: Free Press.
- Leuven, E., Lindahl, D., Oosterbeek, H. y Webbink, M. (2007). The Effect of Extra Funding for Disadvantaged Children on Achievement. *The Review of Economics and Statistics*, 89(4), 721-736.
- Macleod, W. y Urquiola, M. (2009). *Anti-Lemons: School reputation and educational quality*. (NBER Working Paper N° 15112). Cambridge: National Bureau of Economic Research.

- Ministerio de Educación de Chile. (2010). Banco de Datos:
http://w3app.mineduc.cl/DedPublico/archivos_de_datos
- Ministerio de Educación de Perú, Unidad de Medición de Calidad Educativa. (2011). Evaluación Censal de Estudiantes (ECE):
http://sistemas02.minedu.gob.pe/consulta_ece/publico/index.php
- Ministerio de Educación de Perú, Estadística de la Calidad Educativa. (2011). Banco de Datos:
http://escale.minedu.gob.pe/uee/-/document_library_display/GMv7/view/10608
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2011). *Private schools: Who benefits?* (PISA in Focus N° 7). París: OCDE.
- Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA). (2009). Banco de datos: <http://pisa2009.acer.edu.au/>
- Rouse, C. y Krueger, A. (2004). *Putting computerized instruction to the test: A randomized evaluation of a "Scientificallly-based" Reading Program*. (NBER Working Paper N° 10315). Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Sistema Nacional de Evaluación de Resultados de Aprendizaje (2011). Banco de datos: <http://www.simce.cl/index.php?id=448>
- Vegas, E. y Umansky, I. (2005). *Improving teaching and learning through effective incentives. What we can learn from education reforms in Latin America?* Washington D.C.: Banco Mundial.
- Witherspoon, J., Johnstone, S. y Wasem, C. (1993). *Rural Telehealth: telemedicine, distance education, and informatics for rural development*. Boulder, CO: WICHE Publications.

5.1-Apéndice I: Medición de la eficiencia la frontera estocástica

La estimación de la (in)eficiencia técnica mediante el método de la frontera estocástica tiene como punto de partida una función de producción: --
-- que relaciona el producto de la i -ésima unidad decisoria en el período $(y_{i,t})$, con los insumos utilizados por esta en dicho período , con un ruido o término estocástico y con el termino de eficiencia técnica , objetivo central del análisis. En la frontera también se puede controlar por condiciones de entorno o no discrecionales---representadas por --- que están fuera del control de la unidad decisora y que pueden afectar el resultado.

La frontera de cada unidad decisora queda entonces definida por . Si el término estocástico es siempre cero, la frontera es determinística y común para todas las unidades decisoras. En caso contrario, cada unidad decisora tendrá su propia frontera estocástica definida por la frontera determinística , desplazada por el término estocástico. Claramente, ; y si , la unidad está operando en su frontera y por ende es considerada eficiente.

La estimación del término de (in)eficiencia y de la frontera misma, se realiza a partir de información para unidades decisoras en períodos. Típicamente, es parametrizada como una función lineal en el logaritmo de sus argumentos, con lo que el modelo a estimar presenta la siguiente forma:

Note que mide ineficiencia (desviaciones respecto la frontera estocástica) y es estrictamente positivo. El trabajo seminal para la estimación de la frontera estocástica se atribuye a Aigner, Lovell y Schmidt (1977) originalmente planteado en un entorno de corte transversal , pero generalizable a contextos de datos de panel . La ideas es asumir funciones de distribución para y y estimar por el método de máxima verosimilitud los parámetros técnicos y los parámetros asociados a las distribuciones en el modelo. Una especificación común es asumir que se distribuye normalmente mientras se distribuye o *half-normal* o normal truncada dada su naturaleza no negativa. La estimación de estos parámetros permite luego hacer inferencias sobre .

5.2-Apéndice II: Estimaciones de frontera

Cuadro All.1 Estimación de la frontera estocástica para Chile

Variables	Coefficiente	z	p
Horas de docencia por alumno	0.009	5.070	0.000
Fracción de profesores de aula	0.044	6.700	0.000
Fracción de mujeres	0.013	6.860	0.000
D_rural	-0.009	-3.430	0.001
D_ingreso_medio-bajo	0.030	19.060	0.000
D_ingreso_medio	0.079	37.090	0.000
D_Ingreso_medio-alto	0.133	49.420	0.000
D_ingreso_alto	0.199	54.220	0.000

Cuadro All.2 Estimación de la frontera estocástica para Perú

Variables	Lectura			Matemáticas		
	Coefficiente	z	p	Coefficiente	z	p
Docentes por alumno	0.054	3.060	0.002	0.115	4.140	0.000
D_rural	-0.082	-2.350	0.019	0.115	2.500	0.013
Porcentaje de población sin agua	-0.064	-7.100	0.000	-0.095	-6.900	0.000
Porcentaje de niños desnutridos	-0.056	-2.740	0.006	-0.104	-3.220	0.001
Índice de desarrollo humano	0.067	0.400	0.686	-1.147	-3.050	0.002
D_ingreso_2	0.208	5.230	0.000	0.047	0.870	0.384
D_ingreso_3	0.321	7.040	0.000	-0.012	-0.180	0.858
D_ingreso_4	0.393	7.660	0.000	0.027	0.360	0.718
D_ingreso_5	0.406	6.380	0.000	0.047	0.490	0.622