

¿Contribuye la Escuela a la Reproducción o Compensación de Desigualdades Sociales? *

VERA, María Luz⁺
GERTEL, Héctor⁺
GIULIODORI, Roberto^o

Palabras Chave:

Resumo

El papel ecualizador de la escuela es puesto en duda al observar la amplia disparidad en los resultados obtenidos por la población escolar en Latinoamérica. El trabajo intenta contribuir al conocimiento de los principales factores del proceso de escolarización que podrían afectar la distribución de resultados del aprendizaje entre escuelas. Al tomar la nota alcanzada como proxy de la calidad educativa, se evalúa a la escuela como factor de igualación de oportunidades en el acceso al conocimiento para disminuir las desigualdades del sistema económico actual y reducir la pobreza. Más específicamente el trabajo analiza la distribución de los resultados obtenidos en relación a los recursos que emplea cada centro educativo y obtiene indicadores de eficiencia de las escuelas argentinas al término de la educación básica. Además presenta una comparación con resultados similares obtenidos para Colombia. Para ambos países, se diferencia a las escuelas por gestión y según estrato rural-urbano. En Argentina, además, se muestran las desigualdades considerando las diferentes regiones del país. Para ambos, se estimaron funciones de fronteras estocásticas ajustadas para considerar la influencia de factores ambientales. Los datos provienen de operativos nacionales de cada país, desarrollados durante el año 2000 (Argentina) y 2002 (Colombia). Los resultados sugieren que al controlar por variables socioeconómicas, la brecha de eficiencia entre establecimientos de gestión pública y privada disminuye, sustancialmente en Colombia y en menor medida en Argentina. En Argentina, este ajuste también redujo la brecha entre colegios pertenecientes al estrato rural respecto del urbano. Las diferencias de eficiencia que subsisten resultaron estadísticamente significativas para Argentina, donde las escuelas de zona urbana y gestión privada presentaron mejores prácticas educativas, mientras que lo contrario se verificó en las rurales y de gestión pública.

* Trabajo presentado en el III Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población, ALAP, realizado en Córdoba, Argentina, del 24 al 26 de Septiembre de 2008.

⁺ Secretaría de Ciencia y Técnica (SECyT) – Período 2006-2008. Facultad de Ciencias Económicas – Universidad Nacional de Córdoba, e-mail: maluvera@gmail.com.

⁺ Instituto de Economía y Finanzas – Facultad de Ciencias Económicas – UNC, e-mail: hgertel@eco.unc.edu.ar.

^o Departamento de Matemática y Estadística – Facultad de Ciencias Económicas – UNC e-mail: rgiuliod@gmail.com.

¿Contribuye la Escuela a la Reproducción o Compensación de Desigualdades Sociales? *

VERA, María Luz⁺
GERTEL, Héctor⁺
GIULIODORI, Roberto^o

I. Introducción

La amplia disparidad en los resultados obtenidos por la población escolar de América Latina es causa de preocupación, puesto que la misma pone en duda el papel equalizador de la escuela en la sociedad. En este trabajo se intenta contribuir al mejor conocimiento de algunos de los factores que, desde el proceso de escolarización, podrían estar afectando la distribución de resultados del aprendizaje entre las escuelas de Argentina y efectuar una comparación con la situación existente en otro país latinoamericano para el que existe un estudio similar, que es Colombia.

En el año 2000, en la Argentina 613.919 niños y niñas, en proporciones aproximadamente iguales, cursaron, en 13.460 escuelas, el último año del segundo ciclo de la enseñanza básica (6to/7mo grado, según las Provincias). El resultado alcanzado en las pruebas escolares estandarizadas, suministradas por el Ministerio de Educación, indican el nivel de aprendizaje, medido como el porcentaje de respuestas correctas; en Lengua el promedio fue de 62,03 puntos sobre 100 y en Matemática de 57,92 (www.me.gov.ar). A partir de la escala de notas generalmente utilizada en Argentina: insuficiente (0-3), suficiente (4-5), bueno (6-7), muy bueno (8-9) y excelente (10), los resultados medios obtenidos durante el año 2000 en las distintas materias quedarían lejos de los niveles de excelencia. A su vez, para Colombia, se contó con información del examen aplicado a los estudiantes del último año de la educación media, elaborado por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES. Los resultados de las pruebas individuales permiten agrupar a los colegios en 7 categorías: muy superior, superior, alta, media, baja, inferior y muy inferior, tomando en cuenta el promedio del puntaje de los estudiantes, la varianza de los resultados y el número de estudiantes que presentó el examen en cada establecimiento (Irrigui et al (2006), pág. 28). De acuerdo con los resultados del ICFES del año 2002, Irrigui et al elaboraron una muestra de establecimientos, a partir de la cual determinaron que el 67% de los mismos se ubicaba en las categorías media y baja de la mencionada clasificación.

Además, la desigualdad de los resultados entre establecimientos, toda vez que se clasifican por región, y por tipo de gestión (pública/privada) resultó bastante elevada en ambos países. Así, por ejemplo, para el caso de Colombia, al desagregar por tipo de gestión, se observa que el 55,3% de los privados y el 74,4% de los oficiales se ubican en las categorías

* Trabajo presentado en el III Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población, ALAP, realizado en Córdoba, Argentina, del 24 al 26 de Septiembre de 2008.

⁺ Secretaría de Ciencia y Técnica (SECyT) – Período 2006-2008. Facultad de Ciencias Económicas – Universidad Nacional de Córdoba, e-mail: maluvera@gmail.com.

⁺ Instituto de Economía y Finanzas – Facultad de Ciencias Económicas – UNC, e-mail: hgertel@eco.unc.edu.ar.

^o Departamento de Matemática y Estadística – Facultad de Ciencias Económicas – UNC e-mail: rgiuliod@gmail.com.

media y baja. Por su parte, en las categorías alto, superior y muy superior se encuentra el 36,5% de los colegios privados y solo el 11,9% de los oficiales.

A partir de la aceptación de que estos resultados podrían tomarse como proxy de la calidad educativa obtenida por un alumno a través de los insumos brindados por las escuelas, y que los mismos podrían ser predictores de las diferencias en las oportunidades de acceso al mercado de trabajo, es importante el estudio de la distribución de tales resultados, así como los factores que afectan a dicha distribución. Este trabajo pretende explorar los factores internos a la organización escolar -luego de corregir por desigualdades externas y anteriores a la acción de la escuela-, que podrían estar explicando estas diferencias.

