

N° 437

FACTORES
DISCRECIONALES Y
NO DISCRECIONALES
DE LA EFICIENCIA
EDUCATIVA: EVIDENCIAS
PARA EL CASO PERUANO

Guillermo Jopen Sánchez

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 437

**FACTORES DISCRECIONALES Y NO DISCRECIONALES
DE LA EFICIENCIA EDUCATIVA: EVIDENCIAS PARA EL
CASO PERUANO**

Guillermo Jopen Sánchez

Mayo, 2017

DEPARTAMENTO
DE ECONOMÍA



DOCUMENTO DE TRABAJO 437

<http://files.pucp.edu.pe/departamento/economia/DDD437.pdf>

Factores discrecionales y no discrecionales de la
eficiencia educativa: evidencias para el caso peruano
Documento de Trabajo 437

© Guillermo Jopen Sánchez (autor)

Editado e Impreso:

© Departamento de Economía – Pontificia Universidad Católica del Perú,

Av. Universitaria 1801, Lima 32 – Perú.

Teléfono: (51-1) 626-2000 anexos 4950 - 4951

econo@pucp.edu.pe

<http://departamento.pucp.edu.pe/economia/publicaciones/documentos-de-trabajo/>

Encargado de la Serie: Jorge Rojas Rojas

Departamento de Economía – Pontificia Universidad Católica del Perú,

jorge.rojas@pucp.edu.pe

Primera edición – Mayo, 2017.

Tiraje: 50 ejemplares

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2017-06330.

ISSN 2079-8466 (Impresa)

ISSN 2079-8474 (En línea)

Se terminó de imprimir en mayo de 2017.

FACTORES DISCRECIONALES Y NO DISCRECIONALES DE LA EFICIENCIA EDUCATIVA: EVIDENCIAS PARA EL CASO PERUANO

Guillermo Jopen Sánchez

Resumen

La presente investigación realiza un análisis de eficiencia del proceso de generación de resultados educativos («eficiencia educativa») de las escuelas peruanas de nivel primario. Específicamente, este documento se enfoca en evaluar si existen diferencias importantes en un análisis de eficiencia si es que se considera que el resultado educativo es unidimensional (solo se considerando el impacto de la educación) o multidimensional (incluye también, el acceso y la permanencia en el sistema educativo). Asimismo, se indaga sobre las causas de dichas diferencias, y su relación con aspectos ligados a características de la demanda por servicios educativos. Para ello, se aplican métodos paramétricos y no paramétricos para la identificación del nivel de eficiencia educativa como consecuencia del uso de insumos discrecionales; y se estiman los efectos de factores no discrecionales, mediante la metodología Tobit.

La investigación concluye que las escuelas de educación primaria presentan niveles de eficiencia heterogéneos. En tanto que los principales aspectos que influyen sobre la eficiencia educativa de las escuelas de nivel primario son: la experiencia de la escuela en la generación de resultados educativos, la prevalencia de estudiantes con educación preescolar y el nivel socioeconómico de sus hogares.

Palabras clave: Educación, Desigualdad, Métodos paramétricos y no paramétricos, Políticas públicas.

Código JEL: I21, I24, C14, I28.

Abstract

This paper applies an analysis of efficiency in the process of educational outcomes ("educational efficiency") on Peruvian schools of primary education. It evaluates whether there are significant differences in efficiency analysis if educational outcome is considered unidimensional (only considered the impact of education) or multidimensional (also includes access and permanence in the education system). Furthermore, this document investigates the causes of these differences, and their relationship with characteristics of

the demand for educational services. For that purpose, this paper uses parametric and nonparametric methods in order to identify educational efficiency levels, and the Tobit methodology to estimate the effects of non-discretionary factors.

The research points toward the conclusion that Peruvian primary schools have heterogeneous levels of efficiency. Main aspects that influence these levels are school experience in generating educational outcomes, the prevalence of students with preschool education, and socioeconomic status of their households.

Keywords: Analysis of Education, Education and Inequality, Parametric and Nonparametric Methods, Government Policy.

JEL Codes: I21, I24, C14, I28.

FACTORES DISCRECIONALES Y NO DISCRECIONALES DE LA EFICIENCIA EDUCATIVA:
EVIDENCIAS PARA EL CASO PERUANO*

Guillermo Jopen Sánchez¹

La educación, y particularmente la educación básica, es un aspecto fundamental en el desarrollo social y económico de los países. La provisión de servicios educativos es un elemento clave que aporta en la obtención de capacidades, en el desarrollo de habilidades de la fuerza laboral y favorece la reducción de brechas sociales. Por ello, el rol del Estado es fundamental para la oferta de servicios educativos de nivel básico y superior, y para el aseguramiento de la equidad y eficiencia. Por ello resulta crucial comprender los procesos educativos para el diseño de políticas sectoriales.

A lo largo de las últimas décadas, el desempeño y estructura actual del sistema educativo peruano se ha explicado por la ocurrencia de diversos aspectos como: la mayor importancia que las familias otorgaron a la inversión en educación, el incremento de la demanda por trabajadores con mejores cualificaciones, el mayor dinamismo económico en el Perú, y la ejecución de diversas políticas sectoriales. En tanto que estas políticas han priorizado la satisfacción de requerimientos básicos de accesibilidad, permanencia y progreso educativo de los estudiantes. Y con mayor énfasis en la Educación Básica Regular primaria, o simplemente educación primaria (que concentra más de 7.5 millones, de un total de más de ocho millones de estudiantes).

* El presente documento es una adaptación de la tesis de maestría del mismo nombre. La realización de esta tesis fue gracias a los comentarios recibidos por parte del jurado de sustentación de tesis: Alan Sánchez, Nikita Céspedes y Janina León (asesora). Para esta versión, se agradecen los oportunos alcances de Janina León (Pontificia Universidad Católica del Perú) y Miguel Sánchez (Pontificia Universidad Católica del Perú). Asimismo, se reconocen los aportes recibidos de parte de los participantes en el III Congreso Anual de la Asociación de Economía de Perú (Lima, 05 de agosto - 06, 2016). Los errores u omisiones son de mi completa responsabilidad.

¹ Departamento de Economía, Pontificia Universidad Católica del Perú (Av. Universitaria 1801, San Miguel, Lima 32, Perú. Telf. (511) 626-2000). Correo electrónico: gjopen@pucp.pe.

Entre los años 2004 y 2014, en el Perú se han registrado resultados estables y elevados en *accesibilidad* al sistema educativo. De acuerdo con la información del Ministerio de Educación del Perú (MINEDU), las tasas de matrícula en educación primaria se han mantenido cerca del 98.5%, con un mayor promedio en el área urbana (98.8%) que en el área rural (97.8%). Mientras que las tasas de asistencia en primaria alcanzaron un promedio de 97.7% (98.2% en el área urbana y 96.7% en el área rural).

En cuanto a la *permanencia* de los estudiantes en el sistema, MINEDU reportó que, en el año 2012, el 20.1% de los estudiantes de primaria se matriculó en un grado menor al correspondiente a su edad (por motivos de repitencia o atraso escolar). Mientras que, en el año 2014, este indicador se incrementó a 25.3% a nivel nacional. Dicho cambio ocurrió principalmente del área urbana, cuyo porcentaje se incrementó en 6.1% (a 21.8%), en tanto que en el área rural el incremento fue de 3.5% (a 33.4%).

En términos de *progreso educativo* los indicadores de logros de aprendizaje han mejorado a nivel nacional, pero con alta disparidad a niveles más desagregados. El porcentaje promedio de estudiantes del segundo grado de primaria, que alcanzó satisfactoriamente los aprendizajes, fue de 43.4% en el área de comprensión lectora y de 25.9% en matemáticas (en el ámbito urbano: 49.7% y 28.9%; y en el ámbito rural: 16.7% y 13.1%, respectivamente).

En general, la evidencia demuestra que los resultados educativos han sido mixtos (positivos en términos de acceso, negativos en permanencia y dispares en progreso educativo). Por ello, resulta fundamental explorar cuáles son los factores explicativos de los niveles de eficiencia de las escuelas en el proceso de generación de resultados.

El presente estudio tiene como objetivo caracterizar y explicar la eficiencia en el proceso de generación de resultados educativos —o eficiencia educativa— de las escuelas primarias operativas durante el período comprendido entre los años 2010 y 2014 en el sistema educativo peruano.

Este documento de trabajo evalúa la hipótesis de que existen diferencias importantes en un análisis de eficiencia, si es que se considera que el resultado educativo de una escuela primaria es *unidimensional* (si solo se considera la dimensión de impacto) contra

la posibilidad de un resultado *multidimensional* (que incluya acceso, permanencia e impacto de la educación). Adicionalmente, se indaga sobre las causas de dichas diferencias en eficiencia educativa, y si estas tienen relación con el tipo de gestión (escuelas públicas y privadas) u organización (escuelas polidocentes y multigrados), o con respecto a características de la demanda por servicios educativos.

Con esta finalidad, en la primera sección se presentan los principales conceptos y la literatura relacionada con la aplicación de la teoría de la producción al caso de provisión de servicios educativos. Posteriormente, se describe el contexto educativo peruano, repasando brevemente los elementos que lo norman y las características de su desempeño. En la tercera sección, se exponen los lineamientos metodológicos correspondientes al análisis empírico, así como la información y las variables consideradas en este análisis. Finalmente, en la cuarta y quinta parte se comentan los principales resultados obtenidos, las limitaciones encontradas y las conclusiones finales derivadas de estos resultados. Asimismo, se esbozan algunas recomendaciones y presentan algunas consideraciones para el diseño y ejecución de políticas sectoriales.

I. EDUCACIÓN Y EFICIENCIA TÉCNICA

La educación siempre ha sido considerada como un factor clave en el desarrollo humano. Desde los estudios seminales de finales de la década de 1950 hasta la actualidad, una amplia gama de autores ha aplicado diversos enfoques para analizar este fenómeno económico. La literatura derivada de los estudios pioneros de Mincer (1958) y Becker (1964) ha enfatizado el análisis de la educación desde un enfoque agregado. En este caso, se considera el rol de la educación en la promoción de la productividad laboral y la generación de crecimiento económico (Checci, 2006).

A continuación, se revisan los principales aportes de la literatura en relación con el enfoque de función de producción. Se expone sobre la conceptualización del producto en la provisión de educación, o simplemente «resultado educativo», y los insumos asociados. Asimismo, se desarrolla sobre la aplicación del concepto de eficiencia técnica.

