

Igualdad de oportunidades educativas y eficiencia productiva: una aproximación empírica con aplicación al caso argentino

Juan Carlos Mongan,^a Daniel Santin^b y Aurelia Valiño^b

^a Grupo de Investigación Económica, Mterio. de Economía de la Pcia. de Buenos Aires

^b Departamento de Economía Aplicada VI, Universidad Complutense de Madrid

Resumen

El objetivo del presente trabajo es estimar cómo deberían distribuirse los recursos con el fin de alcanzar la igualdad de oportunidades educativas. Para ello, se utiliza un modelo de función de producción de frontera estocástica con datos individuales de alumnos de sexto grado (de entre 10 y 12 años) de la provincia de Buenos Aires. Se concluye que los resultados varían drásticamente en función de qué se entienda por igualdad de oportunidades educativas. Si por ello nos referimos a “darle a todos lo mismo”, los resultados no son muy significativos. Si en cambio se busca igualar los resultados académicos, tal política se torna impracticable. Pero si lo que se pretende es igualar resultados considerando el esfuerzo que llevan a cabo los alumnos, la política es alcanzable aunque los resultados medios caen considerablemente.

Clasificación JEL: I2, C2

Palabras clave: igualdad de oportunidades educativas, frontera estocástica

Summary

The aim of this working paper is to estimate how the resources should be distributed to achieve the equality of educational opportunity. For this purpose, we estimate a production function model of stochastic frontier with individual data for Buenos Aires's Province. We conclude that the results change drastically depending on what we consider by equality of educational opportunity. If that refers to “give everybody the same”, the results are not very significant. If, on the other hand, we want to equalize the academic outputs, the policy is just inapplicable. But if we want to equalize the academic output considering the efforts made by the pupils, the policy is achievable although the mean scores go down considerably.

JEL Classification: I2, C2

Keywords: equality of educational opportunity, stochastic frontier

1 Introducción

Objetivos tales como la reducción del fracaso escolar, el aumento del rendimiento académico, la mejora en la calidad de la enseñanza y la igualdad de oportunidades para todos los alumnos, engloban, a grandes rasgos, el deseo general de todos los colectivos que componen el mundo educativo. Al respecto, no existen dudas de que le cabe al Estado una responsabilidad prioritaria en el logro de tales metas. Sin embargo, en un contexto de escasez, la eficiencia en la gestión de los recursos debe ser también un objetivo prioritario.

Las anteriores afirmaciones normativas están incluso reconocidas en el ordenamiento jurídico de gran parte de las naciones. En Argentina, la Constitución Nacional establece en su artículo 75° inciso 19° que [Corresponde al Congreso:] "...sancionar leyes de organización y de base de la educación que consoliden la unidad nacional respetando las particularidades provinciales y locales: **que aseguren la responsabilidad indelegable del Estado**, la participación de la familia y la sociedad, la promoción de los valores democráticos **y la igualdad de oportunidades** y posibilidades sin discriminación alguna; y que garanticen los principios de gratuidad y equidad de la educación pública estatal..."¹

Asimismo, en los últimos años se ha intensificado la preocupación por el papel que debe cumplir el sector público en la financiación de la educación, y en particular sobre el correcto uso de los recursos destinados a este fin. La Ley de Financiamiento Educativo N° 26.075, promulgada en 2006, establece en su artículo 1° que "El Gobierno nacional, los Gobiernos provinciales y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires² aumentarán la inversión en educación, ciencia y tecnología, entre los años 2006 y 2010, y **mejorarán la eficiencia en el uso de los recursos con el objetivo de garantizar la igualdad de oportunidades de aprendizaje**".

En tal marco, el objetivo principal de este trabajo es el de estimar cómo deberían distribuirse los recursos educativos con el fin de igualar las oportunidades educativas en la provincia de Buenos Aires.

Para ello, dado que el concepto de igualdad de oportunidades educativas no es único, en primer lugar se lleva a cabo una revisión de qué se entiende por ello. En la siguiente sección se presenta la metodología a utilizar. Luego, en la cuarta sección, se describen la base de datos y las variables escogidas. En la quinta sección se resumen los resultados, y finalmente se exponen las principales conclusiones.

¹ La Constitución de la provincia de Buenos Aires va en el mismo sentido. En su artículo 198° establece que "**La educación es responsabilidad indelegable de la provincia**, la cual coordinará institucionalmente el sistema educativo y **proveerá los servicios correspondientes, asegurando el libre acceso, permanencia y egreso a la educación en igualdad de oportunidades...**"

² En Argentina, la prestación de servicios educativos está fundamentalmente en manos de las provincias. En 2004 el gasto en educación no universitaria ejecutado por éstas representó el 93% del gasto en tal rubro consolidado a nivel nacional.

2 Igualdad de oportunidades educativas: breve discusión conceptual

Si bien suele ser muy usual, tanto en el ámbito académico como el político, referirse a la igualdad de oportunidades educativas, dicho concepto está muy lejos de tener una definición unívoca. El significado del mismo ha evolucionado a través del tiempo gracias a las contribuciones de distinguidos filósofos, sociólogos y economistas, con lo cual es muy normal hablar de igualdad de oportunidades para referirse a conceptos muy diferentes.

Coleman (1968) ya reconocía esta confusión: “El concepto de igualdad de oportunidades educativas [...] ha cambiado radicalmente en los últimos años, y es probable que siga sufriendo más cambios en el futuro. Esta falta de estabilidad en el concepto lleva a varias preguntas: ¿Cuál fue su significado en el pasado, qué significa ahora, y qué significará en el futuro? ¿De quiénes es la obligación de proveer tal igualdad? ¿Se trata de un concepto sólido o tiene contradicciones inherentes o conflictos con el sistema de organización social? Pero primero y fundamentalmente, ¿qué significa y que ha significado para la sociedad la idea de igualdad de oportunidades educativas?”

Tradicionalmente la misma ha sido interpretada como la ausencia de barreras legales al acceso a la educación, la prestación de un gasto por alumno igualmente distribuido dentro de cierto territorio, o bien para hacer referencia a la universalización de la enseñanza básica. Sin embargo, la consecución de estos objetivos no parece una condición suficiente ya que, por un lado, tal situación no garantiza que todos los estudiantes reciban una educación de la misma calidad. Además, aunque este último no fuera el caso y todos los alumnos recibieran la misma educación, existen otros muchos factores que influyen de manera determinante, e incluso con mayor relevancia, sobre los rendimientos educativos.

Para dar por tierra con la afirmación anterior es que en 1965 se encaró el ya afamado estudio conocido como el Informe Coleman (Coleman *et al.*, 1966), el cual tenía por objeto demostrar que la calidad y la cantidad de los recursos de la escuela eran de forma significativa los determinantes del éxito o del fracaso escolar, principalmente de las clases minoritarias de los Estados Unidos, y no los aspectos familiares (Santín, 2003). Sin embargo, contrariamente a lo que se buscaba, el estudio puso de manifiesto la importancia de las variables del entorno sobre el rendimiento educativo, lo cual llevó a dar un nuevo impulso a la discusión respecto a cómo lograr la equidad en educación y en particular respecto a qué debería entenderse por igualdad de oportunidades educativas.