Para llevar a cabo el estudio sobre Argentina, se recurrió a la estimación de una función de producción en educación. Este es el instrumento más usado para medir el impacto de ciertos inputs escolares en el rendimiento de los alumnos. La aplicación de tal concepto en el ámbito educativo presenta dos importantes problemas: las medidas del principal input que, intuitivamente, determina el logro académico de un individuo (capacidad o habilidad innata del alumno) no están disponibles. Por otra parte, la educación es acumulativa y frecuentemente sólo medidas de los insumos en un momento del tiempo están disponibles, lo cual hace imposible separar lo que se aprendió gracias a tales insumos de lo que ya se traía antes de, por ejemplo, comenzar un determinado año escolar. El estudio de Colombia utiliza asimismo el enfoque de función de producción y estima los niveles de eficiencia alcanzados por los establecimientos de nivel medio de ese país, facilitando la comparación con el estudio realizado para Argentina.

Antecedentes. Los primeros estudios relacionados con la calidad de la educación se generaron en EEUU y se multiplicaron tanto en los países desarrollados como en los de América Latina. El Reporte Coleman (1966) se cita como el antecedente más directo de este tipo de enfoque, el cual concluía que el background familiar y las características de otros estudiantes de la escuela tenían más efecto en el logro académico de los alumnos que lo que podía hacer la escuela mediante el manejo de sus insumos. La recopilación y comparación de estudios en el ámbito educativo ha sido llevada a cabo tanto para los países desarrollados como para los en vías de desarrollo, y a pesar de las grandes diferencias en las características de ambos, las conclusiones respecto a los efectos que tienen determinados insumos escolares sobre el resultado que se obtiene de la escuela no difieren demasiado¹. Muchos autores remarcan la importancia de medidas no disponibles para explicar diferencias en el rendimiento de los estudiantes: “*es difícil, sino imposible, especificar características objetivas o subjetivas de los docentes que capturen diferencias sistemáticas en el background del mismo y su idiosincrasia en la elección de métodos y estilos de enseñanza*”². De esta manera, características disponibles del docente, como educación y experiencia, y su relación con el salario obtenido por el mismo, nos llevarían al planteamiento que el aumento del gasto en educación³ no necesariamente provocará aumentos en los logros académicos de los estudiantes.

Una debilidad de los estudios realizados en los países en desarrollo, mencionada en Fuller (1985) y que todavía hoy en cierto grado continúa vigente, es la poca atención que se le ha dado a las prácticas de enseñanza y a la dirección de la escuela como factores que inciden sobre la calidad de los aprendizajes. Esto quizás venga aparejado por la falta de datos o la poca calidad de los mismos encontrados actualmente en este tipo de países respecto a los más desarrollados.

Dentro del contexto de países en desarrollo, tanto en Argentina como en Colombia, se han llevado a cabo varios estudios en el campo de la educación (Echart, M. (1978), Cervini,

¹ Ver, entre otros, Fuller (1985), Hanushek (1986;1995).

² Hanushek (1986), pp. 1164.

³ Conociendo que la mayor parte del gasto en educación está destinada a los salarios de los docentes.

R. (2002), Gertel et. al. (2006; 2007) para Argentina y Piñeros y Rodríguez (1998), Garivia y Barrientos (2001), entre otros, para Colombia), sin superar sin embargo, los problemas de falta de datos comentados anteriormente. Tales estudios utilizan diferentes técnicas de análisis. Las últimamente usadas son las de análisis jerárquico de datos, donde la variabilidad del rendimiento es explicada por variables pertenecientes a distinto nivel de agregación (individuo, aula, escuela, jurisdicción, etc.). Estos estudios, tradicionales en el enfoque de función de producción, suponen que las escuelas utilizan sus recursos de manera eficiente y la distancia de cada institución a la función estimada se asigna en su totalidad a cuestiones aleatorias.

Sin embargo, mediante funciones de producción también puede verse el grado de ineficiencia de una institución, separando la distancia a la frontera en cuestiones aleatorias y cuestiones sistemáticas, estas últimas con posibilidades de orientar en la mejora del desempeño de las instituciones en la utilización de los recursos con los que cuenta e imitar las prácticas de las “mejores unidades productivas”. Si bien el concepto nace en el campo de la economía, a través de la búsqueda continua de obtención de producción máxima a partir del uso mínimo de insumos, lo mismo puede buscarse en el campo de la educación: lograr resultados máximos a partir de los recursos con los que cuenta cada institución escolar (Duyar, I. (2006)). Comprender el origen de la ineficiencia mantenida por una institución es importante y la mejora de la misma requiere cambios en la estructura existente, con el fin de lograr mejores niveles de educación a partir de los recursos disponibles. De esta manera, se podría analizar en cierto grado el cumplimiento de los objetivos que se propone el sistema educativo, reflejado en parte por el conocimiento incorporado por el alumno y por la capacidad del sistema para igualar oportunidades y desestructurar las diferencias económicas y culturales resultantes del sistema actual con que cuenta la sociedad.

Relativos a la eficiencia institucional existe también una variada gama de estudios, llevados a cabo en los más diversos campos de análisis. Battese y Coelli (1995), por ejemplo, analizan la eficiencia obtenida por los agricultores arroceros de un pueblo de la India y Perelman et. al. (1999), mediante la misma propuesta de análisis de Battese y Coelli, estudian la eficiencia de diferentes empresas de aerolíneas internacionales.

El presente estudio utiliza la metodología de fronteras estocásticas en el ámbito educativo para el análisis de la eficiencia de las instituciones de nivel primario de Argentina. A su vez, los resultados son comparados con los obtenidos por investigadores de la eficiencia del nivel secundario de Colombia (Irregui et al (2006))⁴. Para ambos niveles de educación se controla por diferentes factores externos a la institución que podrían afectar su nivel de rendimiento, pero que no pueden ser controladas por la misma. El estudio llevado a cabo para Argentina se centra en la comparación entre regiones, según el tipo de gestión y el estrato rural-urbano en el que se ubica la escuela. Además se muestran diferencias en los efectos que distintos insumos escolares pueden tener en diferentes áreas de evaluación, en nuestro caso, Matemática y Lengua.

El trabajo se estructura como sigue: el apartado siguiente caracteriza, en general, la población de Argentina y Colombia por grupos de edad, en términos de los niveles educativos alcanzados por los mismos y, en particular, la población educativa objeto de este estudio. Por su parte, la sección III presenta la metodología empleada para el cálculo de la eficiencia de las escuelas argentinas de nivel primario y los datos utilizados. La sección IV presenta los resultados obtenidos mediante la aplicación de fronteras estocásticas, dejando para el apartado V las principales conclusiones a las que arriba el estudio.