1. «Producción» de servicios educativos

La teoría dedicada a la comprensión del funcionamiento de procesos productivos encuentra sus cimientos en el artículo realizado por Cobb y Douglas (1928)². A partir de este estudio la literatura ha profundizado en dos líneas de investigación: i) en la profundización de la formalización matemática³ y de conceptos asociados que permitan modelar las complejidades de los sectores económicos; y ii) en la implementación de los avances teóricos en distintos sectores —como el sector educación.

Una cuestión usualmente presente en la literatura es el debate sobre la idoneidad de la aplicación de los conceptos económicos al caso de la provisión de servicios educativos. La aplicación del concepto de función de producción en la literatura analiza la interacción entre los diferentes insumos y resultados participantes en un determinado proceso productivo. No obstante, esta aplicación es válida gracias al cumplimiento de ciertos supuestos (que no se cumplen con precisión en la provisión de servicios educativos⁴). Aun así, autores como Glewwe & Muralidharan (2015), Todd & Wolpin (2003) y Hanushek (1986) sustentan que estos conceptos son aplicables al caso de educación pues facilitan la comprensión del funcionamiento del sistema educativo y el diseño de políticas efectivas.

Uno de los primeros estudios que analizó el sistema educativo bajo este enfoque fue «*Equality of Educational Opportunity*», conocido como *el Reporte Coleman* (1966). Este informe utilizó la información de más de medio millón de estudiantes estadounidenses,

² Los autores realizan la primera formalización matemática de la teoría de la producción, mediante el análisis de interacciones de los insumos y los bienes finales generados por el sector manufacturero estadounidense. Véase Cobb y Douglas (1928)

³ En este punto, los aportes de Bailey y Friedlaender (1982); Caves et al (1980); Christensen et al (1973; 1971), son fundamentales en el desarrollo de la función Trascendental Logarítmica o «Translog».

⁴ Por ejemplo, el modelamiento de una función de producción supone que existe sustituibilidad entre los insumos de producción, variabilidad y posibilidad de medición de sus dotaciones y determinismos entre insumos y resultados. Sin embargo, en el proceso de generación de resultados educativos el producto y algunos insumos no son directamente medibles, algunos insumos no son sustituibles, ni son siempre posibles los cambios en las magnitudes de las dotaciones.

matriculados en más de tres mil escuelas primarias y secundarias, y representó el primer acercamiento formal a la relación entre insumos y resultados en el ámbito del sistema educativo, enfatizando la preocupación por aspectos como la eficiencia.

En la misma línea, Polachek et al (1978) formularon una de las primeras aplicaciones del concepto de función de producción al caso de generación de resultados educativos. Los autores consideraron que el fin último del servicio educativo es la mejora de las habilidades innatas de los estudiantes —o también denominado *logro académico*; y propusieron un conjunto de atributos asociados al logro académico, provenientes de varias fuentes (características de los estudiantes, de su entorno, y del tiempo dedicado a actividades académicas).

Al respecto, Hanushek (1979) sintetizó que la provisión de servicios educativos puede definirse como el proceso de transformación de cualidades originales de un conjunto definido de individuos (estudiantes), mediante una serie de insumos. El autor recalcó que la provisión educación es responsabilidad de las escuelas (un rol de gestión administrativa y pedagógica); por lo que estas instituciones pueden ser consideradas como unidades de decisión que optimizan los resultados educativos de los estudiantes⁵.

En tal sentido, surgen dos preguntas a responder: ¿Qué debe de entenderse como resultado educativo?, y ¿qué insumos afectan al proceso de generación de dichos resultados?

Con respecto a la primera cuestión, en la literatura se encuentra un amplio conjunto de estudios que definen el producto o resultado educativo. Autores como Hanushek (1986) y otros más recientes como Boissiere (2004) explican que no existe un consenso. Si bien, la mayoría de estudios considera que el resultado educativo es el aprendizaje generado dadas las habilidades cognitivas de los estudiantes (denominado como logros de aprendizaje); también es posible considerar otros aspectos (como el acceso y la permanencia en el sistema educativo). Sobre esto De Witte et al (2012) y Worthington

⁵ Autores como Klitgaard & Hall (1975) y Solmon (1970) habían realizado análisis de factores asociados a la educación, previamente a los aportes de Hanushek; pero no consideraron una estructura funcional definida.

(2001) explican que la determinación de la definición aplicada depende de la observabilidad de cada fase del proceso educativo, y de su relevancia en cada sociedad. Por ejemplo, considerar el acceso a la educación puede ser poco relevante si es que se ha alcanzado la universalización de la educación; mientras que considerar el impacto educativo, o específicamente los logros de aprendizaje, puede sesgar los resultados educativos si es que no se considera a la totalidad de la población escolar, y se evalúa a un subgrupo de dicha población.

Sobre la segunda interrogante, la literatura es extensa y detalla diversos tipos de aproximación a los factores determinantes del resultado educativo. Glewwe & Muralidharan (2015), Boissiere (2004) y Worthington (2001) presentan extensas revisiones de estudios previos, así como literatura específica que presenta modelamientos del proceso de generación de resultados educativos. A continuación, se detallan aquellos factores que han sido identificados de forma recurrente en la literatura.

2. Insumos educativos

i. Escuelas

Desde los primeros estudios, y como menciona Hanushek (1979), las escuelas son responsables de la provisión de servicios educativos. Su funcionamiento está supeditado a la disponibilidad de un conjunto de elementos y características. Sobre estos aspectos, y basándose en la propuesta de Harbison & Hanushek (1992), se plantea una clasificación en tres tipos: soporte no pedagógico, soporte pedagógico y personal docente⁶.

El soporte no pedagógico considera a aquellos aspectos que permiten la provisión de servicios educativos y la generación de resultados educativos. Estos factores constituyen una condición necesaria, aunque no suficiente, para el desempeño de la práctica pedagógica. En esta categoría se incluyen características de la escuela como: la calidad de la infraestructura escolar o calidad de materiales de construcción del local escolar; la

⁶ Los autores denominan a estas categorías como: «*hardware*», «*software*» e insumos del docente, respectivamente. Sin embargo, se ha optado por ampliar estas definiciones con fines adaptativos a la realidad del sistema educativo peruano.

suficiencia de espacios físicos; la disponibilidad y calidad del equipamiento escolar (p. e. mobiliario, equipamiento para actividades pedagógicas específicas, etc.); y el acceso a servicios básicos.

De acuerdo con las compilaciones de estudios presentadas por Glewwe & Muralidharan (2015) y Boissiere (2004), la importancia relativa del soporte no pedagógico en la generación de resultados educativos se encuentra sujeta al grado de estandarización de los mismos. Por ejemplo, estos autores hallan que, en economías desarrolladas en donde la calidad de la infraestructura y la disponibilidad de equipamiento educativo se encuentran de forma uniforme en el sistema educativo, el soporte no pedagógico pierde relevancia. Por el contrario, estudios aplicados a economías en desarrollo demuestran que los factores de soporte no pedagógico (p. e. la calidad de los materiales, el acceso a servicios básicos y la suficiencia de aulas) ganan importancia en la producción de resultados educativos. Entre estos estudios destacan los realizados por Afonso & St. Aubyn (2005) para varios países en desarrollo y desarrollados, Álvarez-Parra (2012) donde compara los casos de Chile y Perú; y Beltrán & Seinfeld (2011), Tam (2008) y Miranda (2008) para el caso peruano.

La segunda categoría de insumos de la escuela refiere al soporte pedagógico. Ésta incluye a aquellos aspectos que intervienen directamente en el proceso de generación de resultados educativos, al formar parte de las prácticas pedagógicas. Se consideran en esta categoría aspectos organizacionales como la gestión de la jornada escolar (duración de las clases) o del calendario académico (días del año dedicados a jornadas escolares), el diseño curricular, los materiales educativos, y relacionados⁷.

⁷ En este punto surge una aparente contradicción con respecto a la inclusión de disponibilidad de computadoras con fines pedagógicos. Pues podrían ser consideradas como parte del soporte no pedagógico, al tratarse de un equipamiento necesario para la enseñanza. Pero, si estas computadoras son utilizadas como elemento para anotaciones y cálculos podrían considerarse como parte del soporte pedagógico. Harbison & Hanushek (1992) no contemplan esta disyuntiva, mientras que Beltrán & Seinfeld (2011) incluyen estos elementos como parte del soporte no pedagógico. En este estudio y como se detalla luego, se considera en ambas categorías.

Por último, la tercera categoría refiere al personal docente de la escuela. Hanushek & Rivkin (2006), Hanushek (2006), y Hanushek et al (1996) detallan sobre la importancia del personal docente en la generación de resultados educativos, y especifican algunas características relevantes. A saber: la suficiencia de docentes con respecto a la cantidad de estudiantes matriculados, la formación académica pedagógica de los docentes, su experiencia profesional en la docencia, y las habilidades pedagógicas de los docentes⁸.

ii. Características del hogar y del estudiante

Existe una diversidad de estudios que enfocan el análisis de la educación como un proceso ocurrido en el hogar, a partir del desarrollo de habilidades cognitivas iniciales. Por ello, son aspectos condicionantes de la generación de resultados: la percepción los padres de familia sobre la importancia de la educación, y las decisiones que como consecuencia de ello se generen. Concretamente, Glewwe & Muralidharan (2015) encuentran evidencia de que los hogares toman decisiones optimas sobre las inversiones en temas de educación, que a la vez son sub-óptimas a nivel agregado. Esto debido a que intervienen aspectos como el nivel socioeconómico, el nivel educativo de los padres de familia, el acceso a servicios educativos y otros, que finalmente definen la importancia que en el hogar se le brinda al tema educativo.

Autores como De Witte et al (2012), Glewwe & Kremer (2006) y Todd & Wolpin (2003) explican que la valoración que en el hogar se otorga a la educación y sus retornos futuros se encuentran relacionados con la experiencia educativa de los padres de familia. Ellos podrían incentivar la matrícula y asistencia a la escuela, e incrementar el tiempo de dedicación de los hijos en actividades educativas si es que perciben que la educación es un factor positivo en el nivel socioeconómico del hogar. Igualmente, las restricciones financieras, las prioridades presupuestarias del hogar y el tamaño del hogar podrían

⁸ Es importante mencionar que, entre estas categorías, subsiste un conjunto de aspectos no observables que intervienen en la generación de resultados. Estos aspectos son cualitativos, motivo por el cual en la mayoría de la literatura cuantitativa no se suele considerar. Destacan: el tiempo dedicado a actividades pedagógicas, la práctica pedagógica, el clima en el aula y en la escuela, entre otros. De acuerdo con autores como Bruns & Luque (2015) y Jopen et al (2014), son pocos los estudios que recogen estos aspectos mediante la aplicación de observaciones de aula y otros instrumentos sofisticados. Igualmente, se reconoce su importancia.

afectar las decisiones de inversión de tiempo e ingresos en la educación de los hijos (Beltrán & Seinfeld, 2011; Glewwe, 2002).