Así pues, el propio Coleman (1975) intentó resumir la discusión, y abarcó las distintas acepciones del significado de igualdad de oportunidades educativas en sólo dos conceptos:³ El primero es el de **igualdad de *inputs***, el cual requiere

³ Coleman (1968) había diferenciados cinco conceptos alternativos de igualdad de oportunidades educativas: 1) los mismos *inputs* escolares incluyendo gasto por alumno, docentes por alumno, calidad del profesorado, disponibilidad de libros y otros insumos; 2) la misma composición racial en todas las escuelas; 3) similar a la primera pero incluye también características intangibles de las

proporcionar igual cantidad de recursos educativos a todos los individuos. En general, el mismo ha sido interpretado como igualdad de gasto por alumno. El segundo concepto es el de **igualdad de outputs**, el cual hace referencia a la obtención de idénticos resultados escolares. Sin embargo, el propio Coleman (1975) concluyó que la igualdad de oportunidades “no era un término significativo”. Esto se debería a que, argumentaba el citado autor, en el caso de la igualdad de *inputs*, el concepto es muy débil puesto que tiene poca o nula influencia sobre los resultados escolares. Garantizar igual financiamiento educativo per cápita no lleva a obtener resultados escolares similares, ya que cada niño es capaz de hacer uso de los recursos educativos (maestros, libros, computadoras, etc.) con diferentes grados de efectividad. Por otro lado, si se considera la igualdad de *outputs*, la política se torna impracticable, ya que se requeriría una desmesurada cantidad de recursos para implementarla. Coleman atribuía esta baja efectividad de la política educativa a la influencia superlativa de las características socioeconómicas de los estudiantes sobre el rendimiento, y a que “la escuela nunca puede ir más allá de la responsabilidad del niño y de la familia”

En consonancia con esta línea de razonamiento, John Rawls (1971) y Amartya Sen (1980 y 1985) también arguyeron que no bastaba con prohibir las barreras legales a la educación y con proveer un gasto igual para todos los alumnos. De acuerdo con ellos se requiere, además, compensar a los individuos por las diferencias en sus circunstancias.

Esta última idea fue complementada por Ronald Dworkin (1981a y 1981b) quien trató un tema que había quedado incompleto en los trabajos seminales de Rawls y Sen: la responsabilidad personal. De acuerdo con Dworkin, se requiere compensar a los individuos por los aspectos de sus circunstancias de los que no son responsables y dificultan su desempeño en la vida, pero solamente por esos aspectos. A fines de los ochenta Richard Arneson y Gerald A. Cohen propusieron importantes revisiones a la diferenciación impuesta por Dworkin (Arneson, 1989; Cohen, 1989). Entre otras cosas, ellos criticaron la decisión de Dworkin de poner las preferencias dentro de la jurisdicción de responsabilidad de las personas.

Una contribución relativamente reciente que ayudó a trasladar estas ideas al campo de la economía pertenece a John Roemer (1998). La principal aportación de Roemer consiste básicamente en la formalización de las ideas antes esbozadas y en el diseño de un algoritmo útil para el diseño de políticas concretas. John Roemer (2005) argumenta que la igualdad de *outputs* falla justamente en “llevar a los individuos a hacerse responsables de sus acciones imprudentes, las cuales pueden, en ausencia de reparación, reducir el valor de sus *outputs*. Por ello, en el caso de la educación, una política de **igualdad de oportunidades** debería distinguir entre las circunstancias que están más allá del control del alumno e influyen en su capacidad para aprovechar los recursos educativos, y sus actos autónomos de voluntad y esfuerzo. Así pues, una política que pretenda propender a la igualdad de

escuelas, como la moral del profesorado, expectativas de los estudiantes respecto a los maestros, nivel de interés por aprender por parte de los alumnos, entre otras; 4) igualdad de resultados o *outputs*, dado un mismo entorno e iguales habilidades individuales; y 5) la misma influencia de la escuela sobre los estudiantes con distintas habilidades y entorno.

oportunidades debería llevar a que los resultados entre individuos puedan variar pero sólo como consecuencias de las elecciones personales y no como consecuencia de sus características socioeconómicas (Roemer, 1998).

3 Metodología de estimación y políticas consideradas

Para calcular cómo deberían distribirse los recursos con el fin de igualar oportunidades educativas, es preciso previamente saber cómo se relacionan los insumos escolares y el contexto socioeconómico con los resultados académicos. De esta manera, se podrá contar, entre otras cosas, con una medida de cómo influye el gasto educativo sobre el rendimiento de cada uno de los alumnos.

El método más comúnmente utilizado para ello es de función de producción educativa. El mismo intenta relacionar las variables individuales, familiares, escolares y contextuales (*inputs* educativos) con los resultados académicos alcanzados por los alumnos (*outputs* educativos). Asimismo, es indudable que el esfuerzo que realiza cada alumno tendrá una importante influencia sobre su rendimiento. Por ello, el estudio debería ser analizado considerando la posible existencia de comportamientos ineficientes.

Así pues, se parte de un modelo de función de producción en educación con un esquema *input-output* similar al considerado por Levin (1974) y Hanushek (1979), pero adaptado para considerar la existencia de comportamientos ineficientes en la producción:

$$y_i \leq f(B_i, P_i, S_i, I_i) \quad (\text{ecuación 1})$$

donde y_i es el *output* educativo del alumno i medido en puntos alcanzados en un test estandarizado, B_i son las características socioeconómicas del hogar, P_i recoge las características de los compañeros de clase, S_i son los *inputs* escolares (maestros, libros, computadoras, etc.), e I_i denota la capacidad innata del alumno.

La función anterior es representada en el Gráfico 1, donde cada una de las curvas \hat{y} muestran, *ceteris paribus*, el máximo rendimiento académico (frontera productiva) que puede alcanzar cada alumno en función del nivel del *input* escolar x . En el eje de las abscisas se encuentra *input* escolar, que es el instrumento de política educativa (gasto por alumno) y en el eje de las ordenadas el *output*, es decir el objetivo de política (rendimiento académico). Se grafican dos individuos, uno "pobre" y otro "rico". Pobre significa que, debido a sus características socioeconómicas, se encuentra en una posición desventajosa. Así pues, la diferencia entre las fronteras productivas de ambos individuos radica justamente en las características socioeconómicas de ambos.

De acuerdo con lo visto en la sección anterior, se consideran tres definiciones alternativas de igualdad de oportunidades. Siguiendo a Coleman (1975) denominaremos "igualdad de *inputs*" e "igualdad de *outputs*" a las dos primeras, e "igualdad de oportunidades" propiamente dicha a la tercera. La igualdad de *inputs*,