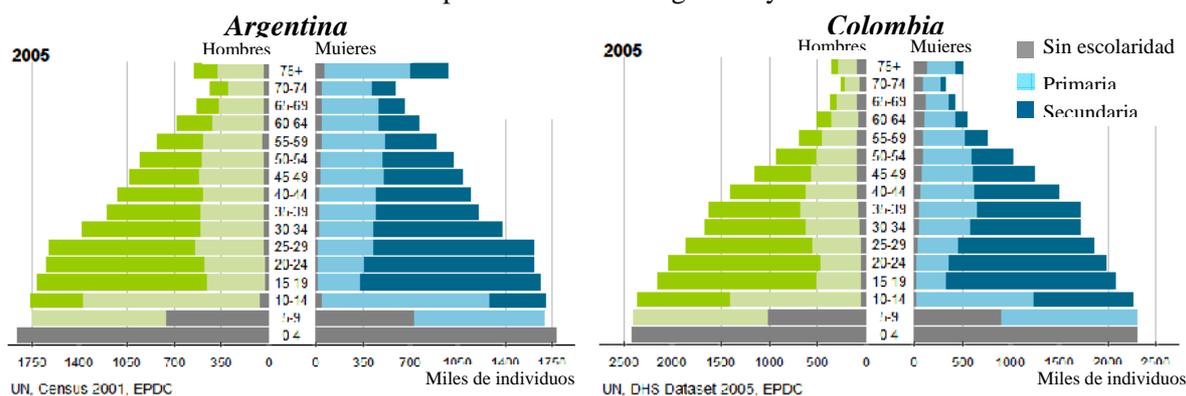
⁴ Un estudio llevado a cabo para una región de Chile (Aguirre González et al) fue analizado con fines comparativos, sin embargo, éste se centra principalmente en análisis de la eficiencia educativa a lo largo del tiempo, mientras que el presente estudio, así como el realizado para Colombia son de corte transversal.

II. Poblaciones de Argentina y Colombia

La comparación de la eficiencia de las escuelas de Argentina y Colombia necesita ser enmarcada en el contexto de la población de cada uno de los países y de sus principales características. Para mostrar estos aspectos se presentan las pirámides de capital humano, de cada uno de estos países, así como características de los mismos que definen la generación y uso de capital humano.

Las pirámides son presentadas según las variables demográficas edad y sexo, además del logro educativo alcanzado por cada subgrupo etario. A mayor superficie gris que cubre cada barra de edad, menor es la educación obtenida por el grupo etario. Las pirámides presentadas corresponden a la población y educación existentes en el año 2005. Se puede apreciar que la población de Argentina es más envejecida en relación a la población de Colombia, aunque esta última presenta en todas las edades mayor proporción de individuos sin educación. El análisis de las barras mostradas para la población de 50 años y más, en cada uno de los países, nos hace pensar que en Colombia menos gente accede a la secundaria o hay una mayor tasa de abandono, ya que la población de esa edad en adelante posee menor educación que la mostrada para Argentina, tanto para las mujeres como para los hombres. Además, puede verse también en Argentina un número razonablemente alto de población envejecida con nivel primario.

Gráfico 1. Pirámides de capital humano de Argentina y Colombia en el año 2005.



Fuente: Education Policy and Data Center (EPDC).

Por otra parte, una evaluación general de la generación y uso de la capacidad humana lograda a través de educación puede verse, para cada uno de los países, mediante lo presentado en el Gráfico 2. La “generación” está valuada a través de las variables que se describen a continuación:

- *Acceso:* facilidad a la entrada de cada individuo a la educación formal y ausencia de barreras -distancia, pobreza, violencia, etc.- para su participación.
- *Contexto:* incluye indicadores como urbanización, esperanza de vida al nacer, tasa de prevalencia del HIV en adultos, tasa de crecimiento económico, etc. -factores fuera del sistema educativo que afectan la generación de capital humano-.
- *Inversión en educación y entrenamiento:* medida a través del % del presupuesto del gobierno asignado a educación, a salarios y nivel de gasto por alumno.
- *Performance del sistema educativo:* incluye indicadores como la tasa de supervivencia de los estudiantes en general y de las mujeres en particular, tasa de deserción, asistencia de los docentes, etc.
- *Calidad del sistema educativo:* valuada a través del logro de aprendizaje obtenido mediante pruebas estandarizadas, relación alumnos/docente, proporción de docentes entrenados, tasa de repetición, etc.

Gráfico 2. Generación y uso de capital humano para Argentina y Colombia.



Fuente: Education Policy and Data Center (EPDC).

A su vez, el “uso” de la capacidad humana viene medido por:

- *Performance económica*: incluye variables como crecimiento económico, grado de competitividad y profundidad financiera del país.
- *Gobierno*: corrupción, barreras a la formación de negocios, riesgo de país, dependencia de ayuda extranjera, distribución del ingreso, etc.
- *Infraestructura*: proporción pavimentada del sistema de rutas locales, parte de la población vinculada a internet, etc.
- *Pobreza*: incluye indicadores como esperanza de vida femenina al nacer, proporción de la población con ingresos de menos de \$1 (PPP) diario, desnutrición y proporción de chicos que trabajan
- *Condiciones de empleo*: regulaciones laborales, tamaño de la fuerza laboral rural, tasa de ahorro doméstico e inversión.

Las gráficas mostradas presentan la situación general de un país respecto de otro, así como del nivel máximo de cada una de las variables que podría alcanzarse. Tanto Argentina como Colombia, se encuentran alejadas de los niveles máximos posibles de inversión en educación, del lado de la generación de capital humano, así como de infraestructura, condiciones de empleo y performance económica, del lado del uso del capital humano. Colombia presenta, en relación a Argentina, mejores niveles de inversión en educación y peores condiciones respecto a la infraestructura del país.

Población objeto de estudio. Dada la imposibilidad de analizar la población educativa total de cada país, en el presente estudio se analiza lo logrado por el sistema educativo al finalizar la educación básica. Dicho nivel educativo es considerado como pilar inicial para el desenvolvimiento de una persona en la sociedad. Por lo tanto, la población sobre la que se realiza el presente estudio son las escuelas del nivel primario de la Argentina existentes⁵ en el año 2000. Los datos pertenecen al Operativo Nacional de Evaluación (ONE) y se consideran para el estudio los resultados obtenidos por los alumnos que finalizaban, en dicho año, el ciclo básico (K-6), los cuales fueron evaluados en las áreas de Lengua y Matemática⁶. La cantidad de escuelas incluidas en el ONE-2000 fue de 13.460.