Otro aspecto que destaca es la formación preescolar, el desarrollo de habilidades cognitivas previas al ingreso a la escuela, y similares. Estos factores influyen positivamente en las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes, facilitando la generación de resultados. De acuerdo con Glewwe & Kremer (2006), Cueto et al (2015) y Berlinski et al (2008), el acceso a educación preescolar y las habilidades cognitivas iniciales son aspectos facilitadores del proceso de generación de resultados educativos.

iii. Comunidad educativa y sistema educativo

Otras fuentes de influencia se asocian con las características de la comunidad educativa, y el marco institucional en el que se desenvuelve la actividad educativa. Este conjunto refiere a los aspectos físicos e institucionales en el que interactúan los hogares, los estudiantes y las escuelas (Beltrán & Seinfeld, 2011; Glewwe, 2002). Así, si la provisión de servicios educativos se diese en un contexto altamente rural, de bajo nivel socioeconómico, con presencia de lenguas originarias o bilingüismos, y bajo nivel educativo adulto promedio, se espera que la generación de resultados educativos óptimos sea más compleja, en comparación con contextos más favorables. Por tanto, se constituyen como aspectos condicionantes del desempeño.

Como respuesta a estas condiciones, el sistema educativo debería de contar con mecanismos facilitadores que permitan compensar estas limitantes. Específicamente, Boissiere (2004) y Pritchett & Filmer (1997) resaltan que el tipo de administración de la escuela, la capacidad de gestión institucional, y el presupuesto dedicado a estos fines, cumplirán un rol importante para superar estas limitantes.

En resumen, y consolidando los planteamientos identificados en la literatura, es posible establecer una relación entre los resultados e insumos educativos. Considerando que los resultados educativos son consecuencia de un proceso de tres etapas: acceso, permanencia e impacto educativo; y que los insumos educativos pueden ser observados como aspectos discrecionales bajo el control de la escuela, y como aspectos no discrecionales que condicionan el proceso educativo, provenientes del mismo

estudiante, de su hogar y de la comunidad. Así, de acuerdo con Glewwe & Kremer (2006), Todd & Wolpin (2003), Glewwe (2002), Harbison & Hanushek (1992) y Hanushek (1986), se puede establecer la siguiente ecuación (1):

$$Y_{it} = f[E_{it}; S_{it}; Y_{it-1}; H_{it}; C_{it}; u_{it}; \varepsilon_{it}] \dots (1)$$

Donde los resultados educativos (Y_{ij}) de la escuela i en el tiempo t se encuentran relacionados de forma dependiente de: los resultados alcanzados en $t - 1$ (que a su vez, han sido consecuencia de los insumos educativos en $t - 1$), las características de la escuela (E_{ij}), las características propias de cada estudiante (S_{ij}), y de su hogar (H_{ij}), los aspectos concernientes a la comunidad educativa (C_{ij}), y los aspectos no observables que constituyen un término de perturbación (ε_{ij}). Adicionalmente, se considera un parámetro u_{ij} propio a cada escuela, que representa la capacidad de cada escuela para combinar los insumos educativos y generar resultados óptimos —al que se denomina *eficiencia técnica*.

3. Eficiencia técnica y resultados educativos

De acuerdo con Leibenstein (1978), Farrell (1957) y otros, la eficiencia económica, en cualquier unidad productiva y tomadora de decisiones, supone que dicha unidad: i) genere una cantidad óptima de resultados, considerando un conjunto dado de insumos y tecnología disponibles; y que en paralelo, ii) escoja un conjunto óptimo de insumos, considerando un sistema de precios de insumos como dado. A estos conceptos se les denomina como eficiencia técnica y eficiencia asignativa, respectivamente.

No obstante, y de acuerdo con De Witte et al (2012) y Worthington (2001), la aplicación del concepto de eficiencia económica al caso educativos es particular, pues la eficiencia económica se encuentra principalmente explicada por eficiencia técnica y no por eficiencia asignativa. Para comprender esta afirmación, es necesario explicar las dos particularidades del proceso de provisión.

Una primera particularidad es la existencia de factores discrecionales y no discrecionales que influyen en la generación de resultados educativos. Si bien el enfoque de producción permite identificar cuales son los factores que intervienen en el proceso de generación

de resultados, no todos estos factores son controlables por los proveedor de servicios educativos (Tam 2008 y Coelli et al 1997). En otras palabras, las características de los estudiantes, de sus hogares, y de la comunidad, condicionan el resultado pero se encuentran fuera del control de la gestión escolar (son no discrecionales). Mientras que las características de la escuela son afectadas por la gestión escolar (son discrecionales).

La segunda razón es que no todos los insumos tienen mercado. Debido a que algunos insumos de la escuela no cuentan con un precio de mercado, entonces la posibilidad de aplicar eficiencia asignativa no sería válida (Worthington, 2001). Coelli et al (2003) y Hanushek et al (1996) argumentan que la imposibilidad de identificar completamente un conjunto de insumos óptimo subyace en la asignación exógena de los insumos (como en el caso de la educación pública) y en la inelasticidad de la demanda por insumos (p. e. contratar nuevos docentes puede realizarse pero no de forma inmediata, por lo que habría ineficiencia intertemporal). Por ello, la eficiencia económica implicaría alcanzar los mayores niveles de eficiencia técnica posibles.

Por tanto, es posible aplicar el concepto de eficiencia (técnica) al caso de la generación de resultados; siempre que se comprenda que dicha eficiencia contempla los resultados educativos y los insumos de carácter discrecional; mientras que los aspectos no discrecionales afectarían exógenamente el proceso educativo. Pero, ¿cómo se identificaría esto, y qué criterios considera la eficiencia técnica?

Autores como Coelli et al (2003) y Kumbhakar & Lovell (2000) aplican el concepto de Frontera de Eficiencia, definida como el conjunto de firmas que ha alcanzado un proceso productivo óptimo bajo ciertos criterios. En el caso de la generación de resultados educativos, el criterio de optimalidad se denomina «orientación a la producción». Bajo este criterio, la frontera se conforma por las escuelas que han maximizado las posibilidades de generación de resultados educativos, dado un conjunto de insumos discrecionales disponibles⁹. Así, las escuelas de la frontera serían un referente para el

⁹ Existe un criterio opuesto, denominados «orientación a los insumos», que supone que la frontera está conformada por el conjunto de firmas que logran minimizar el uso de insumos disponibles, considerando un nivel de resultados deseados. Sin embargo, esta lógica no resulta ser la más apropiada para el caso de educación. (Worthington, 2001)

resto de escuelas, y la distancia entre los niveles de resultados educativos de las escuelas de referencia y los del resto, dada una dotación de insumos, sería una medida de eficiencia relativa o eficiencia técnica (ET) (Coelli et al 2003).

4. Estudios previos

La aplicación del concepto de función de producción al caso de la generación de resultados educativos es usual en la literatura internacional; pero menos difundido en el ámbito nacional. A pesar de ello, Glewwe & Muralidharan (2015), Boissiere (2004) y Worthington (2001) presentan extensas revisiones de estudios que, en adición con otros estudios revisados, han permitido detectar tres ideas latentes.

La primera idea se relaciona con la medición de algunos insumos. Con ello, la literatura recomienda optar por indicadores directos e insesgados, con respecto a la producción de resultados educativos. Esta idea es una respuesta a la gran cantidad de estudios de eficiencia que usan magnitudes presupuestales (p. e. porcentajes de presupuesto para insumos educativos); en donde el grado de ineficiencia detectado se puede relacionar con limitantes burocráticas, problemas de gestión y otros aspectos alejados a la gestión escolar (Worthington, 2001; Leibenstein, 1978; Klitgaard & Hall, 1975).

Otra idea latente se refiere a la comparabilidad entre las unidades de análisis en los estudios de eficiencia técnica. Esto implica que las escuelas analizadas deben de encontrarse supeditadas a condiciones de funcionamiento similares. Entonces, se recomienda incluir cohortes que permitan identificar a las escuelas más homogéneas entre sí, evitando la generación de sesgos de comparación (De Witte et al 2012).

La tercera idea sostiene que existen insumos discrecionales y no discrecionales que determinan la generación de resultados educativos. De Witte et al (2012), Todd & Wolpin (2003) y Worthington (2001) encuentran evidencia en varios estudios sobre la insuficiencia de las políticas públicas educativas. Motivo por el cual Boissiere (2004) menciona que se requiere de políticas adicionales o multisectoriales complementarias para afectar a la generación de los resultados educativos.

La mayoría de los estudios aplicados en Perú y otros países de la región analizan y definen el resultado educativo a partir de su dimensión de impacto. Estos estudios miden el resultado educativo a partir de las puntuaciones obtenidas en evaluaciones estandarizadas. Por ejemplo, Afonso & St. Aubyn (2005) realizaron un análisis de la eficiencia en la prestación de servicios de educación y salud. Los autores incluyeron a los países de la OCDE, y algunos otros, que participaron en la evaluación del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes de la OCDE (PISA). Estos autores identificaron que las características sociodemográficas, como la densidad de población, influyen sobre los logros académicos.

De forma similar, otros estudios aplicaron la información de evaluaciones nacionales de logros de aprendizaje. Por ejemplo, el estudio del caso colombiano de Iregui et al (2006) y el estudio comparado entre los sistemas educativos peruano y chileno realizado por Álvarez-Parra (2012). Por un lado, Iregui *et al* (2006) analizan al caso colombiano en el marco de un proceso de descentralización fiscal que se realizó durante la década de los años 1990. Los autores encontraron que la infraestructura de las escuelas y el entorno socioeconómico de los estudiantes tienen impactos positivos sobre la eficiencia. Asimismo, encuentran que las escuelas de gestión privada obtienen mejores niveles de eficiencia debido al entorno socioeconómico en el que se desenvuelven. Por su parte, Álvarez-Parra (2012) analizó la eficiencia considerando el desempeño escolar promedio y el tipo de gestión de las escuelas. El autor se enfocó en las escuelas de Chile (con la información del Sistema Nacional de Evaluación de Resultados de Aprendizaje 2004-2010) y Perú (con la información de la Evaluación Censal de Estudiantes 2010). Este autor encontró que en ambos países las diferencias en niveles de eficiencia se debían a diferencias en el entorno socioeconómico de los estudiantes.

En el caso peruano destacan tres estudios que analizaron el tema de eficiencia en el campo de los servicios educativos¹⁰. El primero de estos estudios es el realizado por

¹⁰ La aplicación de análisis de eficiencia en Perú no se circunscribe al ámbito de la provisión de servicios educativos. Por ejemplo, León (2009) y Aguilar et al (2005) realizan análisis de eficiencia para el caso de instituciones financieras; y Herrera & Francke (2009) analizan la eficiencia en el gasto municipal.

