

Eficiencia, pobreza y bienestar social educativo: un análisis para España a partir de PISA 2006

(Recibido: junio/012–aprobado: octubre/012)

Carlos Díaz Caro^{*}
Daniel Santín González^{**}

Resumen

El objetivo de este artículo consiste en analizar el efecto que supondría, en términos de bienestar social educativo, una reasignación del porcentaje de alumnos inmigrantes entre las escuelas públicas y concertadas en cada una de las diez Comunidades Autónomas que participaron en PISA2006 con muestra representativa. Para ello, se utiliza la metodología propuesta por Badenes y Santín (2006) que combina tanto eficiencia como equidad, y la cual permite analizar ambos conceptos de forma agregada. Los resultados obtenidos muestran diferencias, tanto por tipo de escuela como por región, en ambas medidas, eficiencia y equidad. Asimismo, la redistribución del porcentaje de inmigrantes entre centros públicos y concertados en una misma región supone una mejora en los niveles de bienestar educativo, motivado por un aumento de la eficiencia media y por una escasa variación en los resultados académicos.

Palabras clave: educación, bienestar social, eficiencia, PISA.

Clasificación JEL: I21, D24, D63.

^{*} Profesor de la Universidad de Extremadura (carlosdc@unex.es).

^{**} Subdirector adjunto del Instituto de Estudios Fiscales (Madrid) y profesor de la Universidad Complutense de Madrid (dsantin@ccee.ucm.es; Daniel.santin@ief.meh.es).

Introducción

Un sistema económico ideal es aquel que produce el máximo bienestar social a los ciudadanos. Para que tal hecho tenga lugar, han de darse conjuntamente los conceptos de eficiencia y equidad. Actualmente, en muchos países, los principios de eficiencia y equidad fueron incluso incorporados a la Carta Magna. La Constitución Española en su artículo 31.2 declara: “El gasto público realizará una asignación equitativa de los recursos públicos y su programación y ejecución responderán a los criterios de eficiencia y economía”. Sin embargo, la mayoría de los estudios en el ámbito de la economía pública, el análisis de estos conceptos suelen abordarse por separado. No obstante, ambos objetivos son igualmente deseables desde un punto de vista económico, dado que, el analizar tan sólo una de las vertientes podría llevar a resultados contradictorios y no reflejarían la situación real objeto de análisis. Desde una perspectiva del gasto público, es necesario abundar en el grado de eficiencia alcanzado, además en la capacidad de redistribución de dicho gasto y, en especial, evitar situaciones de pobreza en el conjunto de la sociedad. En el caso del gasto público educativo, es necesario medir y combinar ambos conceptos para evaluar las diferencias en las distintas regiones o entre distintos tipos de centros educativos.

Este trabajo toma como base la función abreviada de bienestar social educativo definida por Badenes y Santín (2006) que parten de una función abreviada de bienestar social, con el propósito de considerar en forma simultánea aspectos relacionados con el fracaso escolar, y la medición de la eficiencia educativa, entendida como la capacidad de alcanzar un nivel máximo de conocimientos que se supone debe adquirir un alumno medio, considerando los diferentes factores que afectan a su proceso educativo. El objetivo consiste, por tanto, en obtener una visión general del bienestar social educativo, ya que el análisis individual de cada una de las perspectivas puede conducirnos a resultados erróneos. Por un lado, si sólo analizamos la eficiencia, podríamos encontrar que los estudiantes de una determinada escuela fueran muy eficientes, sin embargo no sabemos si la distribución de los resultados es muy desigual. De forma que, habría un grupo importante de alumnos que obtienen muy buenos resultados, pero otros no alcanzan un nivel mínimo de conocimientos y viceversa. Por otra parte, si realizáramos el análisis desde la perspectiva de la equidad, pudiera ser que en una región determinada los resultados fueran bastante homogéneos entre los estudiantes, pero no tendríamos información sobre cómo se asignan los recursos, si hay recursos ociosos o por el contrario se hace una utilización adecuada de los mismos. Esto conlleva a que la realización de ambos análisis por separado muestra resultados parciales, revelando así una parte de la situación de un

proceso multidimensional como es el caso de la asignación óptima de los bienes y servicios públicos. La utilización de funciones abreviadas de bienestar educativo, permite cuantificar el bienestar asociado a diferentes regiones y escuelas para poder comparar cuál de ellas tiene una situación mejor. Asimismo, mediante el cálculo de elasticidades de respuesta, es posible simular escenarios que permitan al decisor social optar por unas acciones u otras. Se trata de una herramienta válida para el análisis de escenarios reales y para la simulación de escenarios hipotéticos.

La eficiencia educativa media se estima mediante una frontera de producción estocástica, de forma que pueda evaluarse el comportamiento de un conjunto de alumnos, tratando de obtener el mejor resultado académico posible dado un vector de recursos educativos. Para la estimación de dicha frontera, asumimos una especificación funcional translogarítmica, la cual supone ciertas ventajas de flexibilidad, así como la incorporación de las interrelaciones entre los insumos de segundo orden que no fue planteada por Badenes y Santín (2006).

En relación al análisis de la pobreza y la riqueza educativa, se adoptan las herramientas estadísticas que suelen utilizarse en la literatura para su medición en el ámbito del sector público. Definiremos pobreza educativa como aquella situación en la que se encuentra un alumno que no alcanza un determinado nivel académico, el cual se entiende como el mínimo socialmente deseable para la edad del alumno, en una prueba estándar de conocimientos básicos en ciencias. La medición de la pobreza está basada en la estimación del índice propuesto por Foster, Greer y Thorbecke (FTG), éste cumple con las características deseables de un índice de pobreza. A su vez, la riqueza educativa se calcula e interpreta de forma simétrica al concepto de pobreza educativa, con la única diferencia que los *gaps* de riqueza se calculan sobre los excedentes en puntuación obtenidos sobre el umbral de pobreza.

Para la realización empírica de esta metodología se utiliza la base de datos PISA 2006, la cual dada su riqueza informativa nos permite analizar qué efectos tienen determinadas políticas educativas sobre el resultado académico en ciencias de los alumnos y, a su vez, sobre el bienestar educativo. En concreto, se propone la simulación de un escenario hipotético en donde el porcentaje de inmigrantes sea el mismo en cada escuela de una misma región. En definitiva, se trata de redistribuir, para cada Comunidad Autónoma, el porcentaje de alumnos inmigrantes entre las escuelas públicas, donde se observa una mayor concentración de este tipo de alumnado, y las escuelas concertadas. Si bien, en el presente estudio no se aborda el análisis de las posibles consecuencias sobre el comportamiento de los agentes, así como la viabilidad económica de dicha política educativa, por exceder el objeto del mismo.

El trabajo se organiza de la siguiente manera. En la primer sección, se propone el tipo de función de bienestar que se va a utilizar, construida a partir de

la inclusión de un término de eficiencia media y un índice de equidad. El segundo bloque, versa sobre las principales características de la base de datos utilizada y los criterios seguidos para la selección de las variables incluidas en el análisis. El tercer apartado se dedica a la presentación y discusión de los resultados obtenidos, diferenciando por una parte los resultados de eficiencia y equidad y, en segundo lugar, los resultados de la función abreviada de bienestar social. Finalmente, dedicamos un apartado para presentar a las conclusiones.