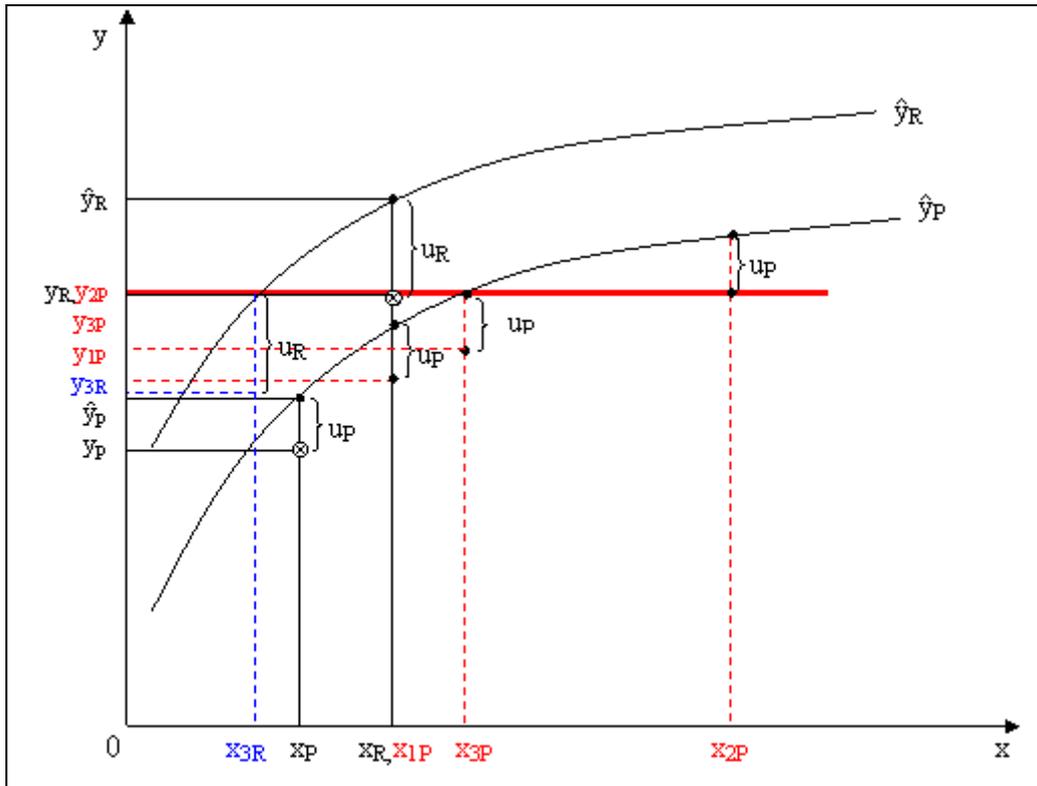
requiere proporcionar igual cantidad de recursos educativos a todos los individuos es decir, el mismo gasto por alumno. La igualdad de *outputs* hace referencia a la obtención de idénticos resultados escolares. Así pues, se trata de una aplicación al caso de la educación del maximin rawlsiano por el cual los recursos deberían ir destinados a beneficiar a los que obtienen menores notas. Por último, siguiendo a Roemer (1998), la política de igualdad de oportunidades propiamente dicha distingue entre las circunstancias que están más allá del control del alumno e influyen en su capacidad para aprovechar los recursos educativos, y sus actos autónomos de voluntad y esfuerzo. Es decir, esta política no compensa a los estudiantes por sus diferencias en la eficiencia productiva, esencialmente asociada con el esfuerzo realizado por los estudiantes.

Se parte de una situación inicial donde el individuo pobre, además de ser pobre por sus características socioeconómicas (su frontera productiva está por debajo de la del rico), lo es porque recibe menos insumos escolares (x_P es menor que x_R), lo cual lleva a que la diferencia en el rendimiento esperado de ambos alumnos sea aún más marcada. Además, ninguno de los dos alumnos se encuentra sobre la frontera productiva, sino sobre los puntos marcados con el signo \otimes . En el caso del individuo pobre, el mismo recibe la cantidad de recursos x_P mientras que su rendimiento es y_P , menor que el que alcanzaría en caso de ser plenamente eficiente, \hat{y}_P . Por su parte, el alumno rico, que recibe x_R , obtiene una nota de y_R en lugar de \hat{y}_R . Tales diferencias (u_R y u_P) son atribuibles principalmente a la motivación y al esfuerzo que realizan los alumnos, es decir, a cuestiones tales como, por ejemplo, las horas que dedican al estudio o la atención que prestan en clase.

Consideremos la política de igualdad de *inputs*. La misma significa que a ambos individuos se les proporciona la misma cantidad de x . En el gráfico, la misma es igual a la que recibía el individuo rico (x_R). Con ello, el rendimiento esperado del individuo pobre, que ahora incrementa sus recursos, mejoran. Pero dado que su frontera productiva se encuentra por debajo de la del rico, sigue obteniendo peores resultados que éste.

Gráfico 1

Distintas políticas de igualdad de oportunidades educativas



La política de igualdad de *outputs* implica que a ambos individuos se les darán los recursos necesarios para que alcancen un rendimiento determinado. En el gráfico se supone que tal rendimiento viene dado por el que actualmente goza el rico, es decir y_R . Al igual que en el caso anterior el rico sigue igual, pero el alumno pobre tendrá el mismo resultado esperado que el rico. La particularidad de esta política es el incremento de los insumos necesario para lograrlo, que pasarían de x_P a x_{2P} .

Finalmente, la política de igualdad de oportunidades significa darles a ambos individuos la posibilidad de alcanzar cierto rendimiento, pero que sólo lo alcanzarían en caso de ser plenamente eficientes, es decir, si se esfuerzan al máximo. En el gráfico se fija este rendimiento en y_R . Como se desprende del mismo, si ambos individuos siguen esforzándose de la misma manera que lo hacían en la situación inicial, el rico empeorará su rendimiento en relación con la situación inicial, ya que ahora recibe menos recursos. Por el contrario, el pobre quien recibe más *inputs* que en la situación inicial, mejorará respecto a ésta, pero menos que en el caso de la política de igualdad de *outputs*.

Cuadro 1

Resumen de distintas políticas de igualdad de oportunidades educativas consideradas

Tipo de igualdad	Política	Consecuencias sobre el rendimiento	Variación del costo
Igualdad de <i>inputs</i>	A ambos se les da x_R	El pobre mejora su rendimiento a y_{2p}	$x_{1P} - x_P > 0$
Igualdad de <i>outputs</i>	A ambos se les garantiza y_R	El pobre mejora su rendimiento a $y_{3p} = y_R$	$x_{2P} - x_P > 0$ con $x_{2P} - x_P > x_{1P} - x_P$
Igualdad de oportunidades	A ambos se les da la posibilidad de alcanzar y_R	Si el esfuerzo de ambos permanece constante, el pobre mejora y el rico empeora.	$x_{3P} - x_P > 0$ + $x_{3R} - x_R < 0$ incierto

Ahora bien, para estimar la ecuación 1, se utiliza un modelo de frontera estocástica de producción (Aigner, Lovel y Schmidt, 1977; Battese y Corra, 1977; y Meeusen y van den Broeck, 1977). El mismo provee estimadores de los parámetros de un modelo lineal con residuos generados por una mezcla de dos componentes: un componente que tiene una distribución estrictamente no negativa, y otro componente con una distribución simétrica. Los estimadores así obtenidos son usados para calcular una frontera estocástica de producción educativa, siendo el componente no negativo del término de error interpretado como la medida de ineficiencia.

Asumiendo una tecnología de producción tipo Cobb Douglas, habría que estimar la siguiente ecuación:

$$\ln y_i = \beta_0 + \sum_{n=1}^N \beta_n \ln(x_{n,i}) + \beta_w \ln w_i + v_i - u_i \quad (\text{ecuación 2})$$

donde w_i es una variable controlable por el hacedor de política, es decir un *input* escolar, que en nuestro caso será el gasto por alumno, las x_{ni} son las variables dependientes no controlables (factores socioeconómicos, características de los compañeros de clase y otros insumos escolares). El término v_i es el ruido aleatorio, el cual se espera que capture las características no observables en los alumnos, principalmente las habilidades innatas, pero también la suerte así como algunas otras características familiares y escolares no observables. u_i es un término no negativo que representa la ineficiencia productiva de la unidad i . Cuando se estima un modelo de este tipo aplicado al sector educativo y con datos desagregados a nivel individual, la ineficiencia puede ser atribuida a las diferencias en el esfuerzo, motivación y organización, tanto de los alumnos como de los maestros y las escuelas (Perelman y Santín, 2005).