Pereyra (2002). En dicho estudio, el autor realizó un análisis de la eficiencia del gasto en educación, y comparó la situación de varios países de América Latina. El autor demostró que el aumento del gasto en educación no implica necesariamente mayor eficiencia.

Un segundo estudio es el realizado por Tam (2008). En este trabajo, la autora analizó la eficiencia del gasto en educación en el caso peruano a nivel regional. Este estudio propuso un conjunto amplio de variables de resultado educativo (cobertura educativa, conclusión oportuna y logro académico de los estudiantes), y consideró como principal insumo discrecional: el gasto público en educación por estudiante. Finalmente, ella estima un modelo Tobit para identificar la relevancia de los insumos no discrecionales en la eficiencia regional. Ella encuentra que la disponibilidad de recursos financieros y los resultados no mantienen una relación significativa en contextos de baja eficiencia.

Por último, Beltrán & Seinfeld (2011) realizaron un estudio basado en escuelas, e identificaron niveles de eficiencia considerando solo como variable de resultado los logros de aprendizaje obtenidos en los años 2008 y 2009. Ellas usaron insumos no monetarios, y encontraron resultados consistentes con los de Tam (2008).

II. SISTEMA EDUCATIVO PERUANO

En el Perú, la educación es un derecho fundamental de las personas. Por ello, el gobierno se encarga de proveer gratuitamente servicios educativos, en todos sus niveles y modalidades; velando por la calidad de esta provisión¹¹. La oferta educativa pública se encuentra complementada con la provisión privada —la cual es regulada y supervisada

¹¹ Mediante el aseguramiento del buen desempeño de: lineamientos generales; currículos; inversión por estudiante; formación inicial y permanente de autoridades educativas; carrera pública docente y administrativa en todos los niveles; infraestructura, equipamiento, servicios y materiales; investigación e innovación educativa; y organización institucional. (Ley N° 28044, Ley General de Educación, Arts. 4º y 13º). Véase Jopen et al (2014).

por el MINEDU. Así, el sistema educativo peruano es de oferta mixta, facilitando la ampliación de cobertura, calidad y financiamiento¹².

1. Educación Básica Regular: Primaria

La modalidad de atención de Educación Básica Regular (EBR) es la más extendida en el sistema educativo, y se ocupa de la atención a niños y adolescentes que pasan por el proceso educativo de forma oportuna, de acuerdo con su evolución física, afectiva y cognitiva. Y dentro de esta modalidad, el subsistema de escuelas de educación primaria es el más importante. Como muestra la Tabla 1. Perú: Número de escuelas por nivel, según tipo de gestión y área geográfica (2014), en 2014, cerca de 38 mil escuelas ofrecieron servicios de educación primaria a más de 3.5 millones de estudiantes del Perú (de los cerca de 7.5 millones de estudiantes en la EBR).

Las escuelas primarias del Perú son principalmente gestionadas por el sector público (más de 29 mil escuelas, en 2014), seguido por el sector privado (cerca de ocho mil escuelas, en el mismo año)¹³. De igual manera, esta distribución heterogénea se replica en un análisis por área geográfica. Así, por cada escuela pública ubicada en el área urbana, se sitúan tres escuelas en el área rural; y por cada escuela privada situada en el área rural, se encuentran cerca de 25 escuelas en el área urbana.

¹² Véase: Diseño Curricular Nacional (2009), el Proyecto Estratégico Nacional (2006), en el Reglamento de Educación Básica Regular (2004) y Ley N° 28044, Ley General de Educación (28 de Julio de 2003).

¹³ El MINEDU realiza en algunos casos una gestión compartida con alguna asociación civil, congregación religiosa, organismo militar, etc. A este tipo de gestión se le denomina «gestión por convenio». Por simplicidad se consideran como escuelas de gestión pública.

Tabla 1. Perú: Número de escuelas por nivel, según tipo de gestión y área geográfica (2014)¹⁴

Escuelas	Públicas				Privadas				Total	
	Urbana		Rural		Urbana		Rural			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Básica Regular	30 266	92.6	47 023	99.8	22 899	90.9	1 041	98.2	101 229	95.5
<i>Inicial</i>	17 852	54.6	21 345	45.3	10 050	39.9	390	36.8	49 637	46.8
<i>Primaria</i>	7 384	22.6	22 035	46.8	8 139	9 139	330	31.1	37 888	35.7
<i>Secundaria</i>	5 030	15.4	3 643	7.7	4 710	5 710	321	30.3	13 704	12.9
Básica Alternativa	810	2.5	15	0.0	727	2.9	6	0.6	1 558	1.5
Básica Especial	397	1.2	10	0.0	64	0.3	1	0.1	472	0.4
Técnico-Productiva	740	2.3	29	0.1	1 026	4.1	8	0.8	1 803	1.7
Superior No Univ.	463	1.4	22	0.0	488	1.9	4	0.4	977	0.9
TOTAL	32 676	100.0	47 099	100.0	25 204	100.0	1 060	100.0	106 039	100.0

Nota: Incluye educación a adultos. Fuente: MINEDU (al 2015) ESCALE.

La distribución heterogénea de escuelas por tipo de gestión se debe a incentivos económicos. Las escuelas de gestión privada carecen de incentivos (p. e. menor cantidad de estudiantes en edad escolar, falta de infraestructura, etc.) para ofrecer servicios educativos en las zonas más rurales. Mientras que las escuelas de gestión pública cubren la demanda insatisfecha por el sector privado en el área rural.

¹⁴ La densidad poblacional y la disponibilidad de docentes que hay en ciertas zonas rurales del país puede generar la clausura temporal de una escuela (unidocente multigrado) y el traslado eventual de los estudiantes restantes a otra escuela; y también puede generar la combinación de varias escuelas (y establecer una escuela polidocente completa o multigrado).

La concentración de la oferta privada en el área urbana, la baja demanda por servicios educativos en el área rural, las dificultades logísticas propias del ámbito rural, y otros factores han influenciado en organización de la oferta educativa nacional. Específicamente, las escuelas de educación primaria ofrecen sus servicios bajo tres distintas modalidades de atención: (a) *escuelas polidocentes completas* (cada grado tiene una sección propia y un docente específico), (b) *escuelas polidocentes multigrado* (al menos tiene una sección con estudiantes de más de un grado, a cargo de un solo docente), y (c) *escuelas unidocentes multigrado* (todos los grados se encuentran en una sola sección, a cargo de un solo docente)¹⁵¹⁶.

2. Resultados educativos

El resultado educativo puede ser comprendido como un fenómeno económico y multidimensional. En tanto que la generación de dicho resultado implica la obtención de resultados en hasta tres dimensiones de análisis: el acceso a los servicios educativos, la permanencia en el sistema educativo y el impacto del proceso educativo.

Sobre el *acceso a servicios educativos*, la población en edad escolar (entre seis y once años) efectivamente matriculada en algún grado del nivel primaria de la EBR, se distribuye regionalmente de forma desigual. En Lima y Callao se cuenta con más de 533 mil estudiantes matriculados; mientras que, en Piura, Cajamarca, Loreto y La Libertad, hay cerca de 173 mil matriculados en promedio por región. En el otro extremo, en Pasco, Tacna y Tumbes concentran a cerca de 25 mil matriculados en promedio por región; y en Madre de Dios y Moquegua se alcanza los 15 mil matriculados en promedio por región. A nivel nacional, los indicadores de acceso a la educación primaria (tasas netas de matrícula y de asistencia) se han mantenido elevados, aunque con una leve tendencia

¹⁵ Esta información refiere al Reglamento de Educación Básica Regular N° 013 – 2014-ED, Cap. 2, Artículos 62-64.

¹⁶ La oferta de educación primaria se adapta a la disponibilidad de docentes y demanda por servicios educativos en cada ámbito. Así, las escuelas unidocentes y multigrados se encuentran comúnmente en el ámbito rural; mientras que las escuelas polidocentes se encuentran en el ámbito urbano (en 2014, cerca de 23 mil escuelas eran multigrado y/o unidocentes).

decreciente durante el período 2010 – 2014. En particular, la reducción en asistencia de 2012, se explica por una huelga de docentes ocurrida dicho año¹⁷.

En cuanto a la *permanencia de los estudiantes en el sistema*, los indicadores del ámbito rural registran importantes mejoras, mientras que en el área urbana se encuentran leves empeoramientos de este aspecto. Por ejemplo, el porcentaje de estudiantes que se matriculó por al menos segunda vez en el mismo grado de educación primaria se ha reducido de forma importante en el área rural (de 12.2% en 2010 a 6.8% en 2014), pero en el ámbito urbano se ha incrementado levemente (de 4% en 2010 a 5.4% en 2014). Similar interpretación se encuentra en términos de la tasa de atraso escolar y los niveles de deserción acumulada.

En relación con la tercera dimensión de resultado educativo, el *impacto de la educación primaria*, se encuentran resultados dispares. El MINEDU aplica una evaluación estandarizada de aprendizajes fundamentales a los estudiantes del segundo grado de la educación primaria, denominada Evaluación Censal de Estudiantes (ECE). De acuerdo al reporte de resultados de esta evaluación, se registra mejoras en las áreas temáticas de comprensión lectora y matemática. Aun así, el porcentaje de estudiantes que alcanzaron un nivel satisfactorio en el área de matemática aún no supera el 30%. Si se revisa con mayor detalle estos resultados, las diferencias se acentúan. El nivel de los estudiantes urbanos frente a los rurales en el 2014 es hasta tres veces mejor, en ambas áreas temáticas. En cuanto al tipo de gestión educativa, los resultados de escuelas privadas son mayores que los obtenidos en las escuelas públicas en el área de comprensión lectora, mientras que hay cierto paralelo en matemática. Asimismo, en 2014 solo diez regiones superaron el 40% de estudiantes que alcanzaron un nivel satisfactorio en comprensión lectora, y solo nueve superaron el 30% en matemáticas.

En general, hay indicios de mejoras sustantivas en términos de acceso y permanencia en el sistema educativo (aunque de forma heterogénea por área geográfica y por tipo de

¹⁷ La huelga de docentes fue ejecutada por aquellos que estaban en desacuerdo con la implementación de una política de evaluación de conocimientos. Igualmente, la información fue recogida hasta la actualidad.

gestión escolar). No obstante, la evolución de los indicadores de impacto educativo no ha seguido la misma tendencia (las diferencias se profundizan si es que se considera la dimensión de impacto del sistema educativo). Esta evidencia valida la propuesta de la literatura internacional, sobre la multidimensionalidad del resultado educativo. En tanto que, una aproximación multidimensional permitirá contar con una identificación insesgada de los procesos educativos eficientes en el uso de insumos educativos para la generación de resultados óptimos.