El estudio de Colombia, en cambio, analiza los resultados de otro importante punto de inflexión en el sistema educativo: la finalización del nivel medio. Los datos utilizados son resultados del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) del año 2002⁷.

⁵ Con excepción de las pertenecientes a la provincia de Neuquén, quienes no participaron del ONE realizado en el año 2000 en forma de censo.

⁶ Analizadas en forma separada en este estudio, con fines comparativos.

⁷ El examen del ICFES se aplica a los estudiantes del último año de la educación media, mientras que las “Pruebas Saber” evalúan el logro académico de los estudiantes de los grados 3, 5, 7 y 9.

III. Metodología y datos utilizados para el cálculo de la eficiencia educativa

Existen en general dos formas de medir la eficiencia productiva de un determinado sector: a través de técnicas no paramétricas y a través de técnicas paramétricas⁸. Las primeras hacen referencia a la determinación de una frontera eficiente conformada por las mejores prácticas entre todas las unidades de decisión evaluadas. El problema se resuelve mediante programación lineal y se asigna la distancia de cada unidad a la frontera como una medida de ineficiencia, la cual podría ser disminuida imitando las prácticas productivas de las unidades pertenecientes a la frontera (centros productivos eficientes). La técnica de fronteras estocásticas, en cambio, pertenece a la familia de los métodos paramétricos. En este caso, para estimar la frontera es necesario modelar o especificar *a priori* una determinada forma funcional que relacione los insumos utilizados con los productos obtenidos. Esta técnica tiene la ventaja de permitir el contraste de hipótesis sobre una base estadística. Además, la distancia a la frontera no es atribuida solo a cuestiones de ineficiencia, sino que se tiene en cuenta un término de error aleatorio que explicaría aspectos que repercuten en los valores de producción obtenidos, pero que por una razón u otra no fueron tenidos en cuenta dentro del análisis (Aigner, Lovell y Schmidt (1977)). Tanto en el trabajo para Argentina como el llevado a cabo por Irregui et al para las escuelas de Colombia se utiliza la técnica paramétrica de fronteras estocásticas⁹.

El Modelo. Para el cálculo de la eficiencia educativa, siguiendo a Coelli et al (1998), se estimó la siguiente función de producción:

$$y_i = f(x_i; \beta) \cdot \exp(-u_i) \cdot \exp(v_i) \quad (1)$$

donde y_i es el *output* de la escuela i ; $f(x_i; \beta)$ es la frontera de producción determinística, conformada por n *inputs* (x_i) y un vector de parámetros (β) que indican la participación de los factores x_i en la función de producción; $\exp(-u_i)$ es el factor que refleja la eficiencia técnica (ET_i)¹⁰, $\exp(v_i)$ es una componente estocástica, que contiene el ruido aleatorio v_i constituido por los desvíos de la componente determinística debidos a la no inclusión de alguna variable explicativa, a errores de medición de las variables o al efecto de factores exógenos a las escuelas. El mismo cumple con los supuestos de independencia habituales y su distribución se supone $N(0; \sigma^2)$. La expresión $e^{v_i - u_i}$, que representa la distancia (d) desde cada institución educativa a la frontera determinística, está compuesta por el error aleatorio y la ineficiencia técnica de cada escuela, pudiendo ser despejada de (1):

$$d = e^{v_i - u_i} = \frac{y_i}{f(x_i; \beta)} \quad (2)$$

Como se aprecia, d queda definida como el ratio del producto obtenido al producto máximo posible (producto potencial)¹¹. Imponiendo $ET_i = \exp(-u_i) \leq 1$, de modo que $u_i \geq 0$ ¹², y

⁸ Ver Coelli, T., Rao, D., Battese, G. (1998) y Kumbhakar, S. et al (2000), entre otros.

⁹ Un trabajo anterior fue realizado para el cálculo de la eficiencia a través del Análisis Envolvente de Datos (DEA); -Vera, M. L. y Giuliadori, R. (2008), trabajo presentado en el I Encuentro Regional Argentino Brasileño de Investigación Operativa; Posadas (Misiones)-.

¹⁰ En los modelos que evalúan la eficiencia educativa, se calculan en general medidas de eficiencia técnica. Para el cálculo de la eficiencia asignativa se necesitarían precios de los factores productivos, muy difíciles de medir en bienes semi-públicos como la educación (ver Coelli (1998) para más detalle).

¹¹ De este modo, un establecimiento educativo será eficiente si es capaz de obtener el máximo nivel de rendimiento académico de sus alumnos, con un cierto nivel de utilización de sus insumos y una determinada tecnología de producción (eficiencia desde el punto de vista del output).

suponiendo una estructura de producción Cobb-Douglas, la ecuación (1) puede reescribirse como:

$$\ln y_i = \beta_0 + \sum_n \beta_{ni} \ln x_{ni} - u_i + v_i \quad (3)$$

El problema consiste en estimar, por máxima verosimilitud, los parámetros β_0 y β_i de (3) y el término de error u_i para cada unidad productiva evaluada y de esa manera calcular su respectivo indicador de eficiencia técnica productiva ET_i . Para asegurar que $u_i \geq 0$, es necesario imponer alguna restricción. Los supuestos más usuales sobre su distribución son la half-normal, normal truncada o exponencial.

Adicionalmente, se puede separar la variabilidad de la parte del error compuesto que es explicada por la ineficiencia de la unidad, de la variabilidad correspondiente a la parte del error aleatorio del modelo. La relación entre ambas variabilidades, se refleja a través de un coeficiente γ , calculado como:

$$\gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_v^2 + \sigma_u^2}; \quad \text{siendo } 0 \leq \gamma \leq 1 \quad (4)$$

Si sólo una pequeña parte de la variabilidad del error total fuera debida a cuestiones aleatorias al modelo (γ próximo a uno), entonces los resultados de eficiencia obtenidos mediante fronteras estocásticas no deberían diferenciarse demasiado de los obtenidos mediante técnicas no paramétricas. También puede decirse que, si las escuelas presentan una importante variabilidad entre ellas, en cuanto a rendimientos y utilización de recursos, es razonable esperar que una parte importante de la distancia a la frontera sea atribuible a cuestiones aleatorias (γ pequeño), mientras que, si el contexto es de relativa homogeneidad entre las instituciones educativas, la proporción de la distancia explicada por la aleatoriedad sería sustancialmente menor (γ próximo a uno). La respuesta a esta hipótesis debería surgir de la aplicación del modelo.