Para hallar los parámetros del modelo anterior, es decir los β_n y β_w , deben hacerse algunos supuestos respecto a la distribución de las v_i y las u_i y estimar el modelo utilizando el método de máxima verosimilitud.⁴

Siguiendo a Perelman y Santín (2005), es posible descomponer la varianza de la variable endógena de la ecuación 2, de manera tal que:

$$S_A^2 = \hat{S}_{yhat}^2 + \hat{S}_v^2 + \hat{S}_u^2 = 1$$

donde \hat{S}_{yhat}^2 es el porcentaje de la varianza de la variable dependiente que es explicada por la frontera estimada; \hat{S}_u^2 es el porcentaje de la varianza explicada por el término de ineficiencia; y \hat{S}_v^2 es el porcentaje de la varianza explicado por el término de error aleatorio. Para estimar los distintos componentes, primero se calcula un *pseudo-R*² del modelo, y los otros dos términos surgen como diferencia. La participación de cada uno de ellos se calcula a partir de los parámetros estimados σ_u^2 y σ_v^2 .

Adicionalmente, puede asumirse que las diferencias en el desempeño de las escuelas es independiente de las diferencias entre estudiantes, sólo detectable en el nivel intra-escuela, por lo que \hat{S}_u^2 puede ser descompuesto mediante un análisis de varianza:

$$\hat{S}_u^2 = \hat{S}_{uW}^2 + \hat{S}_{uB}^2$$

donde \hat{S}_{uW}^2 y \hat{S}_{uB}^2 indican la varianza de la ineficiencia intra-escuela y entre-escuelas respectivamente.

Esto último será necesario para calcular la parte del término de ineficiencia estimado atribuible al alumno (\hat{u}_{Wi}) y la parte atribuible a la escuela (\hat{u}_{Bi}), tal que $\hat{u}_i = \hat{u}_{Wi} + \hat{u}_{Bi}$. La ineficiencia de la escuela obviamente es igual para todos los alumnos dentro de una misma escuela, y es definida como:⁵

$$\hat{u}_{Bj} = sf_j * \hat{u}_{\min,j}$$

$$\text{con } sf_j = \frac{n_j \cdot \hat{S}_{uB}^2}{n_j \cdot \hat{S}_{uB}^2 + \hat{S}_{uW}^2}$$

⁴ Si bien existen múltiples métodos para ello, lo más usual es suponer que ambas variables son independientes e idénticamente distribuidas de forma normal [$v_i \sim iidN(0, \sigma_v^2)$] y seminormal [$u_i \sim iidN(0, \sigma_u^2)$], respectivamente; y parametrizar la función de máximo verosimilitud en términos de $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$ y $\lambda^2 = \sigma_u^2 / \sigma_v^2 \geq 0$. Usando esta parametrización la función máximo verosímil sería:

$$\ln L(y | \beta, \sigma, \lambda) = -\frac{I}{2} \ln \left(\frac{\pi \sigma^2}{2} \right) + \sum_{i=1}^I \ln \phi \left(-\frac{e_i \lambda}{\sigma} \right) - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^I e_i^2$$

donde y es un vector de logaritmos del *output*, $e_i = v_i - u_i$ es el error compuesto, y $\phi(x)$ es la función de distribución acumulada de la variable aleatoria normal estandarizada evaluada en x .

Para mayor detalle al respecto véase, por ejemplo, Coelli *et al.* (2005) o Greene (1993).

⁵ Se trata de una adaptación de la metodología que usualmente se utiliza para estimar los residuos en distintos niveles en los modelos jerárquicos o multinivel. Para detalles al respecto véase Goldstein (1999).

donde $\hat{u}_{\min,j}$ es el mínimo valor de \hat{u}_i para la escuela j , sf_j es un factor de disminución y n_j es la cantidad de alumnos en la escuela (aula) j ,

La razonabilidad de aplicar este factor de disminución es que, en caso contrario, de haber pocos alumnos en el aula sería más probable atribuir una mayor proporción de la ineficiencia a la escuela. En el caso extremo en el que hubiera un único alumno en la escuela, toda la ineficiencia sería atribuida a esta última. Así pues, cuando n_j crece lo hace también sf_j , el cual será siempre menor o igual a 1.

Finalmente, la ineficiencia atribuible al alumno surge por diferencia:

$$\hat{u}_{wi} = \hat{u}_i - \hat{u}_{Bj}$$

A partir de la estimación del modelo anterior será posible calcular la cantidad de recursos (w_i) que deberían destinarse a cada alumno con el fin de alcanzar los distintos objetivos de igualdad de oportunidades.

4 Datos y variables seleccionadas

Para el análisis empírico se utilizan datos de alumnos que estaban cursando sexto grado de Educación General Básica en la provincia de Buenos Aires durante el año 2000, que entonces tenían entre 10 y 12 años. Los datos provienen del Operativo Nacional de Evaluación de la Calidad Educativa de la República Argentina, llevado a cabo por el Ministerio de Educación. El operativo abarca a todos los estudiantes bonaerenses, alcanzando en el año de referencia a 187.260 alumnos distribuidos en 4.201 escuelas públicas y privadas.⁶

De la mencionada base de datos es posible obtener dos tipos de información. Por un lado, referente a evaluaciones estandarizadas en distintas materias. Por otro lado, las pruebas son complementadas con encuestas a alumnos y directores de las escuelas. Así, es posible contar con información relacionada tanto con los resultados académicos de los estudiantes como con una serie de características de los mismos y del entorno donde se lleva a cabo el proceso de aprendizaje.

Se utilizan datos a nivel individual, permitiendo introducir el efecto de los compañeros de clase sobre cada alumno e indagar acerca de cómo distintas variables afectan a distintos alumnos. En cuanto a la selección de las variables representativas del *output* cabe mencionar que, dada la dificultad de definir un *output* global que refleje los resultados de toda la actividad educativa, se seleccionó un *output* parcial. Como es habitual en estos casos, se ha optado los logros académicos alcanzados por los alumnos, por ser éste el objetivo primordial de la enseñanza a nivel de educación básica. Así pues, como *output* se consideran las notas en las pruebas estandarizadas en lengua.

Entre los *inputs*, se tienen en cuenta distintas variables que responden a los insumos escolares, así como a las características de los estudiantes y de los compañeros del

⁶ La base de datos original presentaba muchos valores perdidos por lo que, tras su tratamiento, en este trabajo sólo se utilizó la información correspondiente a 111.925 alumnos pertenecientes a 3.240 escuelas.

aula. Entre los insumos escolares se consideraron tres variables que tienen el mismo valor para cada alumno dentro de una misma aula. Las mismas son la *condición del edificio y del aula*, las cuales surgen de una serie de preguntas que se encuentran en el cuestionario del director de cada establecimiento. A partir de un número de preguntas referentes al estado y mantenimiento del aula y el edificio escolar se construyó un índice que va desde 5 (muy mal estado) a 15 (muy buen estado) en el primer caso y de 6 (muy mal estado) a 24 (muy buen estado) en el segundo.