De forma similar, es necesario revisar la evolución de los principales insumos, a partir de los cuales se pueda: esbozar algunas hipótesis sobre de relación entre los insumos y resultados educativos, y establecer una estrategia metodológica apropiada. El desempeño de insumos discrecionales y no discrecionales se revisa a continuación.

3. Factores discrecionales: Insumos educativos

De acuerdo con la literatura hay una gran cantidad de aspectos relevantes que determinan los resultados educativos, y cuyo uso son del control de las mismas escuelas. Sobre la base de la clasificación propuesta por Harbison & Hanushek (1992), a continuación, se propone una categorización compuesta por aspectos de soporte no pedagógico, aspectos de soporte pedagógico y aspectos de personal docente.

Los aspectos de *soporte no pedagógico* facilitan la generación de resultados educativos, pero que no intervienen en la práctica pedagógica directamente. En Perú, es posible contar con información detallada sobre la calidad de la infraestructura de los locales escolares, el acceso a servicios básicos en los mismos, calidad del mobiliario educativo, entre otros indicadores.

La calidad de la infraestructura de las instalaciones escolares ha variado ligeramente entre los años 2011 y 2014. El porcentaje de edificios escolares que requiere reparaciones parciales se ha reducido ligeramente, tanto en áreas urbanas como rurales. Mientras que las instalaciones escolares que requieren una reparación completa han aumentado. Esta situación podría explicarse por la falta de atención a las cuestiones tales como el mantenimiento de las instalaciones escolares durante todo el período

indicado. Además, el período analizado se ha caracterizado por un aumento en el número de escuelas primarias que se han abierto, especialmente en las zonas rurales¹⁸.

El acceso a servicios básicos de agua potable, desagüe y servicios eléctricos, es otro de los aspectos considerado como parte del soporte no pedagógico. A lo largo del período comprendido entre los años 2010 y 2014, la proporción de locales escolares dedicados al nivel primario con acceso a los tres servicios básicos se ha incrementado, sobre todo en las escuelas rurales. Aunque se encuentra una leve reducción entre los 2013 y 2014; años en los que se incrementó la cantidad de escuelas primarias es las zonas urbano-marginales de las regiones costeras (MINEDU 2015).

La disponibilidad de mobiliario en buen estado de conservación y uso es otro aspecto de soporte no pedagógico. Al respecto, se ha encontrado que un 43% de las escuelas de gestión pública se encuentran equipadas con mobiliario en buen estado; mientras que, de las escuelas de gestión privada, solo un 31% alcanzó este referente en el año 2014. Bajo el mismo esquema, son las escuelas polidocentes completas las que en su mayoría disponen de mejor equipamiento respecto a los otros tipos de escuelas (MINEDU 2015).

Por otro lado, se encuentran los *aspectos de soporte pedagógico*. Estos aspectos incluyen los factores que intervienen directamente en la generación de resultados educativos, pues forman parte directa de la práctica pedagógica. Al respecto, destaca como un indicador relevante, el cumplimiento del calendario académico por parte de las escuelas de educación primaria.

Del total de escuelas de educación primaria del país, la mayoría cumple con el calendario académico planificado. Sin embargo, las escuelas rurales enfrentan mayores dificultades para poder cumplir con esta planificación. Esto probablemente se asocie con dificultades

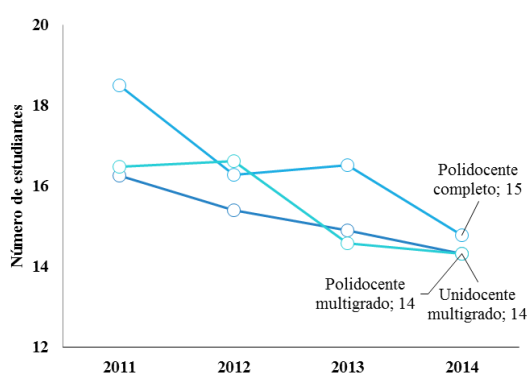
¹⁸ Es importante mencionar que, a mediados del año 2014, el MINEDU ha iniciado un proceso de reestructuración del gasto público en educación, y ha incrementado fuertemente la dedicación presupuestal a la recuperación de la calidad de la infraestructura educativa. Para estos fines, se rediseñó e inició operaciones el denominado Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED).

propias del ámbito rural (p. e. aspectos climáticos, tiempos de traslados de la casa a la escuela, etc.)

Por último, se encuentran los *aspectos de personal docente*; y específicamente, la disponibilidad de personal docente en las escuelas con relación al número de estudiantes matriculados. En el caso peruano, la dedicación a actividades administrativas que algunos docentes ejecutan es un elemento relevante; sobre todo en escuelas del tipo polidocente multigrado y unidocente multigrado. Es importante mencionar que la disponibilidad de personal con dedicación exclusiva a actividades administrativas, permite que los docentes puedan dedicarse plenamente a las actividades pedagógicas. Así, las escuelas privadas cuentan mayoritariamente con este tipo de personal (cerca del 88% de las escuelas privadas, en 2014). Igualmente, las escuelas polidocentes completas cuentan con este tipo de personal.

En relación con esto, a lo largo de los últimos años el número de estudiantes por docente se ha reducido fuertemente. Las escuelas polidocentes completas redujeron su promedio de cerca de 19 (en el año 2011) a 15 estudiantes por docente (en el año 2014), mientras que otros tipos de escuelas redujeron su promedio de cerca de 16 a 14 estudiantes por docente (del 2011 al 2014) (ver Gráfico 1).

Gráfico 1. Perú: Número de estudiantes por docente, según tipo de escuela (2011 – 2014)



Nota: Fuente: MINEDU (al 2015) ESCALE.

4. Factores no discrecionales

Al igual que en el caso anterior, la literatura resalta la importancia de los factores no discrecionales: aspectos relacionados con el estudiante, su hogar y de la comunidad educativa. Estos aspectos son también denominados factores de demanda, y son relevantes en el proceso de generación de resultados educativos. De estos factores, destacan el nivel educativo de los padres como un factor determinante de la familia del estudiante y la inversión pública en el sector de la educación.

Los años de experiencia educativa o años de educación acumulados (de adultos) se relacionan positivamente con la valoración positiva que los padres otorgan al proceso educativo. Por tanto, padres de familia que acumulan más años de educación suelen brindar una mayor importancia al proceso educativo y a sus aspectos condicionantes. Por ejemplo, los padres de familia pueden influir en la asistencia escolar y la dedicación a las actividades educativas de los hijos) (Beltrán & Seinfeld, 2011; Glewwe, 2002).

En Perú, los años promedio de escolaridad adulta (entre 25 y 64 años de edad) se han mantenido estadísticamente constantes entre los años 2010 y 2014. Esto se debe a que la variabilidad de este indicador es baja en el corto plazo, y solo se encuentran cambios significativos en el largo plazo. De igual manera, se registran diferencias significativas al comparar los resultados correspondientes a distintos ámbitos geográficos. En promedio, los adultos del ámbito rural alcanzan 6.7 y 6.2 años de educación (en hombres y mujeres, respectivamente); en tanto que, en el ámbito urbano, el promedio de años de educación alcanzado es de 11.1 en hombres, y 10.9 en mujeres.

Por último, y en relación con la evolución del gasto público, la participación de la inversión en el sector educación ha seguido una tendencia positiva marcada, sobre todo en los últimos años. Pereyra (2002) encuentra que esta tendencia positiva mantiene una relación positiva con la generación de resultados educativos (al igual que lo hicieran Pritchett & Filmer (1997)). Sin embargo, esta relación se encuentra sujeta a la existencia de trabas burocráticas y a la capacidad de gestión de las entidades de gobierno.

III. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

El presente estudio evalúa la hipótesis de que existen diferencias importantes en un análisis de eficiencia, si es que se considera que el resultado educativo de una escuela primaria es *unidimensional* (si solo se considera la dimensión de impacto) contra la posibilidad de un resultado *multidimensional* (que incluya acceso, permanencia e impacto de la educación). Adicionalmente, se indaga sobre las causas de dichas diferencias en eficiencia educativa, y si estas tienen relación con el tipo de gestión (escuelas públicas y privadas) u organización (escuelas polidocentes y multigrados), o con respecto a características de la demanda por servicios educativos.

1. Herramientas metodológicas aplicadas

La estrategia metodológica aplicada en este estudio, supone que: i) los resultados educativos tienen un carácter multidimensional observable; ii) las escuelas son unidades de decisión responsables de la generación de los resultados educativos, que tienen un conjunto de insumos (discrecionales) que recibieron en una cierta magnitud a principios del año; iii) las escuelas serán eficientes si generan los máximos resultados educativos, dado un conjunto de insumos de la escuela; y iv) hay otros insumos (de cada estudiante, de sus familias y de la comunidad educativa) que también influyen en el proceso de generación de resultados, pero que son exógenos a la escuela.

Por tal motivo, esta investigación aplica dos metodologías. En primer lugar, se aplican metodologías de análisis de eficiencia (para estimar el grado de eficiencia educativa generado por cada escuela, como consecuencia del uso de insumos discrecionales). Y, en segundo lugar, se estiman los factores no discrecionales asociados a la eficiencia educativa estimada, usando la metodología Tobit (debido a que el indicador de eficiencia educativa es una variable censurada por su construcción). A continuación, se detallan cada una de estas metodologías.

i. Análisis de eficiencia

La estimación de niveles de eficiencia en una industria genera herramientas para la formulación de políticas (Lovell, 1993). Esto permite identificar a aquellas firmas que generan la mayor magnitud de producción, dado un conjunto de insumos. Farrell (1957)

denominó a esta dinámica entre los resultados e insumos, como «orientación a los productos»¹⁹; y al conjunto de unidades óptimas, como «frontera eficiente». De esta forma, la distancia relativa entre los niveles de producción de las firmas de frontera y los del resto de firmas constituiría una medida de la eficiencia técnica.

En la literatura, se han desarrollado diversas de metodologías dedicadas a la estimación de niveles de eficiencia²⁰. Esta gama de metodologías puede reunirse en dos categorías mayores: las metodologías no paramétricas y metodologías paramétricas.

Las **metodologías no paramétricas** emplean herramientas matemáticas que permiten analizar la eficiencia de las unidades de decisión sobre la base de los datos observados. Se consideran como metodologías flexibles debido a los supuestos poco restrictivos que implican (Coelli *et al* 2003, Kumbhakar & Lovell 2000, Coelli *et al* 1997, Lovell 1993).