Factores de entorno. Uno de los principales supuestos, dentro del análisis de frontera, es que todas las unidades que participan del proceso de evaluación enfrentan condiciones de entorno similares. En la práctica existe una serie de factores que pueden afectar el desempeño de las unidades productivas y que son externos al manejo de las mismas. En el contexto de la educación, tales factores pueden ser, entre otros, las diferencias de nivel socioeconómico que traen los alumnos de sus respectivos hogares, las regulaciones institucionales, la zona geográfica donde está ubicada la escuela, etc. Battese y Coelli (1993; 1995) propusieron dos enfoques alternativos, que difieren en el tratamiento de tales factores en el cálculo de la medida de eficiencia¹³. El primer enfoque plantea la inclusión de estas variables en la función de producción, con lo cual resulta:

$$\ln y_i = \beta_0 + \sum_n \beta_{ni} \ln x_{ni} + \sum_m \eta_{mi} \ln z_{mi} + v_i - u_i \quad (5)$$

donde z es un vector de m variables externas a las cuales se enfrenta la institución educativa que afectan el nivel de producción obtenido por la misma, y η representa el vector de parámetros asociados a las tales variables, incluidos en la estructura de producción de la unidad evaluada. Las medidas de eficiencia así obtenidas son “netas” de los factores externos,

¹² $u_i \geq 0$, ya que representa la ineficiencia que hace que el nivel de producción se ubique por debajo de la frontera. En el caso extremo en que $u_i=0$, $ET_i=1$, la distancia a la frontera será debida a cuestiones completamente aleatorias.

¹³ Existen también otras maneras de medir la contribución de las variables de entorno a la eficiencia, por ejemplo, a través de los modelos multitéticos. Sin embargo, estos modelos contienen ciertas inconsistencias en los supuestos que plantean (Ver Battese y Coelli (1995) para más detalle).

con lo cual, podríamos decir que los establecimientos estarían actuando en entornos equivalentes.

La segunda alternativa es modelar las variables de entorno afectando la eficiencia de la unidad. Se supone para ello que todos los centros productivos comparten la misma tecnología (ecuación (3)) y que los factores externos tienen influencia sobre la medida de distancia que separa cada unidad de la frontera. Luego, a partir de (3) se supone que:

$$u_i \sim N \left[\delta_0 + \sum_m \delta_{m,i} z_i; \sigma^2 \right] \quad (6)$$

En esta alternativa, los resultados de eficiencia obtenidos son “brutos”, incluyendo la parte debida a los factores externos a la unidad de decisión. La diferencia entre los valores de eficiencia brutos y netos indicaría la proporción de la eficiencia explicada por dichos factores externos. En el presente trabajo se utilizó el primero de los enfoques arriba mencionados¹⁴.

Variables incluidas en el modelo. Como proxy del producto (y_i), se utilizó la nota promedio del ONE 2000 en Matemática, por un lado, y en Lengua, por otro, de los alumnos pertenecientes a cada centro escolar argentino. Dicha nota es el porcentaje de respuestas correctas del total evaluado¹⁵. Como regresores se tuvieron en cuenta insumos controlables: años de educación y experiencia del docente (aproximando el concepto de capital humano), infraestructura del establecimiento¹⁶ y disponibilidad, estado y uso de ciertos materiales educativos¹⁷ (como medidas de capital). Se identificó el efecto de cada variable según la gestión y la localización en áreas urbanas o rurales y se controló por el perfil socioeconómico¹⁸ promedio de la jurisdicción a la que pertenece la escuela, de manera de aislar este efecto que es exógeno al modelo utilizado.

Muestra. Se analizan 5.000 establecimientos educativos de nivel primario, seleccionados en forma aleatoria según la estructura regional¹⁹ en la que se distribuyen las escuelas.

Se supone una estructura de producción Cobb-Douglas, con características de elasticidad y rendimientos a escala constantes para todas las escuelas²⁰.

III. Resultados²¹

¹⁴ Con el fin de cumplir la restricción $u_i \geq 0$, se supone que los términos u_i son independientes con distribución Normal truncada en el valor cero.

¹⁵ Para el estudio de Colombia, se considera el logro promedio del plantel, medido como la categoría de clasificación del establecimiento reportada por el ICFES.

¹⁶ Índice de la calidad del aula en base a iluminación, calefacción y ventilación.

¹⁷ Índice construido en función de los siguientes materiales: libros para el docente, revistas de actualización pedagógica, guías para enseñar, manuales, textos y/o libros de estudio para los alumnos, materiales de los laboratorios, videos didácticos, diapositivas, bancos, pizarrón, programas de computación para el aprendizaje de matemática, lengua y otras áreas.

¹⁸ Tiene en cuenta el nivel de educación del padre, hacinamiento y posesión de bienes en el hogar.

¹⁹ En base a la regionalización elaborada por el INDEC, separando la región *Gran Buenos Aires* en *Ciudad Autónoma de Buenos Aires* (CABA) y *Partidos del Conurbano Bonaerense*, dada la gran desigualdad existente entre ambas jurisdicciones, lo que se podrá observar a lo largo del trabajo.

²⁰ Una variante es utilizar la función Translog, con elasticidades y rendimientos a escala variables. Los ensayos realizados con esta función arrojaron resultados similares a los obtenidos con Cobb-Douglas en términos de eficiencia, aunque con grandes problemas de multicolinealidad. El trabajo mencionado de Chile (Aguirre González et al) utiliza esta función, sin ser, sin embargo, comparable con el presente estudio por enfocarse su atención a la eficiencia a través del tiempo.

²¹ Para la obtención de los resultados se utilizó el software FRONTIER versión 4.1. (Ver Manual de Coelli (1996)).

Los resultados que se reportan en esta sección están referidos a la eficiencia técnica global calculadas para las unidades educativas pertenecientes al sistema público de Argentina, los que son comparados y analizados con relación a los resultados del estudio de Iregui et al (2006) sobre los establecimientos colombianos²². Utilizando la ecuación (5), se obtuvieron las medidas de eficiencia neta de cada institución educativa, es decir, después de controlar por factores exógenos o de entorno. Además, se calculó el valor de γ en cada caso. La Tabla 1 presenta los promedios de los ratios de eficiencia, diferenciados por tipo de gestión y estrato rural-urbano. Adicionalmente, se presenta información de la eficiencia promedio global de las instituciones pertenecientes a la ciudad capital de cada país respecto a las restantes regiones geográficas del mismo.