La otra variable incluida como insumo escolar es el *gasto por alumno*. Para construir dicha variable se utiliza el salario medio del maestro en el año de la encuesta, el cual se considera que puede variar en función de su antigüedad y de su condición de titularidad. El *gasto por alumnos* se obtiene de dividir tal salario por la cantidad de alumnos en el aula. Esta variable es también incluida en otros trabajos que, utilizando una técnica econométrica diferente, intentan también cuantificar la necesidad de recursos educativos necesarios para igualar oportunidades educativas.⁷

Por otro lado, debido a la decisiva importancia que tienen sobre el rendimiento académico, se incluye una serie de variables representativas de las características socioeconómicas del estudiante y de su entorno. Entre las variables socioeconómicas correspondientes a cada alumno se consideraron los bienes que hay en la casa del mismo y la máxima educación alcanzada por sus padres. En el primer caso se construyó un índice que va desde 0 (no dispone de ningún bien) hasta 18 (dispone de todos los bienes).⁸ Para el nivel educativo de los padres, se utilizó una variable ordinal que considera el máximo nivel alcanzado por la madre o el padre (el máximo entre ambos) y que toma valores desde 1 (primario incompleto) hasta 6 (universitario completo).

Asimismo, también se incluyeron una serie de variables dicotómicas que se consideran a nivel individual. Las mismas fueron *sexo*, *escuela privada*, *robos y violencia en la escuela*, presencia de *libro en casa*, *trabaja*,⁹ y *necesidades básicas insatisfechas*.¹⁰

⁷ Se trata de Betts y Roemer (2004), Waltenberg y Vandenbergue (2005) y Waltenberg (2007), quienes utilizan *quantile regression*.

⁸ La misma consiste en un índice que surge de la suma de la posesión (=1) o no (=0) de cada uno de los 18 bienes incluidos en la encuesta (1. calefón o termotanque, 2. heladera, 3. freezer o heladera con freezer, 4. cocina a gas, 5. ventilador, 6. horno microondas, 7. video cassette, 8. lavarropa, 9. secarropa, 10. computadora, 11. Internet, 12. equipo de música, 13. auto propio, 14. teléfono, 15. TV color, 16. TV por cable, 17. video filmadora 18. aire acondicionado). Siguiendo a Llach, Montoya y Roldán (1999), en los casos de no respuesta se consideró que no presentaba el bien.

⁹ Se considera que un alumno trabaja en caso de que dedique tiempo en actividades remuneradas o bien en ayudar en el trabajo a sus padres

¹⁰ Se considera que un hogar presenta necesidades básicas insatisfechas si cumple al menos una de las siguientes condiciones: i) Hacinamiento: en el hogar viven en promedio más de tres personas por habitación. ii) Vivienda inconveniente: vivienda sin agua por cañería, sin instalación eléctrica o si cocinan en la misma habitación que usan para dormir. iii) Condiciones sanitarias deficientes: la vivienda no tiene baño o tiene pero el mismo no tiene inodoro. iv) Asistencia escolar: si tiene algún hermano en edad escolar que abandonó la escuela o que nunca fue a la misma.

Finalmente, se incluyeron tres variables que representan el efecto de los pares. Las mismas fueron: la proporción de compañeros del aula que viven en *hogares con necesidades básicas insatisfechas*, el *porcentaje de compañeros repetidores* en el aula y el *nivel socioeconómico promedio* de los compañeros de clase. Esta última variable se construyó a partir de un indicador que pondera a partes iguales la tenencia de bienes en el hogar y el mayor nivel educativo alcanzado por los padres.¹¹

En el Cuadro 2 se resumen las estadísticas descriptivas de todas las variables, tanto de los *inputs* como del *output*.

Cuadro 2
Estadísticas descriptivas de los inputs y el output

	Observaciones	Media	Desv. típica	Mínimo	Máximo
<u>Output</u>					
Nota en lengua	111.925	62,50	19,73	3,33	100,00
<u>Inputs escolares</u>					
Estado del aula	111.925	17,64	3,90	6,00	24,00
Estado del edificio	111.925	12,81	2,36	5,00	15,00
Gasto por alumno	111.925	539,36	67,09	446,90	651,40
<u>Inputs individuales</u>					
Bienes en el hogar	111.925	11,47	3,29	0,00	18,00
Educación de los padres	111.925	3,60	2,33	1,00	6,00
Trabaja (Sí=1)	111.925	0,09	0,29	0,00	1,00
Sexo (Mujer=1)	111.925	0,50	0,50	0,00	1,00
NBI ² (Sí=1)	111.925	0,46	0,50	0,00	1,00
Libro en casa (Sí=1)	111.925	0,82	0,39	0,00	1,00
Escuela privada (Sí=1)	111.925	0,32	0,47	0,00	1,00
Robos en la escuela (Sí=1)	111.925	0,52	0,50	0,00	1,00
Violencia en la escuela (Sí=1)	111.925	0,41	0,49	0,00	1,00
<u>Inputs de la clase</u>					
NES ¹ promedio de la clase	111.925	100,71	18,12	20,62	175,74
Compañeros repetidores	111.925	0,14	0,10	0,00	1,00
NBI ² promedio de la clase	111.925	0,47	0,22	0,00	1,00

Notas: ¹ Nivel socioeconómico. ² Necesidades básicas insatisfechas.

5 Resultados

En el Cuadro 3 se recogen los resultados de la estimación del modelo de frontera estocástica. Del mismo se desprende que todas las variables consideradas como regresoras presentan el signo esperado y son estadísticamente significativas al 99%, aunque los coeficientes son relativamente pequeños.

Por su parte, el *gasto por alumno* no sólo es estadísticamente significativo y positivo, sino que también presenta un coeficiente relativamente alto, el cual por tratarse de una función Cobb Douglas puede ser interpretado como la elasticidad del rendimiento académico ante variaciones en el gasto. Las otras variables que muestran el efecto de los insumos escolares sobre el rendimiento educativo, esto es

¹¹ Para mayor detalle sobre la construcción de este índice véase Llach, Montoya y Roldán (1999).

el estado del aula y el estado del establecimiento, claramente muestran ser significativas e influir positivamente sobre el rendimiento. Al respecto, es destacable el efecto significativo que estas variables tienen sobre el rendimiento educativo que, si bien es esperable desde un punto de vista teórico, las aplicaciones empíricas no suelen llegar a resultados concluyentes al respecto (Hanushek, 1986 y 2003).

La misma dirección que las anteriores variables muestran la *cantidad de bienes en el hogar*, el *nivel socioeconómico promedio*, y las variables que muestran el *máximo nivel educativo alcanzado por los padres*, así como la presencia de *libros de estudio* en casa. Como resultado de la forma en que las mismas están definidas, el resto de las variables muestran una relación contraria. Por último, se encuentra que, en promedio las mujeres se desempeñan mejor que los hombres, y lo mismo ocurre con los alumnos que asisten a escuelas privadas en relación con los que concurren a escuelas públicas.