Según Kumbhakar & Lovell (2000) y Coelli *et al* (1997), este tipo de técnicas presentan varios beneficios, entre los que destaca el no requerir de supuestos preliminares sobre la forma funcional de la frontera. El no requerimiento de supuestos sobre la tecnología de producción es un aspecto útil, sobre todo en los casos en los que la tecnología productiva no es conocida. Por otro lado, una desventaja de este tipo de metodologías es que no se cuentan con componentes estocásticos. En otras palabras, no es posible establecer una forma de distribución de los errores, ni analizar confiabilidad de las estimaciones resultantes, debido a la ausencia de una forma funcional establecida.

Una de las metodologías no paramétricas más difundidas es el *Análisis Envolvente de Datos* (DEA, por sus siglas en inglés). Esta consiste en la identificación de una frontera eficiente por medio de programación matemática. El método no paramétrico DEA,

¹⁹ La propuesta opuesta también sería válida (un conjunto observable de unidades de decisión óptimas que generan una cierta cantidad de productos, minimizando el uso de los insumos disponibles; u orientación a los insumos). Aunque, como se mencionó, este esquema no resulta apropiado para el caso de educación.

²⁰ La identificación de fronteras y la medición de las distancias relativas (o niveles de eficiencia) no son la única metodología existente. Como menciona Tam (2008), una alternativa es la técnica de Redes Neuronales Artificiales (poco difundido debido a que requiere de calibración y contrastes de «ensayo y error» siguiendo criterios de información. Sin embargo, no se aplicarían para un enfoque de producción como el propuesto.

inicialmente propuesto por Charnes *et al* (1978), considera que las unidades de decisión pueden modificar sus niveles de producción al generarse cambios en el uso de los insumos disponibles. Y también supone que, según Banker *et al* (1984), estos cambios proporcionales pueden ser fijos en función a la escala (presencia de rendimientos constantes a escala) o variables (presencia de rendimientos variables a escala).

Esta distinción también tiene implicaciones en el número de unidades de decisión (escuelas) que están dentro del conjunto de referencia (frontera eficiente). Debido a que, bajo el supuesto de rendimientos constantes a escala una sola escuela será identificada como la más eficiente, y bajo el supuesto de rendimientos variables a escala será un mayor número de escuelas eficientes (de acuerdo a la dispersión de los casos, con diferentes niveles de insumos disponible). En otras palabras, el esquema de rendimientos constantes es suficiente para captar las diferencias de eficiencia entre unidades de decisión, si las escuelas son muy similares entre sí (en sus principales características, por lo menos). Mientras que, el esquema de rendimientos variables es suficiente, si las escuelas son muy diferentes unos de otros (como en Perú).

Como se muestra en la forma (2), la metodología supone que dado un conjunto de n escuelas, cada una obtiene un cierto nivel relativo de resultados (Y_i) haciendo uso de k distintos tipos de insumos. Así, cada escuela busca minimizar relativamente la distancia $\theta < 1$ entre su nivel de resultados y el máximo nivel observado de tales resultados (Y_{Max} , con $\theta = 1$) en escuelas con similar nivel de insumos.

$$\left\{ \begin{array}{l} \min_{\theta, \lambda} \quad \theta \\ \text{s. a. :} \quad Y_{Max} \lambda \geq Y_{it} \dots \dots (i) \\ \quad \theta x_i \geq X_{Max} \lambda \dots (ii) \dots (2) \\ \quad \lambda \geq 0 \dots \dots \dots (iii) \\ \quad n1' \lambda = 1 \dots \dots \dots (iv) \end{array} \right.$$

De acuerdo con Coelli *et al* (2003) y Kumbhakar & Lovell (2000), cada escuela se compara con otras escuelas que: (i) cuentan con un mayor nivel de resultado educativo que sí misma, y (ii) que tienen menores niveles de insumos disponibles. Asimismo, se asume que existe una misma escala de producción para cada una de las escuelas consideradas

(iii). En tanto que el caso de DEA con rendimientos variables considera un parámetro multiplicador de la escala (iv).

Al respecto de la idoneidad metodológica del DEA, estos autores exponen que este tipo de análisis se encuentra sujeto a la existencia de conductas anómalas. En tal caso, resulta recomendable cuidar la calidad de información, velando por que no haya presencia de dichos casos anómalos. Asimismo, se recomienda incluir variables de control que permitan comparar la eficiencia entre escuelas similares en su funcionamiento.

Las **metodologías paramétricas** son técnicas que requieren una estructura funcional (en relación con las unidades de decisión, y su proceso de transformación de los insumos discrecionales en resultados) vinculada a la estructura productiva u otras características de la industria analizada. Estos métodos son ventajosos en comparación con los métodos no-paramétricos; esto, debido a que se puede contar con términos estocásticos y confiabilidad estadística de las estimaciones. Aunque, también son criticadas por la sensibilidad de los resultados ante la presencia de alta heterogeneidad.

Las principales metodologías de esta categoría son las estimaciones de fronteras determinísticas y estocásticas²¹. El Análisis de Fronteras Determinísticas (DFA, por sus siglas en inglés) asume que cualquier tipo de desvío de los comportamientos individuales con respecto a la frontera equivale a una medida de ineficiencia, dada una estructura funcional (Worthington, 2001). Sin embargo, Meeusen & Van Der Broeck (1977) mencionan que este tipo de supuesto podría generar sesgos de estimación. Según la literatura relacionada, el DFA ignora que puedan existir factores exógenos que puedan explicar estos desvíos y no sea ineficiencias (por ejemplo: aspectos no relacionados con la disponibilidad de insumos) (Lovell, 1993).

Una alternativa es el método de *Análisis de Fronteras Estocásticas* (SFA, por sus siglas en inglés). Es una propuesta de Aigner et al (1977) y Meeusen & Van Der Broeck (1977) que surge como respuesta a las posibles deficiencias del método DFA. En este caso, SFA

²¹ Otra metodología no paramétrica es *Free Disposal Hull* (FDH). Sin embargo, esta investigación no se aplica este método, ya que no es compatible con insumos considerados y el funcionamiento del sistema educativo. Ver Coelli et al (2003) y Charnes et al (1978).

asume una estructura funcional que explica la forma en la que cada escuela genera resultados educativos (Y_{it}), dado un conjunto de insumos de escuela (X_{it}). Así, este método incluye un término de error descompuesto en dos secciones. El primer componente del error sería estocástico y distribuido independiente e idénticamente, tal que $v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$; y el segundo componente sería el nivel de ineficiencia de la unidad de decisión, que se asume independiente e idénticamente distribuidos con $u_{it} \sim |N(0, \sigma_v^2)|$. Tal como se muestra en la Ecuación (3) (Kumbhakar & Lovell, 2000; Battese & Coelli, 1995).

$$Y_{it} = X_{it}\beta - \mu_{it}$$

$$Y_{it} = X_{it}\beta + (v_{it} - u_{it})$$

$$\text{con: } v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2) \quad \wedge \quad u_{it} \sim |N(0, \sigma_v^2)| \quad \dots (3)$$

Las metodologías de DFA y SFA tienen la particularidad de poder ser adaptadas con supuestos sobre la forma matemática aplicada y sobre la forma de distribución del término u_{it} (Lovell, 1993). La literatura no muestra un consenso sobre los supuestos que deben aplicarse. En este estudio se aplican los supuestos de Battese & Coelli (1995), como lo sugieren Coelli et al (2003), pues son idóneos para el caso del sistema educativo (a saber: forma funcional *Traslog*²²; distribución normal del término de error; y la distribución semi-normal del término de ineficiencia)

De esta manera, este estudio aplica los métodos DEA (con rendimientos variables a escala) y SFA por dos motivos principales: i) ambos métodos son comparables en sus supuestos (salvo por los supuestos de tecnología de producción); y, ii) ambas metodologías son adecuadas para describir la provisión de bienes y servicios públicos.

²² Igualmente, en la literatura se presentan otras formas funcionales. De acuerdo con De Witte et al (2012), la forma *Translog* Generalizada, originada sobre la base de los supuestos de Cobb y Douglas (1928) —simetría, homogeneidad, entre otros. En tanto que algunas formas funcionales alternativas existentes serían la forma *Leontieff* Generalizada (de baja sustituibilidad de factores de producción), y la forma *Fourier—Flexible* (que identifica mejor los contextos donde las unidades son menos homogéneas entre sí). Sin embargo, este tipo de esquemas no serían los más adecuados para el caso de los servicios educativos (Todd & Wolpin, 2003).

ii. Metodología Tobit para datos censurados

La segunda metodología aplicada supone la identificación de los factores no discrecionales asociados a la eficiencia educativa calculada mediante el método anterior. Para tales fines, se propone la aplicación del método Tobit. Esta metodología es apropiada debido a la naturaleza de la variable endógena. Si bien una primera aproximación metodológica sugiere la aplicación de un método de estimación que opere sobre el supuesto de relación lineal, este tipo de métodos generan estimaciones inconsistentes si es que la variable endógena muestra algún tipo de sesgo. En tanto que dicho sesgo se deriva de la forma de cálculo de la variable endógena.

La variable endógena de eficiencia, calculada por los métodos explicados, se caracteriza por otorgar el valor de uno a las escuelas que generen el máximo resultado educativo observado, dada una proporción de insumos educativos. En tanto que, al resto de escuelas se le otorga valores menores en el rango de cero a uno en función a la ineficiencia técnica²³. Esta situación define la naturaleza censurada de la variable.

La metodología Tobit aplica una primera estimación por iteraciones con Máxima Verosimilitud, bajo supuestos usuales, que permite superar los problemas de censura. Mientras que, en una segunda etapa, la metodología realiza una estimación mediante MCO. Tal como se expone en la Ecuación (5):

$$\theta_{it} = \begin{cases} \alpha_i + Z_{it}\gamma + \varepsilon_{it}, & \text{si } \theta_{it}^* < 1 \\ 1, & \text{si } \theta_{it}^* \geq 1 \end{cases} \dots (5)$$

En donde el nivel de eficiencia obtenido por la i -ésima escuela en el período t (θ_{it}) se relaciona directamente a un conjunto de variables que caracteriza a los estudiantes, sus hogares y la comunidad educativa —en general, variables no discrecionales (Z_{it}). Adicionalmente, si es que se requiere de considerar información longitudinal, el parámetro de conducta media α , puede considerarse como un efecto característico de

²³ Nótese que $score_{it} = 0$ no es una censura hacia el lado de abajo. Si una escuela cuenta con un nivel de eficiencia de cero, no significa que no esté produciendo resultados educativos, sino que cuenta con la mayor distancia entre los resultados de la más eficiente y los resultados propios.

cada escuela a través del tiempo con distribución $\alpha_i \sim N(0, \sigma_\alpha^2)$, cuya estimación se realizaría vía Máxima Verosimilitud con efectos aleatorios.