Tabla 1. Ratios de eficiencia promedio para Argentina y Colombia, por tipo de gestión, estrato rural-urbano y según región geográfica.

	Argentina		Colombia
	Lengua	Matemática	Prueba de Estado
Gestión pública	0.8347	0.8013	0.8004
Gestión privada	0.8687	0.8424	0.8025
Diferencia	0.0340 (*)	0.0411 (*)	0.0021
Estrato rural	0.8041	0.7635	-
Estrato urbano	0.8553	0.8265	-
Diferencia	0.0512 (*)	0.0630 (*)	-
Ciudad Capital	0.8862	0.8587	0.8559
Resto	0.8399	0.8079	0.7920
Diferencia	0.0463 (*)	0.0508 (*)	0.0639 (*)
Total	0.8428	0.8110	0.8011

Nota: (-) no se presentan resultados; (*) diferencias significativas al 1%.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del ONE 2000.

Al observar la mencionada Tabla 1 se destaca la gran similitud que existe entre los ratios de eficiencia de ambos países, lo que se torna más importante aún si se tiene en cuenta que provienen de cálculos realizados utilizando funciones de producción en estudios totalmente independientes entre sí.

Si se comparan los resultados obtenidos para Argentina para las dos áreas de evaluación, Lengua y Matemática, se observa que, en ambos casos, la gestión privada resultó más eficiente que la gestión pública y los establecimientos de los estratos urbanos más eficientes que los rurales. La diferencia a favor de la gestión privada y de los establecimientos de los estratos urbanos se manifiesta con más fuerza en el aprendizaje de la Matemática. En el caso de Colombia, los establecimientos de gestión privada presentan también niveles de eficiencia levemente mejores respecto de los establecimientos de gestión pública, sin embargo, al controlar por factores ambientales, esa diferencia resulta estadísticamente no significativa, por oposición a lo obtenido para Argentina, donde la diferencia se mantiene como significativa. Estos resultados llevarían a considerar que la escuela argentina posee menor capacidad para compensar desigualdades sociales y para independizar el logro escolar del origen social del alumno. En el caso colombiano, en cambio, al colocar a los establecimientos de gestión

²² El estudio realizado para Colombia analiza 4.542 colegios del nivel secundario según gestión pública/privada para el año 2002.

pública en entornos equivalentes a los de gestión privada, puede verse que los primeros utilizan sus recursos disponibles en forma tan eficiente como lo hacen los segundos.

Los niveles de eficiencia media obtenidos por las Capitales de cada país son siempre superiores a los alcanzados por las restantes regiones en al menos 4,5 puntos porcentuales. En el caso de Colombia se presenta una mayor distancia entre uno y otro tipo de jurisdicción, aunque en todos los casos las diferencias son estadísticamente significativas.

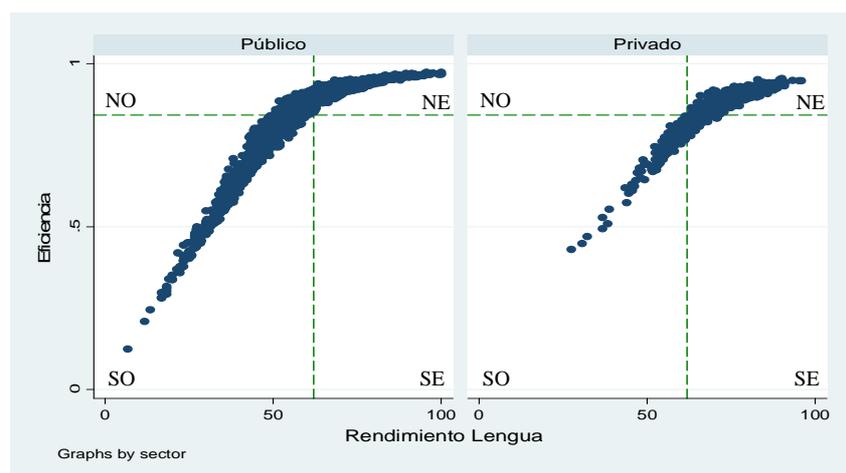
Una comparación de los niveles medios de eficiencia obtenidos por los establecimientos analizados en cada país, muestra a los colegios argentinos, tanto públicos como privados, con mejor desempeño en cuanto a los resultados obtenidos en función de los insumos que poseen. Argentina supera a Colombia, en términos de eficiencia, en al menos 3 puntos porcentuales. Esto podría estar explicando la mayor tasa de abandono del sistema educativo colombiano, ya que los resultados obtenidos por los individuos que asisten a los colegios en dicho país, en relación a los insumos que poseen los mismos, no alcanzan para incentivar a la población a permanecer en el sistema educativo bajo la creencia de más educación mayor bienestar futuro.

La variabilidad de la distancia que separa a cada institución educativa de la frontera estimada está explicada, en el caso de Argentina, en un 94% y 95%, para Lengua y Matemática, respectivamente, por la ineficiencia mantenida por los establecimientos educativos (valor de γ). Esto revela que el contexto de dichas instituciones es de relativa homogeneidad, ya que dicho valor se aproxima a uno. En el caso de Colombia, el valor obtenido de γ en base a los datos presentados en la Tabla 3 del respectivo trabajo, fue de 0.78, mostrando una parte más importante del error compuesto explicada por factores aleatorios al modelo, y escuelas de nivel medio más heterogéneas que las de nivel primario argentinas.

Análisis gráfico. Para facilitar el análisis de eficiencia del sector educativo argentino, se presentan gráficamente las distribuciones de los establecimientos ordenados según eficiencia y rendimiento, distinguiendo cuatro cuadrantes, definidos a través de las respectivas medias. En el cuadrante NO se ubican las escuelas que a pesar de tener bajo rendimiento son más eficientes que el promedio, debido a que utilizan en forma adecuada los recursos educativos con los que cuentan; en el NE, en cambio, están los colegios que tienen niveles altos de rendimiento y eficiencia; en el SE se representan las instituciones que exhiben un alto rendimiento, pero con baja eficiencia, es decir, que podrían realizar un mejor aprovechamiento de sus recursos; por último, en el cuadrante SO se localizan los establecimientos de bajo rendimiento y baja eficiencia, esto es, aquellos que no realizan una adecuada utilización de sus recursos, y tampoco obtienen buenos rendimientos. Sobre este último grupo, las políticas deberían orientarse principalmente a la mejora en la utilización de los recursos que disponen antes de proporcionarles nuevos medios.