Cuadro 3
Estimación de la frontera de producción estocástica en lengua

Variables	Parámetros	Estadístico z
Intercepto	3,159	73,88
$\ln x_1$ (<i>cantidad de bienes</i>)	0,013	7,10
$\ln x_2$ (<i>educación de los padres</i>)	0,012	13,44
$\ln x_3$ (<i>NES promedio clase</i>)	0,129	22,90
$\ln x_4$ (<i>compañeros repetidores</i>)	-0,024	-20,13
$\ln x_5$ (<i>NBI promedio aula</i>)	-0,052	-30,98
$\ln x_6$ (<i>estado del aula</i>)	0,033	7,11
$\ln x_7$ (<i>estado del edificio</i>)	0,025	5,04
$\ln x_8$ (<i>gasto por alumno</i>)	0,067	11,92
Trabaja (<i>Sí=1</i>)	-0,032	-13,00
Sexo (<i>Varón=1</i>)	-0,054	-38,69
NBI (<i>Sí=1</i>)	-0,071	-46,47
Libro en casa (<i>Sí=1</i>)	0,014	7,53
Escuela privada (<i>Sí=1</i>)	0,028	14,52
Robos en la escuela (<i>Sí=1</i>)	-0,018	-12,31
Violencia en la escuela (<i>Sí=1</i>)	-0,038	-25,81
Otros parámetros: σ_v	0,118	119,62
σ_u	0,334	222,41
σ^2	0,126	
λ	2,840	
Eficiencia media	0,748	
Bondad de Ajuste (<i>pseudo R²</i>)	0,343	

En el Cuadro 4 se muestra la estimación de la descomposición de la varianza de la variable dependiente. Lo primero que llama la atención es que la parte que es explicada por el modelo es del 34,3%, relativamente elevada si se la compara con otros estudios que pretenden estimar los determinantes del rendimiento académico individual mediante técnicas similares.¹² El término aleatorio, atribuible a factores no observables, como las habilidades innatas, algunas circunstancias familiares o

¹² Un completo repaso de la utilización de técnicas econométricas para la estimación de los determinantes del rendimiento académico aplicadas al caso argentino puede verse en Mongan (2007).

simplemente a la suerte, es el término menos significativo, explicando el 7,2% del total de la varianza. Por último, la ineficiencia juega el rol más importante, y es atribuible mayoritariamente al alumno (47,3%) que a la escuela (11,1%).

Cuadro 4
Descomposición de la varianza

Componentes		Participación
Modelo	\hat{S}_{yhat}^2	34,3%
Término de error	\hat{S}_v^2	7,2%
Ineficiencia de la escuela	\hat{S}_{uB}^2	11,1%
Ineficiencia del alumno	\hat{S}_{uW}^2	47,3%
Varianza total	\hat{S}_A^2	100,0%

Ahora bien, sobre la base de los resultados anteriores es posible simular los resultados que tendría cada alumno si se modificara el *gasto por alumno*. En función de lo que se considere como igualdad de oportunidades distinta será la forma en que deberá distribuirse el mismo. Así pues, se consideran tres definiciones alternativas de igualdad de oportunidades: 'igualdad de *inputs*', 'igualdad de *outputs*' e 'igualdad de oportunidades' propiamente dicha.

Se parte de una situación inicial representada por la ecuación 3. Esto es, igual al rendimiento esperado por el modelo de frontera estocástica.

$$\ln \hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \sum_{n=1}^N \hat{\beta}_n \ln(x_{n,i}) + \hat{\beta}_w \ln w_i - \hat{u}_i \quad (\text{ecuación 3})$$

donde $\hat{y}_i, \hat{\beta}_0, \hat{\beta}_n, \hat{\beta}_w$ y \hat{u}_i son los parámetros estimados.

Con el afán de simplificar la exposición de los resultados, se dividió la muestra en quintiles de nivel socioeconómico (NES)¹³ y de esfuerzo (eficiencia productiva del alumno). Así, en el Cuadro 5 se muestra la situación inicial respecto a la distribución del rendimiento académico promedio y del *gasto por alumno* promedio por quintiles de esfuerzo y NES. Como era de esperar, la parte superior del cuadro muestra que los resultados académicos están positivamente relacionados tanto con el esfuerzo como con el nivel socioeconómico. Asimismo, en la parte inferior puede verse como existe cierta asignación regresiva del gasto puesto que el mismo se relaciona positivamente con el NES.

¹³ Esta variable, al igual que la que mide el nivel socioeconómico de los compañeros de clase, pondera en partes iguales la tenencia de bienes en el hogar y el mayor nivel educativo alcanzado por los padres. Para mayor detalle sobre la construcción de este índice véase Llach, Roldán y Montoya (1999).

Cuadro 5
Situación Inicial por quintiles de NES y esfuerzo

		Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)					
		1	2	3	4	5	Media
Rendimiento esperado							
NES	1	34,4	52,0	62,5	69,2	71,6	55,8
	2	36,2	54,7	66,1	73,7	75,7	61,4
	3	36,3	55,1	66,8	73,8	76,1	61,9
	4	36,9	56,4	68,4	75,6	77,9	63,2
	5	38,7	59,2	72,2	80,3	82,4	68,6
	Media	36,3	55,3	67,3	74,9	76,9	62,2
Gasto por alumno							
NES	1	534,3	533,6	536,4	537,4	537,9	535,7
	2	534,1	539,0	540,7	540,5	540,8	539,1
	3	533,8	537,7	540,6	540,4	539,4	538,4
	4	534,6	538,2	539,3	540,9	540,0	538,6
	5	539,5	542,6	548,1	547,9	544,6	544,9
	Media	535,1	538,0	541,1	541,8	540,6	539,3

Para el caso de la política de igualdad de *inputs*, se quiere simular cuál sería el rendimiento esperado si todos los individuos se beneficiaran del mismo *gasto por alumno*. Así pues, simplemente se le asigna a cada uno el gasto promedio de manera tal que el gasto total permanece constante. Analíticamente sería:

$$\ln y_{1,i} = \hat{\beta}_0 + \sum_{n=1}^N \hat{\beta}_n \ln(x_{n,i}) + \hat{\beta}_w \ln \bar{w} - \hat{u}_i \quad (\text{ecuación 1})$$

$$\text{Tal que } \bar{w} = \frac{\sum_i^N w_i}{N}$$

En el Cuadro 6 se exponen los resultados. Como puede verse en el mismo, la variabilidad de los resultados se reduce moderadamente en relación con la situación inicial. Sin embargo, el rendimiento se sigue relacionando fuertemente con el esfuerzo y con el nivel socioeconómico del alumno. Por otro lado, los resultados medios del sistema permanecen casi constantes, siendo la nota promedio de 62,2 puntos tanto en la situación inicial como en la política de igualdad de *inputs*.