1. Metodología

1.1 Pobreza y riqueza educativa en funciones de bienestar social

El cálculo del bienestar puede abordarse fundamentalmente desde dos enfoques. Por un lado, mediante la agregación de las utilidades individuales de todos los miembros de la sociedad o, también, se puede recurrir a la utilización de funciones abreviadas de bienestar social, que permiten obtener el bienestar social sin la necesidad de calcular previamente las funciones de utilidad individual. Siguiendo a Badenes y Santín (2006) este último enfoque es el adoptado en el presente trabajo, puesto que nos permite incorporar simultáneamente una medida de pobreza y de eficiencia educativa en los resultados obtenidos por los alumnos españoles en el proyecto PISA 2006. La estimación de dicha función toma en cuenta dos parámetros, uno referido a la equidad y otro a la eficiencia. En el ámbito educativo considerar únicamente la desigualdad no cobra tanto sentido como tener en cuenta a aquellos alumnos que no alcanzan un resultado determinado, calculado mediante un índice de pobreza. Por tanto, el interés se centra en analizar a aquellos alumnos que no alcanzan un determinado resultado académico, en lugar de medir la desigualdad en sentido estricto, ya que podría existir una igualdad absoluta sin necesidad de poseer un determinado nivel de conocimiento. Con dicho propósito, el índice de desigualdad de la función de bienestar social clásica es sustituido por un índice de pobreza, que incorpora un mayor interés para este trabajo.

La función abreviada de bienestar social (FBS) dependerá positivamente del nivel de eficiencia media μ , y del índice de riqueza I_r , y negativamente del índice de pobreza I_p como muestra la siguiente expresión:

$$FBS = W(\mu, I_r, I_p) \quad (1)$$

A partir de la expresión anterior, pueden obtenerse diferentes escenarios que permiten analizar el efecto de diferentes políticas educativas sobre el rendimiento

académico de los alumnos. El cálculo de las elasticidades de respuesta de la propia función, posibilita la simulación de distintos escenarios hipotéticos, que permitan valorar cuál es la medida en materia educativa más recomendable en cada escenario real. A continuación, se expone el tipo de función abreviada y sus características para su mejor entendimiento.

$$FBS = \mu \cdot (1 - k_P I_P + k_R I_R) \quad (2)$$

Donde los parámetros k_P y k_R son las ponderaciones de los índices de pobreza (I_P) y de riqueza (I_R) respectivamente, los cuales permiten otorgar diferentes valoraciones a la eficiencia o la equidad, en el total de la función de bienestar global, según el grado de adversidad a la pobreza educativa que presente una sociedad. En el caso extremo que ambos parámetros tomaran el valor cero, su cómputo en la función de bienestar social se anularía y únicamente se considera la eficiencia media. En este último supuesto, se abandona la vertiente de la equidad, de forma que el bienestar social se basa únicamente en el grado de eficiencia alcanzado. En la práctica, los valores de k_P y k_R van a depender de la elasticidad¹ eficiencia-equidad, esto es la disminución que se estaría dispuesto a asumir en la eficiencia media a cambio de una reducción (aumento) en la pobreza (riqueza) de 1%, de forma que el bienestar no varíe.

En este trabajo se utiliza un índice de Foster, Greer y Thorbecke (FTG) (1984), con $\alpha=2$ para medir tanto la pobreza como la riqueza educativa (cuasiFGT),² el cual presenta ciertas características necesarias para su consideración en las funciones abreviadas de bienestar social.³ Aplicando este índice al concepto de pobreza educativa, un alumno se considera pobre cuando no ha obtenido una puntuación mayor a la establecida en la correspondiente línea de pobreza educativa para la competencia de ciencias. En definitiva, siempre que el alumno no alcance un mínimo de conocimientos en dicha prueba según el criterio que se haya fijado.⁴

¹ El signo de las elasticidades es contrario, indicando hacia qué dirección debería modificarse el índice de pobreza o de riqueza para poder mantener constante el bienestar si se alterase el nivel de eficiencia media o viceversa.

² El valor de α viene determinado por la sensibilidad del índice a la realización de transferencias entre escuelas.

³ Véase Badenes y Santín (2006).

⁴ La línea de pobreza para ciencias, z , es igual a 484.1 puntos, correspondiente al nivel 3 de conocimientos establecido por PISA. Dicho nivel supone que los estudiantes son capaces de enfrentarse a problemas científicos descritos en diversos contextos, así como interpretar y tomar decisiones basadas en los hechos y conocimientos científicos.

1.2 Eficiencia

La estimación de una función de producción consiste en la determinación del nivel de producto que puede obtenerse, a partir de un determinado volumen de factores productivos transformados mediante la tecnología existente.

Análogamente, en relación al sector educativo, en los centros escolares los alumnos obtienen rendimientos académicos y otros valores añadidos a los resultados, a partir de la utilización de una serie de factores a su disposición como las instalaciones, el equipamiento de la escuela, el conocimiento de los profesores, así como las propias características personales y el contexto familiar del conjunto de estudiantes en cada centro. Concretamente, esta relación puede definirse siguiendo la formulación propuesta por Levin (1974) y Hanushek (1972, 1979):

$$Y_{is} = f(B_{is}, S_{is}, P_{is}, I_{is}) \quad (3)$$

donde Y es el resultado de un estudiante cualquiera i en una escuela s , cuyo valor suele estar representado por los resultados obtenidos por los alumnos en tests estandarizados. Este vector de resultados depende a su vez de un conjunto de factores, entre los que destacan, el entorno socioeconómico (B_{is}), como principal característica familiar, los insumos de la escuela (S_{is}), tales como el material educativo, los profesores, la infraestructura de la escuela, la influencia del resto de compañeros en la clases (P_{is}), así como las propias cualidades innatas del alumno (I_{is}).

A su vez, existen otros factores, tales como la organización interna de los centros escolares, la motivación de los agentes implicados o la propia estructura del sistema educativo, que afectan al comportamiento individual de los agentes implicados (Nechyva, 2000; Woessman, 2001). Estos factores pueden afectar al comportamiento eficiente de los alumnos, por lo que la conducta optimizadora no se cumpliría para todas y cada una de las unidades analizadas.

Por todo lo anterior, es frecuente en la literatura la consideración del componente de eficiencia en la estimación de la función de producción educativa. Uno de los enfoques más utilizados para la medición de la eficiencia son las técnicas de tipo frontera, que estiman la cantidad máxima de producto que puede alcanzarse en proporción a los factores disponibles según las unidades más eficientes de la muestra. A su vez, existen dos metodologías para la obtención de la frontera: la aproximación paramétrica y la no paramétrica. Ambas han sido ampliamente utilizadas en la literatura, desde los trabajos con datos agregados (Charnes *et al.*, 1981; Bessent *et al.*, 1982) y a nivel individual (Thanassoulis, 1999; Jorge y Santín, 2010; Cordero *et al.*, 2010; y Waldo, 2007), en los que se emplean técnicas no paramétricas,

hasta los trabajos de Callan y Santerre (1990) o Cordero *et al.* (2010b), así como Perelman y Santín (2011).

Si bien las técnicas no paramétricas presentan una mayor flexibilidad para modelizar la función de producción educativa, dada la dificultad para determinar las relaciones existentes entre las variables, las aproximaciones paramétricas plantean ciertas ventajas en relación a las anteriores, ya que permiten obtener análisis de sensibilidad de los resultados, así como elasticidades producto-insumo para analizar el impacto de cada factor productivo sobre el resultado académico de los alumnos. Finalmente, esta metodología posibilita diferenciar la parte del error que se atribuye al componente de eficiencia del ruido aleatorio. En este trabajo hemos seguido esta última línea y optado por el uso de una frontera estocástica paramétrica a nivel del alumno, con el objetivo de profundizar en el análisis de la función de producción educativa (Battese y Coelli, 1988).

Una frontera de producción estocástica puede definirse a partir de una determinada tecnología de producción en la que un único producto Y_{Nx1} es producido por N unidades productivas y K insumos $x = (x_1, x_2, \dots, x_K) \in \mathfrak{R}^{K+}$. La estimación de dicha frontera se realiza mediante una especificación funcional translogarítmica (Lovell *et al.*, 1994; Grosskopf *et al.*, 1997; Coelli y Perelman, 1999), la cual nos permite evaluar el comportamiento de los alumnos, tratando de obtener la mejor práctica posible en términos de resultados académicos y factores productivos empleados por cada uno de ellos. La función estocástica translogarítmica para el caso de un producto y k insumos adopta la siguiente expresión:

$$\ln y_{is} = \alpha_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k \ln x_{kis} + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^K \beta_{kl} \ln x_{kis} \ln x_{lis} + (V_{is} - u_{is}) \quad (i=1,2,\dots,N; s=1,2,\dots,H) \quad (4)$$

Donde:

El subíndice i denota el i -ésimo alumno en la muestra que pertenece a la escuela s ,

k = es el número total de insumos, y

β_k, β_{kl} = son parámetros a estimar.