El Gráfico 3 muestra las escuelas en el plano eficiencia-rendimiento, diferenciando por tipo de gestión para los resultados de las pruebas argentinas de Lengua.

Gráfico 3. Eficiencia y rendimiento académico en el área de Lengua, por sector de gestión.



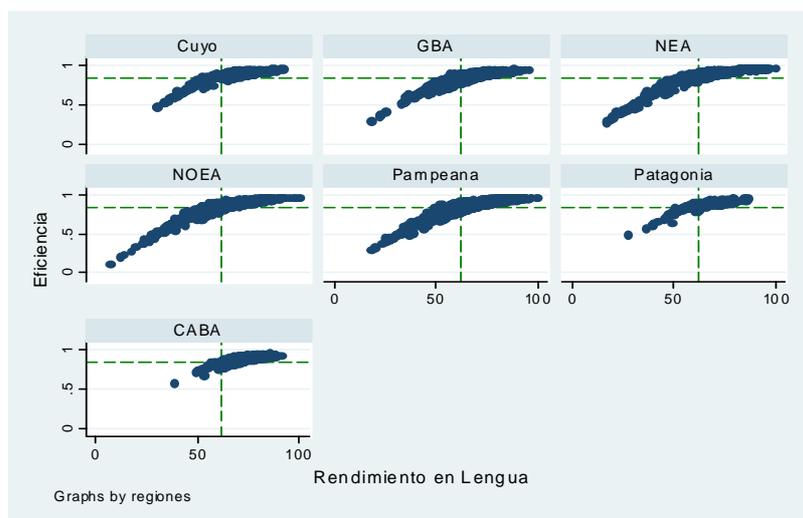
Fuente: Elaboración propia en base a datos del ONE 2000.

En el mismo se observa que la masa de escuelas de gestión pública se encuentra desplazada a la izquierda del rendimiento medio del sistema, mientras que las de gestión privada presentan su masa desplazada levemente hacia la derecha. También puede verse que la masa de escuelas de gestión pública presenta sus niveles de eficiencia por debajo del nivel medio del sistema, en tanto que en las de gestión privada se ubica por encima. Esto puede estar explicado por la importante cantidad de escuelas de gestión pública ubicadas en el cuadrante SO, las cuales presentan en el citado plano condiciones claramente desfavorables, y sobre las que existe la posibilidad de actuar con políticas públicas focalizadas hacia la mejora en la utilización de los recursos que disponen.

Respecto a la diferenciación rural-urbano, un gráfico similar al anterior permitió concluir en la necesidad de diseñar políticas focalizadas especialmente en el mejor aprovechamiento de los recursos destinados a las escuelas rurales, particularmente sobre aquellas de menor rendimiento, como una primera etapa en el proceso de mejora de la calidad de las escuelas. Esto es debido a que, al igual que las escuelas de gestión pública, aquellos establecimientos educativos ubicados en zona rural se encuentran en su gran mayoría, dentro del plano eficiencia-rendimiento, en el cuadrante SO.

Finalmente, y recordando que en la Argentina, el control de la gestión de los establecimientos escolares recae sobre las provincias, resulta de interés un análisis regional de los resultados anteriormente comentados. Con este propósito el Gráfico 4, presenta a las escuelas argentinas de nivel primario desagregadas por regiones geográficas. En el mismo puede verse que, mientras que la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) no posee establecimientos de nivel primario con eficiencia menor al 50%, cada una de las restantes regiones cuenta al menos con un establecimiento ubicado por debajo de ese nivel. Además, la masa de sus escuelas se ubica principalmente en el cuadrante NE y aparece más concentrada en torno a la media, mientras que las escuelas en las restantes regiones presentan mayor dispersión. A su vez, se observan diferencias entre regiones, particularmente notorias en la cantidad de escuelas ubicadas en el cuadrante SO, siendo las regiones Noroeste y Noreste las de peor desempeño relativo, mientras que la Patagonia y Cuyo se asemejan más a lo mostrado por la CABA.

Gráfico 4. Eficiencia y rendimiento académico en el área de Lengua, por región geográfica.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del ONE 2000.

Factores escolares y extraescolares. El análisis de los factores relacionados al proceso de escolarización que podrían afectar la distribución de resultados del aprendizaje entre escuelas arroja los siguientes resultados. Para el trabajo de Argentina, la variable que mayor impacto tiene en el rendimiento tanto de Lengua como de Matemática es el tipo de gestión del establecimiento. Asistir a una escuela de gestión privada incrementa el rendimiento respecto al que obtienen alumnos que concurren a escuelas de gestión pública. El trabajo de Colombia analiza como factor explicativo del rendimiento la jornada escolar (completa, mañana, tarde o nocturna -incluidas como variables dummy-), resultando esta variable la de mayor impacto en el logro académico cuando la jornada dictada por la escuela es completa. En segundo lugar, el índice de nivel socioeconómico presenta una importante proporción de la variabilidad explicada de los rendimientos educativos: un 1% de incremento en el nivel socioeconómico promedio de la jurisdicción en la que está ubicada la escuela argentina explica una variación del rendimiento en Lengua del 0,1445% y en Matemática de 0.0688%. Dicho resultado coincide con varias investigaciones (Cervini (2002), entre otros) que sostienen que las características familiares son más relevantes cuando se trata del aprendizaje en Lengua comparado con otras áreas de estudio; “*es muy común la observación de que la matemática es un saber curricular más lejano a la familia que la lengua*”²³. Por otra parte, la diferenciación de las escuelas según se ubiquen en el área rural o urbana no resultó una cuestión significativa para explicar los rendimientos del sector primario argentino, a diferencia de lo obtenido para Colombia.

Al controlar por factores socioeconómicos, los insumos escolares tienen mayor repercusión (coeficientes más elevados) en el rendimiento de Matemática que en el de Lengua. Podría pensarse que el aprendizaje de la matemática de los últimos años de la educación básica necesita más apoyo escolar que el necesario para el área de Lengua, mientras que esta última encuentra su apoyo en las variables familiares y de entorno.

4. Conclusiones

Usando fronteras estocásticas, se calculó una medida de eficiencia técnica para 5.000 escuelas argentinas de nivel inicial, existentes en el año 2000. A través de la misma se mostró la posición de cada escuela respecto de los valores eficientes correspondientes a la frontera teórica, estimada mediante una función de producción de tipo Cobb-Douglas. Pruebas

²³ Cervini, R. (2002), pp. 469.

adicionales realizadas con funciones Translog no arrojaron resultados significativamente diferentes, en cuanto a eficiencia, respecto de los obtenidos mediante el modelo de elasticidad y rendimientos a escala constantes.