Cuadro 6
Igualdad de inputs por quintiles de NES y esfuerzo

		Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)					
		1	2	3	4	5	Media
Rendimiento esperado							
NES	1	34,4	52,1	62,6	69,3	71,6	55,8
	2	36,2	54,7	66,1	73,8	75,7	61,4
	3	36,4	55,2	66,8	73,9	76,2	62,0
	4	36,9	56,4	68,5	75,6	78,0	63,2
	5	38,8	59,2	72,1	80,3	82,4	68,6
	Media	36,3	55,4	67,3	75,0	76,9	62,2
Gasto por alumno							
NES	1	539,3	539,3	539,3	539,3	539,3	539,3
	2	539,3	539,3	539,3	539,3	539,3	539,3
	3	539,3	539,3	539,3	539,3	539,3	539,3
	4	539,3	539,3	539,3	539,3	539,3	539,3
	5	539,3	539,3	539,3	539,3	539,3	539,3
	Media	539,3	539,3	539,3	539,3	539,3	539,3

En segundo lugar se simula una política de igualdad de *outputs*, la cual consiste en asegurar, mediante la provisión de cantidades diferenciales de *input* (en este caso el *gasto por alumno*), que todos los alumnos obtengan los mismos resultados independientemente de su condición socioeconómica y del esfuerzo que realicen. Dado que pueden existir un sinnúmero de soluciones que satisfagan tal condición, se supone que el gasto total permanece constante, con lo cual se asegura que habrá una única solución. Analíticamente:

$$\overline{\ln y} = \hat{\beta}_0 + \sum_{n=1}^N \hat{\beta}_n \ln(x_{n,i}) + \hat{\beta}_w \ln w_{2,i} - \hat{u}_i \quad (\text{ecuación 2})$$

$$\ln w_{2,i} = \frac{\overline{\ln y} + \hat{u}_i - \hat{\beta}_0 - \sum_{n=1}^N \hat{\beta}_n \ln(x_{n,i})}{\hat{\beta}_w}$$

Con $\overline{\ln y} = C$ tal que $\sum_i^N w_{2,i} = \sum_i^N w_i$

Como puede verse en el Cuadro 7, ahora todos los alumnos obtienen los mismos resultados. Sin embargo, en promedio todos los quintiles empeoran, cayendo los resultados medios en todos los casos. Esto ocurre porque, como puede verse en la parte inferior del cuadro, los recursos van destinados mayoritariamente a los alumnos más ineficientes, es decir a los que menos se esfuerzan, que no llegan ni a compensar las caídas de los individuos del mismo quintil.

Cuadro 7
Igualdad de outputs por quintiles de NES y esfuerzo

		Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)					
		1	2	3	4	5	Media
Rendimiento esperado							
NES	1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
	2	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
	3	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
	4	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
	5	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
	Media	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
Gasto por alumno							
NES	1	3096,0	0,0	0,0	0,0	0,0	789,8
	2	2631,8	0,0	0,0	0,0	0,0	515,9
	3	2753,2	0,0	0,0	0,0	0,0	527,5
	4	2714,2	0,0	0,0	0,0	0,0	528,6
	5	2057,8	0,0	0,0	0,0	0,0	333,6
	Media	2697,0	0,0	0,0	0,0	0,0	539,4

A continuación se simula la implementación de una política de igualdad de oportunidades en el sentido de Roemer (1998), es decir, distribuyendo los recursos (el *gasto por alumno*) de manera tal de compensar a los alumnos únicamente por las diferencias de las que no son responsables, es decir, por sus condiciones socioeconómicas y por la ineficiencia atribuible a la escuela. En otras palabras, mediante esta política ya no se pretende igualar los resultados entre todos los alumnos como en el caso anterior, sino que lo que se quiere es igualar los resultados potenciales, siempre sujeto a que el gasto total permanezca constante. Analíticamente sería:

$$\overline{\ln y_{3,i} + \hat{u}_{w_i}} = \hat{\beta}_0 + \sum_{n=1}^N \hat{\beta}_n \ln(x_{n,i}) + \hat{\beta}_w \ln w_{3,i} - \hat{u}_{B_i} \quad (\text{ecuación 3})$$

$$\ln w_{3,i} = \frac{\overline{\ln y_{3,i} + \hat{u}_{w_i}} + \hat{u}_{B_i} - \hat{\beta}_0 - \sum_{n=1}^N \hat{\beta}_n \ln(x_{n,i})}{\hat{\beta}_w}$$

$$\text{Con } \overline{\ln y_{3,i} + \hat{u}_{w_i}} = C \quad \forall i \text{ tal que } \sum_i^N w_{3,i} = \sum_i^N w_i$$

En el Cuadro 8 puede verse como se distribuirían los recursos y el rendimiento académico si se aplicara esta política. Ahora los rendimientos académicos ya no están relacionados con el nivel socioeconómico de la población. Sin embargo, a diferencia del caso anterior, los resultados sí se relacionan positivamente con el esfuerzo que llevan a cabo los estudiantes. Por su parte, el *gasto por alumno* se relaciona inversamente con el nivel socioeconómico, pero no tiene relación con el esfuerzo. No obstante, el rendimiento promedio del sistema empeora considerablemente pasando de 62,1 puntos en la situación inicial a 56,5 puntos.

Sólo mejoran en relación a la situación inicial los individuos de peor condición socioeconómica.

Cuadro 8
Igualdad de oportunidades por quintiles de NES y esfuerzo

		Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)					
		1	2	3	4	5	Media
Rendimiento esperado							
NES	1	34,6	51,0	60,3	66,0	69,4	54,2
	2	34,9	51,1	60,4	66,0	69,3	56,4
	3	34,8	51,1	60,4	66,0	69,3	56,6
	4	34,9	51,2	60,3	65,9	69,3	56,4
	5	35,2	51,2	60,4	66,0	69,2	57,9
	Media	34,9	51,1	60,4	66,0	69,3	56,3
Gasto por alumno							
NES	1	1357,8	1026,3	872,7	753,0	805,0	998,3
	2	874,4	637,0	488,2	364,4	424,4	557,1
	3	833,8	555,8	417,8	332,6	370,1	498,3
	4	761,8	494,6	311,7	263,2	269,9	417,7
	5	520,1	276,6	174,1	104,0	124,3	220,9
	Media	911,5	614,7	443,4	339,9	387,6	539,4

Por último se simula una política similar a la anterior pero ahora ya no se supone que el gasto total permanece constante, sino que se fija un rendimiento medio igual al caso inicial. Con ello, la nueva restricción sería:

$$\frac{\sum_i^N y_{4,i}}{N} = \frac{\sum_i^N y_i}{N}$$

Los resultados se resumen en el Cuadro 9. Allí puede verse como ahora sí mejoran considerablemente todos los rendimientos de los quintiles de menor nivel socioeconómico. Sin embargo, la aplicación de una política de este tipo significaría un incremento del presupuesto en relación con la situación inicial del orden del 336%, es decir que sería necesario más que cuadruplicar el gasto.

Cuadro 9

Igualdad de oportunidades con rendimiento igual a la situación inicial por quintiles de NES y esfuerzo

		Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)					
		1	2	3	4	5	Media
Rendimiento esperado							
NES	1	38,2	56,3	66,5	72,8	76,6	59,9
	2	38,5	56,4	66,6	72,8	76,5	62,3
	3	38,4	56,4	66,6	72,8	76,5	62,4
	4	38,5	56,5	66,5	72,8	76,5	62,3
	5	38,9	56,5	66,7	72,8	76,4	63,9
	Media	38,5	56,4	66,6	72,8	76,5	62,2
Gasto por alumno							
NES	1	5913,6	4469,6	3801,0	3279,5	3506,0	4347,9
	2	3808,2	2774,3	2126,4	1587,1	1848,3	2426,2
	3	3631,5	2420,8	1819,5	1448,6	1611,9	2170,4
	4	3317,7	2154,1	1357,7	1146,2	1175,6	1819,4
	5	2265,2	1204,5	758,2	453,0	541,1	962,1
	Media	3969,8	2677,0	1931,2	1480,5	1688,2	2349,4

6 Conclusiones

Es evidente que el esfuerzo y la motivación de los estudiantes juegan un rol preponderante en explicar su rendimiento académico. Asimismo, hay otros factores que son también muy importantes para explicar el desempeño. Al respecto, debe resaltarse el mayor efecto relativo de las variables relacionadas con las características socioeconómicas del alumno y con el efecto de los compañeros de clase sobre el mismo en relación con las variables de insumos escolares. Sobre las primeras el Estado tiene poca o nula capacidad de influir sobre ellas, al menos mediante políticas educativas. Respecto al efecto compañeros de clase, sí existen ciertas formas de modificarlas, por ejemplo fomentando la integración social en las escuelas financiadas con recursos públicos y el otorgamiento de becas que faciliten la movilidad de los estudiantes de unas escuelas a otras. En todo caso, los resultados dejan abierta la puerta para futuras investigaciones en este sentido.