De acuerdo a Battese y Coelli (1998), v_{is} es un término aleatorio idénticamente distribuido siguiendo una función de distribución normal $v \sim N(0, \sigma_v^2)$, mientras que u_{is} es un término aleatorio no negativo con una distribución seminormal, $|N(0, \sigma_u^2)|$, y asumimos que representa la ineficiencia técnica en la producción. Ambos términos se distribuyen de forma independiente, $\sigma_{uv} = 0$, por lo que se evita posibles sesgos en la estimación y problemas de correlación entre ambos.

2. Datos y variables

La estimación de la función educativa requiere la identificación de los factores productivos que intervienen en el proceso educativo (insumos), así como el de los conocimientos y habilidades adquiridas por el alumno en su paso por dicho proceso (productos). En este trabajo se utiliza información relevante,⁵ tanto del entorno familiar del alumno como de la escuela,⁶ relativa al proyecto PISA (Programme for International Students Assessment) 2006.⁷ En dicho proyecto se evalúa el conjunto de competencias de los alumnos de 15 años en tres disciplinas: matemáticas, comprensión de lectura y ciencias, si bien en cada oleada se analiza una de estas disciplinas con mayor profundidad, siendo ciencias la disciplina central en la oleada de 2006.

2.1 *Productos y valores plausibles*

Dada la dificultad para valorar el conjunto de conocimientos y habilidades adquiridas en un determinado contexto y durante un curso académico, en este trabajo, siguiendo la línea con otros estudios, se aproxima dicho producto mediante el resultado obtenido en ciencias por los alumnos españoles que participan en PISA2006.

Para la aplicación empírica se utilizan los cinco valores plausibles⁸ proporcionados por PISA para la disciplina ciencias, de forma que se tiene en cuenta el rango de habilidades del alumno, incorporando el efecto de ciertos condicionantes, no controlables por el alumno en el momento de realizar la prueba, como que el alumno se encuentre enfermo, nervioso, entre otros factores fortuitos. El Cuadro 1 muestra los valores medios⁹ de los cinco valores plausibles para los alumnos de cada Comunidad en la disciplina ciencias.

⁵ La participación española en PISA 2006 asciende a un total de 19,605 alumnos y 685 escuelas relativos a 10 Comunidades Autónomas: Andalucía, Aragón, Asturias, Cantabria, Castilla y León, Cataluña, Galicia, La Rioja, Navarra y País Vasco.

⁶ Los analistas de PISA desarrollan dos cuestionarios, de los cuales uno debe ser rellenado por los propios alumnos y otro por los directores de los centros educativos.

⁷ Dicho proyecto nace con carácter trianual en el año 2000 a iniciativa de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), con el objeto de abundar en la situación de los diferentes países y mejorar las decisiones en materia de política educativa. Para más información véase OCDE (2005).

⁸ Los valores plausibles son valores aleatorios que se extraen de la función de distribución de resultados por alumno en cada disciplina evaluada.

⁹ El cálculo de los índices de eficiencia y equidad se ha realizado para cada valor plausible disponible para cada alumno y, posteriormente, se ha calculado la media de los cinco resultados obtenidos, evitando el posible sesgo en los resultados en caso de realizar el análisis para valores agregados (OCDE, 2005).

Cuadro 1
Valores plausibles medios de los resultados en ciencias por Comunidades Autónomas

<i>Valor</i>	<i>Valor Plausible 1</i>				<i>Valor Plausible 2</i>				<i>Valor Plausible 3</i>			
<i>Región</i>	<i>Promedio</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Desv. Tip</i>	<i>Promedio</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Desv. Tip</i>	<i>Promedio</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Desv. Tip</i>
Andalucía	480.11	716.18	193.15	86.57	480.73	719.35	152.12	85.90	479.61	706.95	187.56	86.81
Aragón	510.63	754.50	195.11	87.72	511.42	753.85	221.22	87.85	512.37	754.50	215.63	88.27
Asturias	507.14	756.46	248.91	81.22	505.54	772.13	204.16	82.36	506.68	762.80	206.02	82.06
Cantabria	512.06	794.69	195.95	85.00	511.65	721.96	236.05	84.62	511.20	765.79	202.48	85.14
Castilla y León	524.21	731.19	301.13	78.59	523.14	744.06	241.45	79.83	521.56	758.23	227.75	79.74
Cataluña	482.95	723.54	164.25	88.02	483.65	713.19	209.75	86.32	485.54	771.19	228.87	89.75
Galicia	503.26	764.85	187.56	88.71	504.13	763.92	192.22	86.95	504.41	763.64	226.72	86.44
La Rioja	522.76	743.31	193.43	86.31	521.29	797.40	193.43	87.52	522.79	767.56	240.06	84.69
Navarra	510.17	750.59	272.69	88.03	510.05	774.92	237.91	87.53	509.97	777.63	256.84	88.81
País Vasco	496.67	773.15	130.68	82.34	497.25	773.15	95.24	83.78	496.42	746.76	123.22	83.57
Resto	482.27	744.99	110.16	89.00	482.77	806.53	27.17	89.61	482.49	844.02	70.07	90.15
Total España	501.67	794.69	110.16	86.43	501.73	806.53	27.17	86.59	501.68	844.02	70.07	86.84

<i>Valor</i>	<i>Valor Plausible 4</i>				<i>Valor Plausible 5</i>			
<i>Región</i>	<i>Promedio</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Desv. Tip</i>	<i>Promedio</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Desv. Tip</i>
Andalucía	479.56	696.04	140.00	89.10	479.67	753.85	101.77	87.02
Aragón	511.64	768.77	235.21	87.70	512.85	776.60	199.77	87.81
Asturias	506.73	775.30	216.74	82.44	507.01	762.80	157.53	83.58
Cantabria	511.80	745.08	195.95	84.65	511.53	740.51	181.96	85.93
Castilla y León	522.26	762.89	254.51	80.76	523.14	747.97	261.13	79.85
Cataluña	484.28	720.84	235.11	86.94	483.85	712.35	209.75	86.15
Galicia	504.21	769.24	244.72	87.54	504.10	750.68	168.91	87.48
La Rioja	521.72	767.56	226.07	86.36	522.22	779.49	195.30	87.46
Navarra	510.05	786.95	273.16	89.45	510.33	796.37	250.13	90.32
País Vasco	496.29	773.15	115.76	84.28	497.29	773.15	107.37	83.65
Resto	480.19	752.64	113.71	90.03	483.17	755.43	30.90	88.62
Total España	501.30	786.95	113.71	87.31	502.00	796.37	30.90	87.05

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PISA 2006.

2.2 Insumos educativos

En relación a los insumos educativos, se han considerado aquellos que participan directamente en el proceso educativo (*Scmatedu*, *Escs*, *Peer*, *Pchicas*, *Stratio*, *Tescuela*, *Pgen*, *Sgen*, *Sexo* y *Pinnig*). El Cuadro 2 muestra la estadística descriptiva de los insumos educativos.

Scmatedu: representa la calidad de los recursos educativos. Esta variable se construye a partir de la respuesta de los directores sobre la calidad de los recursos en materia educativa.

Escs: es un índice que hace referencia al nivel socioeconómico del alumno y se construye a partir otras tres variables: el nivel educativo más alto de los padres, el cual es medido por el International Standard Classification of Education, el índice de ocupación laboral más alto de los padres, medido a través de la International Socio Economic Index of Occupational Status (ISEI, Ganzeboom *et al.*, 1992), y un índice de posesiones educativas relacionadas con la economía del hogar.