2. Variables

La información disponible del Censo Escolar (CE), la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) y de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) ha sido utilizada para la construcción de las variables incluidas en el estudio²⁴. Y para evitar la generación de sesgos en el análisis se han considerado una serie de supuestos clave: i) solo se han incluido en el análisis a las escuelas de nivel primario que se han encontrado en funcionamiento (con estudiantes matriculados) durante el período analizado; ii) se ha incluido únicamente a las escuelas polidocentes completas y polidocentes multigrado. Y se ha omitido a las escuelas unidocentes multigrado debido a que no son evaluadas en la ECE; y iii) se han imputado datos omitidos en las bases de datos, únicamente en los casos en los que se contaba con información de la escuela en el año previo y posterior a la omisión. El resto de casos se considera como observaciones perdidas.

La construcción de los indicadores analizados requirió de la construcción de dos bases de datos obtenidas a partir del registro nacional de escuelas (denominado Padrón de Instituciones Educativas). El primer conjunto de datos incluye información longitudinal a nivel de escuelas (13 038 escuelas con información longitudinal original, y 1 748 escuelas con información longitudinal recuperada por imputación) con 14 786 escuelas que representan alrededor del 53% del total de escuelas del registro. La segunda base de datos incluye información anual no balanceada (debido a un problema de atrición

²⁴ El CE es un registro del MINEDU que contiene información sobre los insumos utilizados para la provisión de servicios educativos a nivel nacional. La ECE (de la Oficina de la Medición de la Calidad de los Aprendizajes del MINEDU), al igual que otras evaluaciones estandarizadas, tiene información sobre los logros académicos de los estudiantes del segundo grado de las escuelas primarias de la modalidad EBR (solo incluye escuelas polidocentes completas y polidocentes multigrado) en las áreas de comprensión lectora (en español) y matemática. Y, la ENAH (del INEI) provee información representativa a nivel regional sobre niveles de socioeconómicos y características de los hogares. En los tres casos, se cuenta con información anual para todos los años incluidos en el estudio: período 2010 – 2014. Se incluyó información hasta el año 2014 dada la disponibilidad de información en la fecha de cierre del estudio.

por cierre y apertura de escuelas). Esta segunda base de datos cuenta con un total de 23 647 escuelas, luego del proceso de imputación (cerca del 86.8% de la información censal), y con representatividad nacional, por tipo de gestión, y por tipo de organización de las escuelas. Con ello, se construyeron las variables descritas a continuación.

i. Variables de resultado educativo

La provisión de servicios educativos es un proceso multidimensional, y como tal, el resultado educativo es consecuencia de las dimensiones de dicho proceso: acceso, permanencia, e impacto educativo. No obstante, una diversidad de estudios ha priorizado únicamente la última fase mencionada. Estos estudios usan el puntaje promedio de los estudiantes de una escuela en alguna evaluación estandarizada como aproximación a los logros de aprendizaje. En tal sentido, estos estudios suponen que una escuela obtendría mayores resultados si sus estudiantes, en promedio, alcanzan mayores puntajes en estas evaluaciones. Pero, este tipo de interpretaciones unidimensionales podrían resultar sesgadas por problemas de recojo de la información²⁵. Para poder superar los problemas de medición y sesgos mencionados, se ha previsto una aproximación multidimensional de los resultados educativos.

Es importante aclarar que, a diferencia de un esquema en el que una firma multiproducto aprovecha los costos hundidos de instalación y desarrolla varios productos en simultáneo, en el caso de las escuelas el análisis es distinto. En este caso, el proceso educativo depende de tres dimensiones cuyos resultados interactúan entre sí de forma secuencial. De esta manera, si una escuela obtiene mejores resultados en acceso y permanencia, probablemente mejoren los resultados en impacto educativo. Por tal motivo, se requiere de la construcción de un indicador sintético que contemple los resultados de cada dimensión.

²⁵ Uno de estos sesgos está asociado con el alcance temático de las evaluaciones, pues las evaluaciones estandarizadas (como la ECE) solo evalúan algunas áreas temáticas mínimas (a saber, Comprensión y Matemáticas); pues no se cuenta con la posibilidad de contar con una evaluación completa que incluya todas las áreas temáticas enseñadas (p. e. ciencias naturales, ciencias sociales, etc.) (OMCA, 2009). Otro sesgo se genera debido a que las evaluaciones estandarizadas requieren de acotar la población evaluable (p. e. a 2° del nivel primaria y escuelas polidocentes completas y multigrado).

La propuesta de un único índice sintético de resultados educativos o *Índice de Resultado Educativo (IREdu)* resulta beneficiosa por dos razones. Por un lado, permite suponer que las escuelas de educación primaria son unidades de decisión económica mono-productoras, lo cual simplifica el análisis. Por otro lado, permite superar un problema de «doble contabilidad» o endogeneidad, resultante de la linealidad antes mencionada.

La metodología de *Análisis Factorial* permite reducir una cantidad de indicadores en uno o más factores. Este método estudia la interdependencia que puede existir en un conjunto de variables observables, y supone la existencia de un factor común y subyacente a todas las variables.

Este factor sería una variable latente, y necesita ser inferida a partir de un conjunto de variables observables. Esta variable latente contiene la información de las variables observables²⁶. Alternativamente, es posible que de un conjunto de variables observables se encuentren subyacentes dos o más factores comunes. Por lo que algebraicamente, del conjunto de variables el método estima una matriz de parámetros o Matriz de Cargas Factoriales, que permite identificar los valores residuales o no explicados por la variable latente²⁷.

Los indicadores considerados son: la tasa de asistencia como aproximación del acceso al sistema educativo, las tasas de repitencia y promoción como identificadores de permanencia en el sistema, y los resultados en la ECE (tanto para Comprensión Lectora y Matemática) como aproximación del impacto educativo. Con estos indicadores se

²⁶ Es un método similar al Análisis de Componentes Principales (ACP). Por un lado, el método ACP halla componentes (factores) que expliquen la mayor parte de la varianza total. Por otro lado, el método de Análisis Factorial busca factores que expliquen la mayor parte de la varianza común (parte de la variación total que es compartida con otras variables). Específicamente, el método de Análisis Factorial distingue entre la varianza común y la varianza única (parte de la variación total que es propia de una sola variable); mientras que el método ACP se centra en la varianza total.

²⁷ Sobre esto, Kaiser (1974) explica que se deben de seleccionar el conjunto de factores cuyos valores propios sean mayores que la unidad, debido a que ello reflejaría un contexto en el que de cada variable se estime la el aporte individual o grado de «comunidad» de las variables que aportan en la generación de los factores comunes.

plantean tres opciones de análisis, cada uno por cada tipo de aproximación: Índice de Resultado Educativo, Logros de aprendizaje en Comprensión Lectora y en Matemática.

Entonces, la construcción del *IREdu* supone la aplicación Análisis Factorial entre los indicadores propuestos por cada dimensión, bajo el cumplimiento de la relación expresada en la Ecuación (6):

$$IREdu_{it} = \alpha_1 acc_enro_{it} + \alpha_2(\beta_1 per_rep_{it} + \beta_2 per_pro_{it}) + \alpha_3(\gamma_1 imp_achvc_{it} + \gamma_2 imp_achvm_{it}) \dots (6)$$

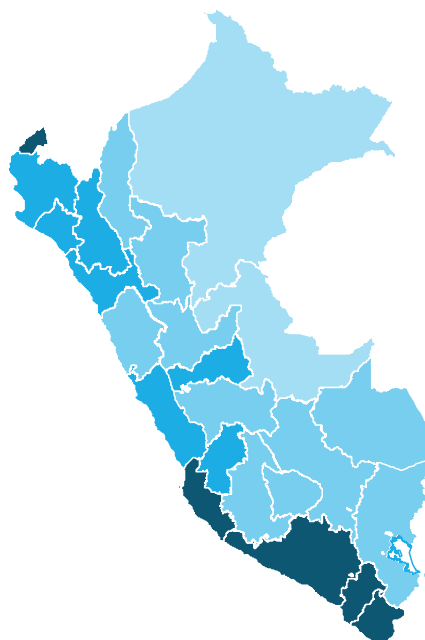
En donde los parámetros reflejan los pesos o cargas factoriales (α_{kt} , β_{kt} y γ_{kt}) generados por el Análisis Factorial²⁸. Así, se obtiene un índice sintético que refleja el resultado educativo de cada escuela primaria, y para cada período de tiempo.

Con las estimaciones realizadas para el período 2010 – 2014, se encuentra que las escuelas privadas generaron mayores resultados (en promedio 0.78) en comparación con las escuelas públicas (0.74). Asimismo, las escuelas privadas se muestran resultados homogéneos entre sí; mientras que las escuelas públicas presentan en promedio resultados más dispersos. Asimismo, se encuentra que las escuelas polidocentes completas reportan mayores y más homogéneos niveles de resultado educativo (0.77). Mientras que las escuelas polidocentes multigrado muestran niveles promedio de 0.74, con alta dispersión.

²⁸ Sobre el Análisis Factorial realizado y las matrices de cargas factoriales ver Anexo 1 (Tabla 3).

Gráfico 2. Perú: Índice de Resultado Educativo de las escuelas primarias por jurisdicción educativa (2010 – 2014)

Jurisdicción Educativa	Promedio	Desv. Estan.	Nº IIEE
Tacna	0.7864	0.0834	1,209
Moquegua	0.7818	0.0759	984
Ica	0.7364	0.0708	3,211
Arequipa	0.7302	0.0870	6,301
Tumbes	0.7202	0.0840	887
Callao	0.7061	0.0958	2,696
Lambayeque	0.6959	0.0687	5,268
Huancavelica	0.6874	0.0718	6,001
Pasco	0.6801	0.0951	3,453
Lima Metropolitana	0.6740	0.0695	22,475
Cajamarca	0.6692	0.0786	18,430
La Libertad	0.6675	0.0791	10,042
Piura	0.6601	0.0840	11,492
Madre de Dios	0.6561	0.0720	989
Ancash	0.6548	0.0914	9,331
Lima Provincias	0.6500	0.0816	5,038
San Martín	0.6480	0.0781	6,614
Puno	0.6453	0.1118	9,575
Cusco	0.6281	0.0928	9,081
Junín	0.6237	0.0902	10,905
Amazonas	0.6191	0.0805	6,087
Huánuco	0.6163	0.0970	8,598
Ayacucho	0.6106	0.0997	7,065
Apurímac	0.6040	0.1053	4,411
Ucayali	0.4744	0.1143	3,995
Loreto	0.4612	0.0925	11,544



Nota. Se consideró el número de escuelas primarias que contaba con estudiantes matriculados en cada año analizado. En total, en el sistema educativo existen hasta 26 jurisdicciones educativas (una por cada región política, y en el caso de Lima se sub-dividen en la Dir. Reg. de Lima Metropolitana y la Dir. Reg. de Educación de Lima Provincia). Fuente: MINEDU (2010 y 2014) CE, ECE de 2° de primaria y Padrón de Instituciones Educativas, INEI (2010 – 2014) ENAHO (INEI).