Por otro lado, es destacable que, pese a la importancia superlativa que las condiciones socioeconómicas y el efecto de los compañeros muestran sobre los resultados académicos, también se halló que los insumos escolares influyen considerablemente. En este sentido los resultados son muy alentadores ya que estarían mostrando la posibilidad de influir sobre la realidad educativa mediante políticas de gasto que mejoren el equipamiento de las escuelas.

Tal situación posibilitó ensayar una serie de simulaciones de política en las que se supuso la modificación de los insumos escolares con el fin de alcanzar la igualdad de oportunidades educativas. Al respecto, cabe destacar que los resultados varían

drásticamente en función de qué se entienda por igualdad de oportunidades. Así pues, si por ello nos referimos tan sólo a “darle a todos los mismo”, la política sería relativamente fácil de aplicar, aunque, tal como sugería Coleman (1975), los resultados no se modificarían sustancialmente, permaneciendo prácticamente inalteradas las diferencias en el rendimiento académico. Si por el contrario lo que se busca es igualar los resultados en una suerte de política rawlsiana, como también señalaba Coleman (1975), la misma directamente se tornaría impracticable, puesto que o bien los resultados promedio caerían enormemente o bien el incremento de los recursos necesario sería desmesurado. Pero si lo que se busca es igualar resultados considerando el esfuerzo que llevan a cabo los estudiantes, es decir, igualar los rendimientos que potencialmente pueden alcanzar, los resultados medios no caerían tanto. Adicionalmente, si se busca que los rendimientos medios sean similares a los actuales, sería necesario casi cuadruplicar el gasto. Por la forma en que esta última variable está definida, ello significaría no sólo incrementar la remuneración de los maestros, sino también mejorar su capacitación y disminuir el número de estudiantes por aula.

Cuadro 10
Resumen de los resultados de política

	Nota promedio	Variación del gasto total
Situación inicial	62,2	0,0%
Política de igualdad de <i>inputs</i>	62,2	0,0%
Política de igualdad de <i>outputs</i>	16,1	0,0%
Política de igualdad de oportunidades	56,3	0,0%
Política de igualdad de oportunidades con igual rendimiento	62,2	335,5%

7 Referencias bibliográficas

- 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.
- Arneson, R. (1989): “Equality and Equal Opportunity for Welfare”, *Philosophical Studies*, 56(1), 77-93.
- Battese, G. y Corra, G. (1977): “Estimation of a Production Frontier Model with Application to the Pastoral Zone of Eastern Australia”, *Australian Journal of Agricultural Economics*, 21(3), 167-179.
- Betts, J. y Roemer, J. (2004): “Equalizing Opportunity Through Education Finance Reform”, Mimeo.
- Coelli, T.; Rao, P.; O'Donnell, C. y Battese, G. (2005) : *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, 2da edición, Springer.

- Cohen, G. (1989): "On the Currency of Egalitarian Justice", *Ethics*, 99(4), 906-944.
- Coleman, J. (1968): "The Concept of Equality of Educational Opportunity", *Harvard Educational Review*, Vol 38 (1), 7-22.
- Coleman, J. (1975): "What Is Meant by An Equal Educational Opportunity?", *Oxford Review of Education*, Vol 1 (1), 27-29.
- Coleman, J., Campbell, E., Hobson, C. y Macpartland, Y. (1966): *Equality of Educational Opportunity*, US Government Printing Office, Washington DC.
- Dworkin, R. (1981a): "What is Equality? Part 1: Equality of Welfare", *Philosophy and Public Affairs*, 10, 185-246.
- Dworkin, R. (1981b): "What is Equality? Part 2: Equality of Resources", *Philosophy and Public Affairs*, 10, 283-346.
- Goldstein, H. (1999): *Multilevel Statistical Models*, Londres: Institute of Education, Multilevel Models Project.
- Greene, W. (1993): "The Econometric Approach to Efficiency Analysis", en Fried, H.; Lovell, K. y Schmidt, S., *The Measurement of Productive Efficiency*, Oxford University Press.
- Hanushek, E. (1979): "Conceptual and empirical issues in the estimation of educational production functions", *Journal of Human Resources*, 14, 351-388.
- Hanushek, E. (1986): "The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools", *Journal of Economic Literature*, Vol 24(3), 1141-1171.
- Hanushek, E. (2003): "The failure of input-based schooling policies", *The Economic Journal*, 133, 64-98.
- Levin, H. (1974): "Measuring efficiency in education production", *Public Finance Quarterly*, 2, 2-24.
- Llach, J., Montoya, S. y Roldán, F. (1999): *Educación para todos*, IERAL, Fundación Mediterránea.
- Meeusen, W. y van den Broeck, J. (1977): "Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error", *International Economic Review*, 18(2), 435-444.
- Mongan, J. (2007): *Control y evaluación de la eficiencia y del impacto redistributivo del gasto público: el caso de la Educación General Básica en la provincia de Buenos Aires*, Consejo Federal de Inversiones.
- Perelman, S. y Santín, D. (2005), "The measurement of technical efficiency with parametric distance functions: an application to Spanish PISA results", págs. 83-94, en García, M.; González, M. y Muñiz, M. (coords.), *Actas de las XIV Jornadas de la Asociación de la Economía de la Educación*, editado por A.E.D.E. Oviedo.
- Rawls, J. (1971): *A Theory of Justice*, Harvard University Press. Cambridge.
- Roemer, J. (1998): *Equality of Opportunity*, Harvard University Press. Cambridge.

- Roemer, J. (2005): "Equality of Opportunity", en *New Palgrave Dictionary of Economics and Law*.
- Santín, D. (2003): *Eficiencia Técnica y Redes Neuronales: Un Modelo para el Cálculo del Valor Añadido en Educación*, (tesis doctoral), Departamento de Economía Aplicada VI, Universidad Complutense de Madrid.
- Sen, A. (1980): "Equality of What?", en *Tanner Lectures on Human Values*, Vol I, 196-220. Cambridge University Press.
- Sen, A. (1985): *Commodities and Capabilities*, Amsterdam: North-Holland.
- Waltenberg, F. (2007): *Normative and Quantitative Analysis of Educational Inequalities*, (Tesis doctoral), Departement des Sciences Economiques, Université Catholique de Louvain.
- Waltenberg, F. y Vandenbergue, V. (2005): "What Does It Take to Achieve Equality of Opportunity in Education? An Empirical Investigation Based on Brazilian Data", *Les Cahiers de Recherche en Education et Formation*, N°50.