Peer: o “efecto compañeros”, recoge la información sobre las características de los compañeros de clase de los estudiantes. Esta variable se define como la media de la variable *Escs* de los estudiantes que comparten la misma escuela con el alumno evaluado. Existe una amplia base teórica, la cual defiende que el nivel de conocimientos que un alumno puede adquirir, así como su rendimiento, guarda una estrecha relación con las características de sus compañeros en el aula (Betts *et al.*, 2000 y Hanushek *et al.*, 2001).

Pchicas: es la proporción de mujeres en la escuela, definida como el número total de mujeres entre el total de alumnos en la escuela. Algunos estudios muestran una relación positiva entre dicho porcentaje y el rendimiento académico del conjunto de la clase (Calero y Escardibul, 2007 y Macebón *et al.*, 2010).

Stratio: es el ratio alumno-profesor, definido como el cociente entre el número total de alumnos en la escuela y el número total de profesores ponderados según su dedicación.¹⁰ La relación entre esta variable y el rendimiento académico no está clara en la literatura. Algunos estudios muestran una relación inversa (Hoxby, 1999; Cordero *et al.*, 2010b), mientras que otros concluyen que dicha variable no influye significativamente en el rendimiento (Hanushek, 1997 y 2003).

Tescuela: representa el tamaño de la escuela, valorado como el total de alumnos que asisten a la misma. La influencia de dicha variable sobre el resultado académico de los alumnos no está clara en la literatura, por ello optamos por incluir esta variable para analizar su relación con el rendimiento académico.

Pgen y *Sgen*: recogen la condición de inmigrante de primera y segunda generación.¹¹ Para ello se han definido dos variables dicotómicas que toman el valor uno en caso que el alumno sea inmigrante de primera (segunda) generación y cero en caso contrario. La creciente importancia que ha cobrado la condición de inmigrante en la literatura de economía de la educación, se explica fundamentalmente por una

¹⁰ Un profesor a tiempo parcial computa como 0.5 y un profesor a tiempo completo computa como 1.

¹¹ Inmigrante de primera (segunda) generación se refiere a los alumnos (alguno de los padres) que han nacido en el extranjero.

doble vía: el creciente aumento de este tipo de población experimentado durante los últimos años en la mayoría de los países europeos y, a su vez, la distribución de ésta en el sistema educativo no suele ser uniforme, de manera que se estaría penalizando a los centros educativos donde se produce una acumulación mayor de alumnado de origen inmigrante (Calero y Escardibul, 2007; Calero y Waisgrais, 2009; Mancebón *et al.*, 2010 y Cordero *et al.*, 2010 y 2010b). Asimismo, se ha considerado la proporción de inmigrantes, *Pimmig*, definida como el cociente entre los alumnos inmigrantes, tanto de primera como de segunda generación, entre el número total de alumnos por escuela, con el objeto de abundar en las posibles diferencias en el rendimiento académico de los alumnos, ante distintos porcentajes de población inmigrante en cada una de las escuelas analizadas.

Sexo: toma el valor uno en caso que el alumno sea una mujer y cero si es hombre. Algunos estudios para el caso español muestran un mejor rendimiento académico de las mujeres en la competencia comprensión lectora, si bien los hombres suelen ser mejores en ciencias o matemáticas (Calero y Escardibul, 2007; Mancebón *et al.*, 2010; Cordero *et al.*, 2010b).

Cuadro 2
Estadística descriptiva de los insumos educativos por
Comunidades Autónomas

<i>Región</i>	<i>Obs</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Scmatedu</i>	<i>Ecsc</i>	<i>Peer</i>	<i>Pchicas</i>	<i>Alumprof</i>	<i>Tescuela</i>	<i>Sexo</i>	<i>Pgen</i>	<i>Sgen</i>	<i>Pimmig</i>
Andalucía	1,429	Promedio	4.0104	5.4775	5.4778	1.5023	13.2463	781.8324	0.5276	0.0182	0.0042	1.0227
		Desv.Tip	0.9874	1.0482	0.516	0.0441	3.9469	195.4466	0.4994	0.1337	0.0647	0.0355
Aragón	1,392	Promedio	4.609	5.8949	5.8988	1.5084	11.9885	764.2124	0.4928	0.056	0.005	1.0617
		Desv.Tip	0.8536	1.006	0.4472	0.0768	4.0281	224.8325	0.5001	0.2301	0.0708	0.0681
Asturias	1,324	Promedio	4.5496	5.8269	5.8277	1.5086	10.263	744.0197	0.4947	0.0174	0.0053	1.023
		Desv.Tip	0.9742	0.966	0.3994	0.0633	4.0396	259.6826	0.5002	0.1307	0.0725	0.0253
Cantabria	1,390	Promedio	4.4037	5.8757	5.8761	1.5046	11.2678	726.9397	0.5043	0.0317	0.0022	1.0342
		Desv.Tip	0.7711	0.9437	0.4043	0.0769	4.7156	175.515	0.5002	0.1751	0.0464	0.0468
Castilla y León	1,378	Promedio	4.6254	5.8327	5.8349	1.4945	11.6799	805.9589	0.4761	0.0276	0.0007	1.0284
		Desv.Tip	0.9396	1.0017	0.4485	0.075	3.8173	272.1525	0.4996	0.1638	0.0269	0.0452
Cataluña	1,176	Promedio	4.5504	5.6875	5.6884	1.4846	11.3335	682.0343	0.5136	0.0935	0.017	1.1136
		Desv.Tip	1.0012	0.9578	0.3477	0.0445	3.065	162.7912	0.5	0.2913	0.1294	0.0879
Galicia	1,393	Promedio	4.2141	5.6404	5.5992	1.4933	9.7747	683.9285	0.4767	0.0151	0.0086	1.0239
		Desv.Tip	0.9278	1.0096	0.4449	0.0835	3.4703	124.0285	0.4996	0.1219	0.0924	0.0349
La Rioja	1,247	Promedio	4.721	5.9587	5.9611	1.4806	12.9028	766.673	0.498	0.0497	0.0032	1.0534
		Desv.Tip	0.8528	0.985	0.4445	0.1151	4.361	244.2587	0.5002	0.2175	0.0566	0.0583
Navarra	1,495	Promedio	4.6686	5.9342	5.9368	1.499	10.9363	839.8217	0.5104	0.0609	0.004	1.0655
		Desv.Tip	0.8791	1.0006	0.5094	0.0905	3.2847	294.4539	0.5001	0.2392	0.0632	0.079
País Vasco	3,827	Promedio	4.5138	6.0611	6.0613	1.4761	11.8885	838.8892	0.4996	0.0324	0.0024	1.0358
		Desv.Tip	0.9007	0.971	0.5014	0.0853	4.5923	317.4787	0.5001	0.1771	0.0484	0.1116
Resto	1,775	Promedio	4.3554	5.7279	5.7288	1.5051	12.4029	791.0817	0.5054	0.0806	0.0079	1.0904
		Desv.Tip	0.9464	1.0123	0.5016	0.1001	4.6725	260.019	0.5001	0.2722	0.0885	0.1185

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PISA 2006.

3. Resultados

En este apartado se exponen los resultados de la aplicación empírica. En primer lugar, se muestra de forma independiente el análisis de equidad y de eficiencia para cada región, posteriormente, se comentan los resultados de la función de bienestar social educativa para la disciplina de ciencias. A su vez, en cada región se distingue por titularidad del centro, público y concertado, con el objeto de identificar diferentes pautas de comportamiento entre las escuelas de financiación pública.

Un aspecto destacable en el ámbito del sistema educativo español, es el importante incremento producido durante la última década, respecto al número de alumnos no universitarios de origen inmigrante, lo cual ha propiciado una concentración de este tipo de alumnado en las escuelas públicas. Tal hecho puede incidir negativamente en el resultado académico del resto de compañeros, tanto nativos como inmigrantes, ya que estos últimos parten de una situación más desfavorable en cuanto a conocimiento del idioma, la cultura, y otras peculiaridades del país de acogida que puede condicionar su adaptación a corto y medio plazo. En el presente trabajo se realiza una simulación que iguala el porcentaje de alumnos inmigrantes en las escuelas públicas y concertadas de una misma región, con el objetivo de analizar los efectos que genera una redistribución del porcentaje de inmigrantes sobre el bienestar educativo.