Adicionalmente, utilizando el trabajo de Irregui et al (2006), se realizó un análisis comparativo de los niveles de eficiencia obtenidos para 4.542 establecimientos colombianos de nivel secundario.

En el enfoque paramétrico planteado para ambos países, la medida de eficiencia técnica fue calculada controlando el efecto de los factores exógenos o de entorno, de tal manera que las desviaciones respecto de la frontera reflejan las ineficiencias en el funcionamiento propio de las escuelas. En tal sentido, para el conjunto de los establecimientos argentinos analizados, se encontró que el 95% de la variabilidad en la distancia total a la frontera está explicado por la ineficiencia presente en cada institución en cuanto al manejo de sus recursos, en tanto que sólo el 5% restante obedece a fluctuaciones aleatorias del modelo. Esto llevó a pensar que los resultados obtenidos por el método de fronteras estocásticas no deberían diferir demasiado de los que se obtienen mediante la técnica no paramétrica DEA, ya que el término aleatorio representó una pequeña porción de la distancia a la frontera. Sin embargo, el método paramétrico empleado tuvo la ventaja de permitir la descomposición de la variabilidad de la distancia en sus partes sistemática (medida de la ineficiencia) y aleatoria. La medida de la ineficiencia de las instituciones educativas obtenida para Colombia, explica una menor proporción (0.78) de la variabilidad total del término de error que separa a cada establecimiento de la frontera estimada. De esta manera, los colegios colombianos de nivel secundario se muestran más heterogéneos que los argentinos de nivel primario, ya que una mayor parte del término de error está explicada por cuestiones aleatorias al modelo (22% vs. 5%).

A través de los resultados, pudo verificarse que las escuelas de gestión privada tienen niveles de eficiencia promedio superior a las de gestión pública. A pesar de las condiciones desventajosas de estas últimas en términos socioeconómicos, lo cual podría pensarse como un factor altamente determinante de los niveles de eficiencia obtenidos, las diferencias en términos de eficiencia son significativas aún al poner a éstas en entornos equivalentes a los enfrentados por los colegios de gestión privada. De esta manera, la ineficiencia de los colegios públicos es más un problema de estructura organizacional y de falta de incentivos que de falta de recursos educativos. Por lo tanto, el brindarle mayores recursos a este tipo de colegios no necesariamente aumentará los resultados del sistema educativo, ya que los insumos que manejan no son utilizados en forma eficiente. Al aplicar un modelo similar en Colombia, Irregui et al (2006), luego de controlar por factores socioeconómicos no encuentran diferencias estadísticamente significativas entre el estilo de gestión pública y privada.

En cuanto a la diferenciación de las escuelas por estrato rural-urbano, los resultados muestran a los establecimientos que se ubican en el estrato rural con peores desempeños en términos de eficiencia. En este caso también se presentan diferencias estadísticamente significativas a favor de los colegios del estrato urbano, aún controlando las diferencias que pudieran ser provocadas por el nivel socioeconómico al que se enfrentan cada una de las instituciones según el estrato donde se ubiquen.

Diferencias importantes surgen también del análisis realizado para las distintas regiones argentinas. Mientras que Ciudad Autónoma de Buenos Aires obtiene siempre niveles medios de eficiencia superiores al resto, pueden verse también diferencias significativas entre las restantes regiones del país. Tanto para las pruebas de Lengua como de Matemática, las regiones Noreste y Noroeste presentan siempre los menores niveles medios en términos de eficiencia y rendimiento.

Referencias

Aguirre González, M., Roquefort, J. A., Bravo Tapia, V. (2006): “Análisis de la eficiencia técnica de la Educación Media en la Séptima Región de Chile” (<http://www19.uniovi.es/economia/aedeweb/ficheros/EF2.pdf>).

Aigner, D. J., Lovell, C.A.K. y Schmidt, P. (1977): “Formulation and estimation of stochastic production function models”, *Journal of Econometrics*, 6, 21-37.

Battese, G. E., Coelli, T. J. (1995): “A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data”. *Empirical Economics* (1995) 20:325-332.

Cervini, R. (2002): “Desigualdades en el logro académico y reproducción cultural en Argentina. Un modelo de tres niveles”. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Vol 7, N° 16, pp. 445-500.

Coelli, T., Rao, D., Battese, G. (1998): *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Kluwer Academic Publishers. Boston/Dordrecht/London.

Coelli, T., Perelman, S., Romano, E. (1999): “Accounting for Environmental Influences in Stochastic Frontier Models: With Application to International Airlines”. *Journal of Productivity Analysis*, 11, 251–273.

Duyar, Ibrahim (2006): “Analyzing Education Productivity: An Essay Review”. *Education Review*, 9(4). Retrieved [date] from <http://edrev.asu.edu/essays/v9n4/>.

Echart de Bianchi, M., Manuelli, R., Binimelis de Iglesias, M. (1978): “Educación, Nivel Socioeconómico y Recursos Escolares”. *Anales de la XIII Reunión Anual, Asociación Argentina de Economía Política*. Vol I.

Education Policy and Data Center (EPDC): (www.epdc.org).

Fuller, B. (1985): “Raising School Quality in Developing Countries: Whats Investments Boost Learning?”. *Education and Training Series*. World Bank Discussion Papers.

Hanushek, E. (1986): “The economics of schooling: Production and efficiency in public schools”. *Journal of Economic Literature*. Vol. XXIV, pp. 1141-1177.

Hanushek, E. (1995): “Interpreting Present Research on Schooling in Developing Countries”. *The World Bank Research Observer*, vol. 10, N° 2, pp. 227-246.

Iregui, Ana M., Melo, Ligia, Ramos, Jorge (2006): “Análisis de eficiencia de la educación en Colombia”. *Revista de Economía del Rosario*. Bogotá (Colombia) 10 (1): 21–41.

Kremer, M. (1995): “Research on Schooling: What We Know and What We Don't. A Comment on Hanushek”. *The World Bank Research Observer*, vol. 10, N° 2, pp. 247-254.

Kumbhakar, S., Lovell, C. (2000): *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge University Press.

Vera, M. L., Giuliadori, R. (2008): “Eficiencia de las Escuelas Argentinas a Nivel Primario: Diferencias Regionales y Según Tipo de Gestión”. *Anales del I Encuentro Regional Argentino Brasileño de Investigación Operativa*. 21, 22 y 23 de Mayo de 2008. Posadas (Misiones).