Inicialmente analizamos el efecto del porcentaje real de alumnos inmigrantes en cada tipo de escuela y región sobre el bienestar educativo. Una vez calculada esta primera fase, se procede a simular una distribución equiproporcional de la población inmigrante entre ambos tipos de escuela en cada región,¹² denominado escenario simulado. En el Cuadro 3 se muestra el porcentaje de alumnos inmigrantes para el curso académico 2005-2006 en cada región.

Cuadro 3
Alumnos inmigrantes en términos absolutos y en porcentaje
por Comunidades Autónomas, Curso 2005-2006

<i>Región</i>	<i>Total</i>	<i>Inmigrantes</i>	<i>Porcentaje</i>
Andalucía	405,525	18,055	4.45
Aragón	46,598	4,065	8.72
Asturias	34,269	1,396	4.07
Cantabria	20,773	1,106	5.32

continúa...

¹² La información acerca del porcentaje real de inmigrantes por Comunidades Autónomas y por titularidad de la escuela se extrae de la base de datos del Ministerio de Educación y Ciencia.

<i>Región</i>	<i>Total</i>	<i>Inmigrantes</i>	<i>Porcentaje</i>
Castilla y León	95,345	4,700	4.93
Cataluña	260,966	3,116	11.94
Galicia	101,423	2,717	2.68
Navarra	21,595	1,721	7.97
Rioja	11,218	1,251	11.15
País Vasco	69,479	3,212	4.62

Fuente: Elaboración propia con base en datos del MEC (2007).

El Cuadro 4 presenta los índices de pobreza y riqueza educativa por tipo de escuela, suponiendo un valor de $\alpha=2$, diferenciando entre situación inicial y simulada para cada región. Los resultados ponen de manifiesto que una distribución equiproporcional del porcentaje de alumnos inmigrantes entre las escuelas analizadas, supone un aumento en la intensidad de los niveles de pobreza y riqueza educativa. La explicación a este efecto se fundamenta en la mejora generalizada en los resultados para el conjunto de alumnos analizados, la cual posibilita a un grupo reducido de alumnos, con valores iniciales de pobreza educativa muy próximos a la línea de pobreza, superar dicho valor y pasar a posicionarse por encima de dicha línea. Asimismo, se observa que la redistribución provoca un aumento en la desigualdad, tanto del nivel de riqueza como de pobreza educativa. La mejora en los resultados en términos absolutos permite, por un lado, superar la línea de pobreza para un grupo reducido de alumnos inicialmente situados por debajo de dicha línea y, por otro, como consecuencia de lo anterior en ambos casos (riqueza y pobreza) aumenta la distancia media en relación a la línea de pobreza educativa. Ambos efectos conllevan un aumento de la intensidad de la pobreza y riqueza educativas, si bien esta variación es poco significativa. Los resultados muestran, mayores niveles de intensidad de pobreza (riqueza) en las escuelas públicas (concertadas), salvo para el caso de Andalucía (Cantabria). A partir de estos resultados se construye la función abreviada de bienestar social educativa para valores de $\alpha=2$ o superiores, debido a que el índice FGT es sensible a las transferencias externas a la distribución. La reasignación del porcentaje de inmigrantes propuesta, supone una transferencia de alumnos inmigrantes, tanto de tipo interna como de externa, en cada escuela, por lo que se hace necesario trabajar con esta ponderación en el índice de FGT. En definitiva, habrá alumnos que cambien de centro, tanto entre escuelas de la misma titularidad como diferente.

Cuadro 4
Índice FGT por tipo de escuela y por Comunidades Autónomas

<i>Región</i>	<i>Índice</i>		<i>FGT(2)p</i>							
	<i>Titularidad</i>	<i>Escenario</i>	<i>Concertada</i>				<i>Pública</i>			
			<i>Promedio</i>	<i>Desv.Típ</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Promedio</i>	<i>Desv.Típ</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Andalucía	Inicial		0.032507	0.016278	0.014208	0.070813	0.031997	0.010144	0.010936	0.051661
	Simulado		0.03253	0.016814	0.013422	0.070851	0.032014	0.011464	0.007339	0.05379
Aragón	Inicial		0.018784	0.011099	0.004359	0.048586	0.027664	0.015171	0.00789	0.064201
	Simulado		0.01893	0.011821	0.002933	0.048612	0.027713	0.013435	0.00767	0.05971
Asturias	Inicial		0.020427	0.00909	0.006253	0.039669	0.02358	0.013203	0.00589	0.0668
	Simulado		0.020495	0.01017	0.00554	0.040981	0.023681	0.014758	0.006299	0.070368
Cantabria	Inicial		0.020622	0.012689	0.005002	0.053356	0.026162	0.010393	0.00063	0.047161
	Simulado		0.020804	0.013164	0.003375	0.053589	0.026197	0.013147	0.003808	0.06185
Castilla y León	Inicial		0.015702	0.006954	0.002024	0.02824	0.016672	0.010573	0.000479	0.047945
	Simulado		0.015741	0.00781	0.001341	0.031204	0.016763	0.011862	0.000872	0.051117
Cataluña	Inicial		0.024346	0.015526	0.007273	0.054021	0.034661	0.012505	0.011612	0.054239
	Simulado		0.024571	0.015699	0.004615	0.055569	0.034741	0.01236	0.003036	0.056167
Galicia	Inicial		0.022979	0.014352	0.000314	0.050607	0.025869	0.009413	0.008931	0.047856
	Simulado		0.023065	0.017844	0.000314	0.06472	0.025916	0.012464	0.007717	0.058947
La Rioja	Inicial		0.017765	0.011301	0.0028	0.042377	0.025689	0.015186	0.004454	0.067549
	Simulado		0.017882	0.0128	0.0018	0.049118	0.025815	0.012528	0.005929	0.055776
Navarra	Inicial		0.020897	0.012074	0.005994	0.052493	0.025916	0.008439	0.008004	0.044168
	Simulado		0.021025	0.013254	0.003527	0.055117	0.025984	0.013076	0.005946	0.059671
País Vasco	Inicial		0.019763	0.012918	0.002233	0.058973	0.028477	0.016673	0.001415	0.070574
	Simulado		0.019815	0.013592	0.00051	0.061569	0.028541	0.01368	0.00226	0.06149
Resto	Inicial		0.023538	0.012888	0.005955	0.051453	0.034294	0.013669	0.008752	0.085195
	Simulado		0.023753	0.013589	0.004273	0.053903	0.034346	0.015226	0.004982	0.076011

<i>Región</i>	<i>Índice</i>		<i>FGT(2)r</i>							
	<i>Titularidad</i>	<i>Escenario</i>	<i>Concertada</i>				<i>Pública</i>			
			<i>Promedio</i>	<i>Desv.Típ</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Promedio</i>	<i>Desv.Típ</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Andalucía	Inicial		0.026939	0.010793	0.005299	0.044947	0.026309	0.010001	0.011443	0.050539
	Simulado		0.026948	0.011542	0.005094	0.046464	0.026317	0.011602	0.008228	0.057331
Aragón	Inicial		0.042091	0.014297	0.018653	0.068446	0.039187	0.012073	0.014876	0.068729
	Simulado		0.042141	0.014577	0.017982	0.070239	0.039241	0.011447	0.012015	0.060996
Asturias	Inicial		0.034654	0.01206	0.016256	0.054464	0.030853	0.011566	0.00819	0.055052
	Simulado		0.034769	0.012386	0.0157	0.056817	0.030924	0.012065	0.010041	0.060177
Cantabria	Inicial		0.035747	0.011888	0.009984	0.054975	0.03586	0.010924	0.016266	0.063423
	Simulado		0.035915	0.012175	0.009987	0.056408	0.03591	0.012135	0.011149	0.062823

continúa...

Castilla y León	Inicial	0.03966	0.013932	0.014358	0.073233	0.038013	0.013257	0.015029	0.071774
	Simulado	0.039775	0.014163	0.014363	0.073257	0.038086	0.013132	0.013589	0.069025
Cataluña	Inicial	0.028173	0.008135	0.011435	0.039932	0.026983	0.012133	0.003854	0.056027
	Simulado	0.028272	0.008552	0.011386	0.041313	0.027076	0.012736	0.011384	0.063354
Galicia	Inicial	0.040999	0.017419	0.023402	0.079858	0.035774	0.011998	0.019878	0.067605
	Simulado	0.04127	0.017558	0.01984	0.080323	0.035817	0.01339	0.010784	0.066606
La Rioja	Inicial	0.04208	0.012982	0.012736	0.064255	0.041457	0.010453	0.025716	0.068119
	Simulado	0.042125	0.013743	0.012741	0.064956	0.041554	0.011934	0.01773	0.066056
Navarra	Inicial	0.044004	0.013407	0.02115	0.076459	0.036892	0.016229	0.005986	0.071684
	Simulado	0.044113	0.013756	0.021157	0.07672	0.036994	0.013688	0.012414	0.067585
País Vasco	Inicial	0.030141	0.014065	0.001333	0.076068	0.024446	0.01331	0.002154	0.068702
	Simulado	0.030185	0.014634	0.000719	0.076094	0.024502	0.014783	0.005463	0.067952
Resto	Inicial	0.029979	0.013206	0.006201	0.05485	0.026159	0.012113	0.004255	0.050776
	Simulado	0.03014	0.013434	0.006143	0.056771	0.026237	0.014851	0.003461	0.069647

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PISA 2006.

Cuadro 5
Resultado de la estimación de la frontera paramétrica estocástica

<i>Variables</i>	<i>Coef.</i>	<i>Desv. Estd.</i>	<i>Z</i>	<i>P> z </i>	<i>Variable</i>	<i>Coef.</i>	<i>Desv. Estd.</i>	<i>z</i>	<i>P> z </i>
lnx1 (Recursos Escolares)	0.012	0.006	207.6	0.047	lnx1lnx2	-0.022	0.035	-0.632	0.544
lnx2 (Entorno Socioeconómico)	0.247	0.008	3,177.00	0	lnx1lnx3	0.187	0.083	225,600	0.042
lnx3 (Efecto Compañero)	0.153	0.019	820,400	0	lnx1lnx4	0.108	0.112	0.962	0.348
lnx4 (Proporción chicas)	0.048	0.026	182,000	0.074	lnx1lnx7	-0.037	0.018	-208,200	0.042
lnx5 (Ratio alumno-profesor)	0.012	0.004	313,000	0.002	lnx1lnx10	0.181	0.083	217,400	0.044
lnx6 (Tamaño Escuela)	0.014	0.005	271,600	0.009	lnx2lnx3	-0.116	0.123	-0.936	0.367
X7 (Sexo)	-0.01	0.002	-404,800	0	lnx2lnx4	0.212	0.126	168,000	0.108
X8 (Inmigrante 1º Generación)	-0.094	0.006	-1,511.80	0	lnx2lnx5	0.016	0.024	0.664	0.535
X9 (Inmigrante 2º Generación)	-0.041	0.017	-243,200	0.024	lnx2lnx10	0.006	0.105	0.054	0.934
lnx10 (Porcentaje inmigrantes)	0.097	0.028	351,600	0	lnx3lnx4	-0.242	0.315	-0.758	0.46
lnx1 ²	-0.047	0.026	-181,200	0.122	lnx3lnx5	0.143	0.057	250,000	0.015
lnx2 ²	-0.143	0.074	-194,000	0.08	lnx3lnx10	0.327	0.28	116,800	0.275
lnx3 ²	-0.098	0.368	-0.268	0.793	lnx4lnx5	0.021	0.067	0.312	0.759
lnx4 ²	-0.454	0.242	-187,400	0.067	lnx4lnx10	0.764	0.415	184,200	0.069
lnx7 ²	-0.053	0.017	-310,000	0.002	lnx5lnx10	0.202	0.057	355,400	0.001
lnx10 ²	-0.463	0.23	-201,000	0.055	Cons	0.206	0.003	6,726.20	0
Sigma2	0.065	0.001		0,000	Likelihood		6,853,544		
Lambda	259,562,000	0.004		0,000	Prob>chi2		0		

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PISA 2006.

Los cuadros 5 y 6 recogen, respectivamente, los resultados sobre la estimación de la eficiencia educativa mediante una función estocástica, así como los resultados de la eficiencia media de los alumnos, agregados por tipo de escuela, para cada una de las regiones analizadas.

Los resultados de la estimación de la función paramétrica estocástica (véase Cuadro 5), muestran una relación positiva entre los resultados del alumno y el nivel socioeconómico del mismo, así como el efecto compañeros. Sin embargo, la condición de inmigrante, tanto de primera como de segunda generación, o en su caso ser mujer, influyen significativamente de forma negativa en el rendimiento en ciencias. Estos resultados coinciden con los obtenidos en otros estudios (Calero y Waisgrais, 2009; Macebón *et al.*, 2010; Cordero *et al.*, 2010 y 2010b). Asimismo, pese a que la acumulación de mujeres en las aulas suele ser un factor positivo en el rendimiento académico, también es cierto que las mujeres obtienen peores resultados en ciencias, por lo que no es extraño dicho resultado. Respecto a las variables referentes al ámbito de la escuela, se aprecia un efecto positivo y significativo de la relación alumno-profesor, el tamaño del centro y la variable que representa la calidad de los recursos educativos. Finalmente, los resultados parecen indicar que el porcentaje de alumnos inmigrantes afecta de forma significativa y positiva al rendimiento académico, si bien esta conclusión no es válida para niveles elevados de alumnos inmigrantes, como muestra el efecto significativo y negativo de la variable proporción de inmigrantes al cuadrado.

Por otra parte, el Cuadro 6 parece indicar que el nivel de eficiencia promedio de las escuelas es superior en el escenario simulado para todas las regiones, aunque se observan discrepancias por regiones en relación a la amplitud de la diferencia, entre el valor inicial de eficiencia y el resultante en el escenario simulado. De esta manera, Castilla y León, así como La Rioja presentan niveles de eficiencia promedio superiores a 85% en ambos tipos de escuela, mientras que en Andalucía y el País Vasco las escuelas concertadas son las menos eficientes. Por otra parte, los centros públicos de Cataluña y el País Vasco presentan un nivel de eficiencia promedio inferior que en los concertados.

Cuadro 6
Eficiencia media por tipo de escuela y por Comunidades Autónomas

Región	Índice Titularidad Escenario	Eficiencia							
		Concertada				Pública			
		Promedio	Max	Min	Desv.Típ.	Promedio	Max	Min	Desv.Típ.
Andalucía	Inicial	0.815867	0.868701	0.78042	0.022974	0.827153	0.883008	0.754421	0.028731
	Simulado	0.823245	0.869391	0.789471	0.019384	0.834408	0.886716	0.770384	0.025553
Aragón	Inicial	0.84609	0.895216	0.768597	0.032254	0.840741	0.883215	0.781071	0.024613
	Simulado	0.85072	0.895982	0.784778	0.030328	0.845178	0.882648	0.794818	0.023252
Asturias	Inicial	0.847881	0.890877	0.811245	0.02599	0.841878	0.897119	0.741581	0.034108
	Simulado	0.853005	0.886651	0.817387	0.021587	0.848631	0.906121	0.742432	0.032924
Cantabria	Inicial	0.844782	0.880445	0.791018	0.023856	0.846168	0.892682	0.772506	0.025742
	Simulado	0.852868	0.886295	0.807715	0.019948	0.853096	0.890517	0.786063	0.024996
Castilla y León	Inicial	0.858945	0.895777	0.829657	0.019082	0.861163	0.915109	0.796406	0.029095
	Simulado	0.865016	0.903553	0.840466	0.017626	0.866882	0.921506	0.809775	0.028387
Cataluña	Inicial	0.830588	0.876616	0.748312	0.037823	0.817887	0.869726	0.745445	0.0327
	Simulado	0.838203	0.880638	0.790756	0.027659	0.824346	0.873125	0.742665	0.032398
Galicia	Inicial	0.84916	0.892579	0.802379	0.024615	0.845076	0.893252	0.798736	0.022706
	Simulado	0.858992	0.899882	0.807031	0.021826	0.849092	0.896089	0.801366	0.022568
La Rioja	Inicial	0.852973	0.902317	0.783448	0.031287	0.853107	0.90704	0.808086	0.028611
	Simulado	0.860206	0.912414	0.791209	0.028937	0.857112	0.909507	0.813061	0.025463
Navarra	Inicial	0.845562	0.883373	0.785322	0.027085	0.835825	0.88629	0.726217	0.036208
	Simulado	0.851036	0.887557	0.797917	0.024852	0.841612	0.892293	0.736986	0.034617
País Vasco	Inicial	0.82971	0.888787	0.741545	0.032992	0.815556	0.900369	0.67139	0.046145
	Simulado	0.837461	0.89422	0.756707	0.029872	0.825922	0.904902	0.725104	0.03992
Resto	Inicial	0.827961	0.875046	0.700262	0.040338	0.813819	0.877163	0.730789	0.03769
	Simulado	0.834378	0.883309	0.702457	0.03914	0.822193	0.882562	0.742007	0.035836

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PISA 2006.

El Cuadro 7 muestra los resultados de la función abreviada de bienestar social, diferenciando por tipo de escuela y región, dando el mismo peso a la eficiencia y a la equidad.¹³ A la vista de dichos resultados, se destaca que en todas las regiones el nivel de bienestar promedio es superior en las escuelas concertadas, a excepción de Andalucía, así como de Castilla y León. Entre las regiones con mayores niveles de bienestar social en las escuelas concertadas, destaca el caso de Castilla y León, además de La Rioja, mientras que los niveles más bajos se observan en Andalucía

¹³ La Ecuación (2) tendría la siguiente forma $FBS = \mu \cdot (1 - (I_P + I_R))$.

y Cataluña. Respecto a las escuelas públicas, éstas registran mayores índices de bienestar social en Castilla y León, así como en La Rioja, en las regiones de Cataluña y el País Vasco los niveles de bienestar educativo son más reducidos. Finalmente, tras la simulación de una redistribución equiproporcional del porcentaje de alumnos inmigrantes, se produce un aumento generalizado del bienestar educativo en todas las regiones y en ambos tipos de escuela, como consecuencia de la tendencia a una mayor concentración de alumnos inmigrantes en determinadas escuelas, fundamentalmente públicas. Estos resultados ponen de manifiesto cómo una reasignación del porcentaje de inmigrantes en cada región, de forma que todas las escuelas de una región tengan un porcentaje igual o similar, mejoraría el bienestar social educativo para el conjunto de los estudiantes.

Cuadro 7
Función abreviada de bienestar social (k=1)

<i>Región</i>	<i>Titularidad</i>	<i>Concertadas</i>				<i>Públicas</i>			
	<i>Escenario</i>	<i>Promedio</i>	<i>Desv.Típ.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Promedio</i>	<i>Desv.Típ.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Andalucía	Inicial	0.8135	0.0307	0.7589	0.8711	0.8254	0.0425	0.7407	0.9176
	Simulado	0.818838	0.030582	0.762815	0.873873	0.830707	0.028369	0.75727	0.912654
Aragón	Inicial	0.8657	0.0442	0.7884	0.933	0.8482	0.0388	0.7775	0.9229
	Simulado	0.869651	0.042519	0.791141	0.936451	0.852382	0.030882	0.777436	0.918466
Asturias	Inicial	0.8624	0.0388	0.7814	0.9232	0.8507	0.0487	0.6959	0.9249
	Simulado	0.866725	0.035959	0.788077	0.92729	0.854054	0.034624	0.760527	0.922789
Cantabria	Inicial	0.862	0.0404	0.7738	0.928	0.8572	0.037	0.7591	0.9263
	Simulado	0.868166	0.034036	0.804009	0.931621	0.862198	0.031487	0.794225	0.918425
Castilla y León	Inicial	0.883	0.031	0.8265	0.9351	0.8859	0.0445	0.8014	0.9784
	Simulado	0.886861	0.029417	0.832345	0.938817	0.887853	0.036715	0.82409	0.966078
Cataluña	Inicial	0.8373	0.0509	0.7404	0.9046	0.8114	0.0449	0.7177	0.896
	Simulado	0.843776	0.043283	0.768011	0.909684	0.818046	0.034776	0.744865	0.87976
Galicia	Inicial	0.8681	0.0486	0.7829	0.9783	0.8512	0.035	0.784	0.9207
	Simulado	0.875381	0.043137	0.790219	0.978131	0.855952	0.02485	0.807718	0.908623
La Rioja	Inicial	0.8758	0.0505	0.7846	0.9688	0.8699	0.0435	0.777	0.9725
	Simulado	0.880629	0.046762	0.791475	0.968985	0.871647	0.028826	0.831629	0.936316
Navarra	Inicial	0.8698	0.0416	0.788	0.9526	0.848	0.0519	0.7066	0.9242
	Simulado	0.873514	0.039813	0.795073	0.957078	0.85134	0.037018	0.733652	0.913175
País Vasco	Inicial	0.8404	0.0477	0.7336	0.9526	0.8145	0.0625	0.6306	0.9294
	Simulado	0.845829	0.045945	0.741157	0.946953	0.822048	0.046611	0.731467	0.934015
Resto	Inicial	0.8336	0.0592	0.6629	0.9198	0.8106	0.0537	0.6939	0.9136
	Simulado	0.839048	0.056421	0.66829	0.928576	0.816643	0.040498	0.74791	0.892551

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PISA 2006.

Conclusiones

La eficiencia y la equidad son dos objetivos prioritarios en el ámbito de la economía pública, si bien la mayoría de los estudios se centran en analizar únicamente una de las perspectivas, dado que la consecución de ambos criterios implica, en determinadas ocasiones, medidas contradictorias que complican su análisis empírico. Desde una perspectiva del gasto público, no sólo es necesario analizar el grado de eficiencia alcanzado, sino también la capacidad de redistribución de dicho gasto en el conjunto de la sociedad. Ante esta situación, se hace necesaria la elaboración de un índice que combine ambas medidas y ofrezca una mejor situación de la realidad.

Las funciones de bienestar social muestran una gran relevancia en la evaluación de políticas públicas, ya que tienen en cuenta la utilidad alcanzada por un sector productivo considerando las dos vertientes del sector público: equidad y eficiencia. Dicha herramienta puede ser igualmente utilizada para analizar otros sectores de la economía pública en el que se planteen situaciones de elección entre eficiencia y equidad, de forma que se pueda elegir aquél parámetro que mayor bienestar social genere a la sociedad.

En el presente trabajo se ha tratado de consolidar ambas perspectivas calculando una función de bienestar social educativa, permitiendo analizar ambos conceptos de forma agregada. Para ello se utiliza la metodología propuesta por Badenes y Santín (2006), mejorando, a su vez, dicho análisis mediante la estimación de una frontera paramétrica translogarítmica y estocástica para el cálculo de los índices de eficiencia educativa. En concreto, se propone una redistribución del porcentaje de alumnos de procedencia extranjera, con el objeto de analizar el efecto sobre el bienestar social educativo de una distribución equiproporcional respecto a los alumnos inmigrantes en las escuelas públicas y concertadas. Con este fin se ha utilizado la base de datos PISA 2006, que incorpora abundante información relativa al entorno familiar y escolar del alumno.

Los resultados de nuestro análisis muestran que se produce un aumento en el nivel de los resultados académicos en ambos tipos de escuela y en todas las regiones consideradas, siendo aproximado dicho nivel mediante un índice de pobreza educativa. Sin embargo, este aumento no tiene un gran impacto en la distribución de los resultados, lo cual puede obedecer a que los alumnos que inicialmente estaban por debajo de la línea de la pobreza se situaban muy próximos a ésta, por tanto, al mejorar marginalmente los resultados, se produce un cambio y pasan a estar por encima de dicha línea. Por otro lado, los niveles de eficiencia medios de los alumnos aumentan en todas las regiones analizadas. Asimismo, tras la simulación, se observa

un aumento del bienestar social suponiendo una ponderación a partes iguales en los índices de eficiencia y pobreza educativa. En definitiva, nuestros resultados parecen indicar que, una distribución uniforme del porcentaje de inmigrantes entre las escuelas financiadas públicamente de una misma región, supondría una mejora en el bienestar social educativo, tanto por la mejora en la eficiencia de los alumnos como por la reducción de la pobreza educativa en términos absolutos. Si bien, la cuantificación de estos resultados difieren de unas regiones a otras.

Entre las posibles mejoras y líneas futuras de investigación, se considera oportuno medir desde una perspectiva multidimensional, tanto los niveles de pobreza-riqueza como los de eficiencia. Esto supone considerar, para cada una de las medidas, varios productos en su estimación. La incorporación de la perspectiva multidimensional permite una aproximación más real a la medición del bienestar educativo, ya que no se estaría midiendo tan sólo una competencia, sino que también se incorporarían niveles de pobreza-riqueza y eficiencia para el conjunto de las tres competencias, comprensión de lectura, matemáticas y ciencias. Asimismo, la valoración costo-beneficio de la realización de dicha medida o las implicaciones sobre el comportamiento de los agentes afectados, son aspectos a considerar y profundizar en posteriores investigaciones.

Referencias bibliográficas

- Badenes, N. y D. Santín (2006). “Funciones abreviadas de bienestar social: una forma sencilla de simultaneizar la medición de la eficiencia y la equidad de las políticas de gasto público”, *Presupuesto y Gasto Público*, núm. 43, vol. 2, pp. 127-154.
- Battese, G. E. y T. J. Coelli (1988). “Prediction of firm-level technical efficiencies with a generalized frontier production function and panel data”, *Journal of Econometrics*, No. 38, pp. 387-399.
- Bessent, A.; W. Bessent; J. Kennington y B. Reagan (1982). “An application of mathematical programming to assess productivity in the Houston independents school district”, *Management Science*, No. 28, pp. 1355-1367.
- Betts, J. R. y J. L. Shkolnik (2000). “The effects of ability grouping on student achievement and resource allocation in secondary schools”, *Economics of Education Review*, No. 19, pp. 1-15.
- Calero, J. y O. Escardibul (2007). “Evaluación de servicios educativos: el rendimiento en los centros públicos y privados medido en PISA-2003”, *Hacienda Pública Española—Revista de Economía Pública*, núm. 183, vol. 4, pp. 33-66.
- y S. Waisgrais (2009). “Rendimientos educativos de los alumnos inmigrantes: identificación de la incidencia de la condición de inmigrante y de los

- peer-effects”, artículo presentado en el *XVI Encuentro de Economía Pública*, Granada, febrero.
- Callan, S. J. y R. E. Santerre (1990). “The production characteristics of local public education: A multiple product and input analysis”, *Southern Economics Journal*, No. 2, vol. 57, pp. 468-480.
- Charnes, A.; W. W. Cooper y E. Rhodes (1981). “Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through”, *Management Science*, No. 27, vol. 6, pp. 668-697.
- Coelli, T. y S. Perelman (1999). “A comparison of parametric and non-parametric distance functions, with application to European railways”, *European Journal of Operational Research*, No. 117, pp. 326-339.
- Cordero, J. M.; E. Crespo y D. Santín (2010). “Factors Affecting Educational Attainment Evidence from Spanish Pisa 2006 Results”, *Regional and Sectoral Economic Studies*, vol. 10-3, pp. 55-76.
- Cordero, J. M.; E. Crespo; F. Pedraja y D. Santín (2010). “Exploring Educational Efficiency Divergences across Spanish Regions in Pisa 2006”, *Revista de Economía Aplicada* (en prensa).
- Ganzeboom, H.; P. De Graaf; J. Treiman y J. De Leeuw (1992). “A standard international socio-economic index of occupational status”, *Social Science Research*, No. 1, vol. 21, pp. 1-56.
- Grosskopf, S.; K. Hayes; L. Taylor y W. Weber (1997). “Budget-constrained frontier measures of fiscal equality and efficiency in schooling”, *Review of Economics and Statistics*, No. 1, vol. 79, pp. 116-124.
- Hanushek, E. A. (1972). “*Education and race: analysis of the educational production process*”, Cambridge, MA: Health-Lexington.
- (1979). “Conceptual and empirical issues in the estimation of educational-production functions”, *Journal of Human Resources*, No. 14, pp. 351-388.
- (1997). “Assessing the effects of schools resources on students performance: an up-date”, *Educational Evaluation and Policy Analysis*, No. 19, pp. 141-164.
- (2003). “The failure of input-based schooling policies”, *The Economic Journal*, No. 113, pp. 64-98.
- Hanushek, E. A.; J. F. Kain; J. M. Markman y S. G. Rivkin (2001). “Does peer ability affect student achievement?”, *Working Paper 8502*, National Bureau of Economic Research.
- Hoxby, C. (1999). “The productivity of schools and other local public goods producers”, *Journal of Public Economics*, No. 74, pp. 1-30.

- Jorge, J. y D. Santín (2010). “Determinantes de la eficiencia educativa en la Unión Europea”, *Hacienda Pública Española-Revista de Economía Pública*, vol. 193(2), pp. 131-156.
- Levin, H. M. (1974). “Measuring efficiency in educational production”, *Public Finance*, Quarterly, 2, pp.3-24.
- Lovell, C. A. K.; S. Richardson; P. Travers y L. L. Wood (1994). “Resources and functionings, a new view of inequality in Australia” Eichhorn, W. (ed.) *Models and Measurement of Welfare and Inequality*, Springer-Verlag, Berlín, pp. 787-807.
- Mancebón, M. J.; J. Calero; A. Choi y D. Ximenez (2010). “Efficiency of public and publicly-subsidized high schools in Spain. Evidence from PISA 2006”, *Munich Personal RePEc Archive*, No. 21165.
- Ministerio de Educación y Ciencia (MEC) (2007). *Estadísticas de las enseñanzas no universitarias* (<http://www.mec.es>).
- Nechyba, T. J. (2000). “Mobility targeting and private-school vouchers”, *American Economic Review*, No. 90, vol. 1, pp. 130-146.
- OECD (2005). “PISA 2003 Data Analysis Manual. SPSS users”, *Organisation for Economic Co-operation and Development*, Paris.
- Perelman, S. y D. Santín (2011). “Measuring educational efficiency at student level with parametric stochastic distance functions: an application to Spanish PISA results”, *Education Economics*, No. 19, vol. 1, pp. 29-49.
- Segunpta, J. K. (1987). “Efficiency Measurement in Non Market Systems through DEA”, *International Journal of Systems Science*, No. 18, pp. 2279-2304.
- Thanassoulis, E. (1999). “Setting Achievement Targets for School Children”, *Education Economics*, No. 2, vol. 7, pp. 101–119.
- Waldo, S. (2007). “On the use of student data in efficiency analysis. Technical Efficiency in Swedish upper Secondary School”, *Economics of Education Review*, No. 26, pp. 173-185.
- Woessman, L. (2001). “Why students in some countries do better”, *Education Matters*, No. 1, vol. 2, pp. 67-74.