Si se revisan los mismos resultados a nivel de cada jurisdicción educativa, se encuentra que las jurisdicciones de Moquegua, Tacna, Tumbes, Ica y Arequipa son las que, en promedio, cuentan con las escuelas que generan mayores resultados educativos en el país. En tanto, que las jurisdicciones ubicadas en el área de la selva (Loreto y Ucayali) son las que presentan menores niveles de IREdu (ver Gráfico 2).

ii. Insumos discrecionales

De acuerdo con lo expuesto en las secciones anteriores, el presente estudio se considera la clasificación de tres tipos de insumos discrecionales o de escuela: aspectos de soporte no pedagógico, aspectos de soporte pedagógico y aspectos de personal docente.

Sobre los aspectos de soporte no pedagógico se consideraron aquellos que permiten la provisión de servicios educativos y la generación de resultados educativos, pero que no participan directamente del desempeño de la práctica pedagógica. En este grupo se calcularon cinco variables:

- *Calidad de la infraestructura del local escolar.* El local escolar es el espacio físico en el que se realizan las actividades de la escuela. Se aprovecha el reporte que los directores de las escuelas sobre el estado del material preponderante en paredes, techos y pisos²⁹ del local escolar. A partir de esta información, se construye un índice que toma valores entre cero (calidad de infraestructura más baja de la muestra) y uno (calidad de infraestructura más alta en la muestra)³⁰.
- *Acceso a servicios básicos.* Entre estos servicios se incluyen: el acceso a energía eléctrica, a agua potable y a servicios de desagüe³¹) en el local escolar. Como en el

²⁹ La información sobre el material predominante en las paredes es reportada bajo las siguientes categorías: estera, cartón o plástico; Eternit o fibra de concreto; madera; piedra con barro, cal o cemento; quíncha o ladrillos de barro reforzados con caña; adobe o tapial; ladrillo o concreto; y otro. La información sobre el material predominante en los techos es reportada bajo las siguientes categorías: paja, hoja de palmera o similares; estera, cartón o plástico; lata o latón; caña con barro; calaminas; fibra de cemento; teja; madera; concreto armado; y otros. La información sobre el material predominante en los pisos es reportada bajo las siguientes categorías: tierra; madera (entablado); cemento; loseta, cerámico o similares; vinílico o similares; madera pulida o similares; y otro. Este reporte permite categorizar bajo una escala de calidad de estos materiales (1, para baja calidad; 2, para calidad media; y 3, para alta calidad en los materiales utilizados).

³⁰ Sobre el Análisis Factorial realizado y las matrices de cargas factoriales ver Anexo 1 (Tabla 4).

³¹ La información sobre acceso a servicios de energía eléctrica es reportada bajo las siguientes categorías: tiene acceso a la red pública (de una empresa distribuidora de energía eléctrica); mediante algún generador o motor del municipio; mediante algún generador o motor del Local Escolar; o simplemente no tiene acceso. La información sobre acceso a servicios de agua potable es reportada bajo las siguientes categorías: tiene acceso a la red pública (agua potable); mediante algún pilón de uso público; mediante algún camión-cisterna u otro similar; mediante algún pozo; mediante ríos, acequias, manantiales o similares; o

caso anterior, se hace uso de la información reportada por los directores de las escuelas. Con esta información se construye un índice que toma valores entre cero (sin acceso a ninguno de los tres servicios) y uno (con acceso de buena calidad a los tres servicios)³².

- *Disponibilidad de espacios físicos.* Se consideran los espacios físicos más comunes en el sistema educativo peruano (talleres, salas de cómputo, laboratorios de ciencias, losas y áreas deportivas y bibliotecas de aula). Esta información también es reportada por directores de las escuelas³³.
- *Suficiencia de mobiliario por estudiante.* Este indicador fue construido también sobre la base del reporte de los directores de las escuelas, y comprende la suficiencia de carpetas, de sillas y de mesas en el local escolar³⁴.
- *Suficiencia de aulas por secciones.* Para ello, se relativizó el número de aulas disponibles y habilitadas en el local escolar con respecto al número de secciones (indiferentemente de a qué grado o grados se dediquen dichas secciones). Este indicador fue normalizado entre los valores de cero y uno tomando los valores máximos y mínimos observados en la muestra en cada año³⁵.

simplemente no tiene acceso. La información sobre acceso a servicios de desagüe es reportada bajo las siguientes categorías: tiene acceso a la red pública de desagüe; mediante algún pozo que recibe tratamiento con cal, ceniza u otros desintegrantes de residuos, mediante algún pozo que no recibe tratamiento alguno para desintegrar residuos; mediante ríos, acequias o canales; o simplemente no tiene acceso. En general, para los tres casos se categoriza bajo la siguiente escala, de acuerdo con la calidad del acceso a cada uno de los servicios básicos: 0, sin acceso; 1, acceso de baja calidad; y 2, acceso de calidad aceptable.

³² Sobre el Análisis Factorial realizado y las matrices de cargas factoriales ver Anexo 1 (Tabla 5).

³³ Sobre el Análisis Factorial realizado y las matrices de cargas factoriales ver Anexo 1 (Tabla 6).

³⁴ Sobre el Análisis Factorial realizado y las matrices de cargas factoriales ver Anexo 1 (Tabla 7).

³⁵ La construcción de la normalización de la variable x_{it} sigue la forma: $z_{it} = \frac{\text{Max}(x_{it}) - x_{it}}{\text{Max}(x_{it}) - \text{min}(x_{it})}$.

Con respecto a las variables de soporte pedagógico, se incluyen aquellos aspectos que intervienen directamente en el proceso de generación de resultados educativos, debido a que forman parte de las prácticas pedagógicas. En este caso, se consideraron tres variables.

- *Duración del calendario escolar y Duración de la jornada escolar.* Ambas variables constan de índices normalizados que reflejan la extensión del calendario en días, y de la jornada en horas.
- *Disponibilidad de computadoras operativas.* Se incluye como un aspecto de soporte pedagógico, debido a que se ha considerado las computadoras que son utilizadas ex profesamente con ese fin. En tal sentido, se procedió a normalizar el indicador como en los casos previos.

Finalmente, la tercera categoría contempla al personal docente de la escuela. Particularmente, se ha construido un indicador asociado con el número de docentes por estudiante o *Suficiencia de docentes por estudiante*. Esta variable en particular ha sido considerada debido a el docente es el actor fundamental del proceso pedagógico, y su disponibilidad facilita la generación de resultados educativos³⁶.

De esta manera, y como se muestra en la Tabla 11, se obtuvieron valores normalizados para cada uno de los insumos discrecionales. Los cuáles serán aplicados para el análisis de eficiencia educativa planteado.

iii. Insumos no discrecionales

De forma similar, se construyeron variables que faciliten la aproximación a los aspectos no discrecionales considerados por la literatura. En particular, las variables mostradas a continuación son las variables explicativas que caracterizan a los estudiantes, sus hogares y a la comunidad educativa.

³⁶ Es posible detallar sobre algunos otros aspectos relacionados con la calidad docente, sin embargo, en el presente estudio no se realizan tales especificaciones por diversas razones. Por ejemplo, no se detalla sobre la formación pedagógica de los docentes, pues no se encontró variabilidad; y sobre aspectos como condición laboral y/o niveles salariales no se cuenta con información pública disponible.

- *Proporción de estudiantes con educación inicial.* Sobre la base de los estudiantes que en cada escuela reportaron haber estado matriculados en al menos un año de educación preescolar o inicial. Según autores como Benavides et al (2014), Beltrán & Seinfeld (2011) y Miranda (2008), los estudiantes que han asistido a educación preescolar cuentan con una mayor predisposición y con habilidades cognitivas iniciales que facilitan el desarrollo de logros de aprendizaje.
- *Resultado educativo acumulado.* Esta variable recoge las habilidades cognitivas acumuladas o previas al periodo de análisis. Como sugieren Boissiere (2004), y Todd & Wolpin (2003), esta variable se relaciona positivamente con la obtención de resultados educativos en el presente.
- *Años de escolaridad de la población adulta.* Permite analizar la experiencia educativa que tiene un adulto promedio, pues se asume que dicha experiencia puede influir sobre la importancia que se le brinda a la escolaridad de los menores de edad, y por ende sobre los resultados educativos alcanzados (Glewwe & Muralidharan, 2015; Miranda, 2008).
- *Gasto promedio del hogar en temas de salud y relacionados.* Esta variable no solo describe el nivel socioeconómico de los hogares, pues refieren sobre la disponibilidad presupuestaria de los hogares, sino también describen el grado de priorización del gasto en temas de salud con respecto al resto de opciones presupuestales. Dada la información, esta variable se ha calculado a nivel de promedio de jurisdicción (Tam, 2008; Todd & Wolpin, 2003; Worthington, 2001).
- *Presencia de lenguas originarias.* Es un aspecto que limita la generación de resultados educativos, debido a que en estos contextos se requiere de la aplicación de una práctica pedagógica adaptada e intensiva (a saber: un currículo adaptado, disponibilidad de materiales adecuados, y docentes con formación).
- *Proporción de hogares en viviendas con hacinamiento.* Es una variable que constituye una de las necesidades básicas insatisfechas (NBI2) de los hogares en cada jurisdicción educativa. De acuerdo con Cueto et al (2015) y Pritchett & Filmer (1997) esta variable se relaciona inversamente con la generación de resultados

educativos debido a que, si los hogares habitan en viviendas inadecuadas o viven en hacinamiento, entonces las oportunidades de aprendizaje serán menores. Se dificulta la realización de actividades de refuerzo de los aprendizajes en el hogar.

- *Gasto regional en educación.* La disponibilidad presupuestal constituye un facilitador en la generación de resultados educativos porque implica una mayor disponibilidad de insumos utilizables en el mediano plazo. Pereyra (2002) ya había encontrado evidencia sobre la importancia de este factor, pero también identificó que su importancia puede ser reducida debido a la existencia de trabas burocráticas que limite la eficiencia del gasto público, como halló este autor.
- *Área geográfica.* El efecto sobre la eficiencia es incierto debido a que la ubicación de la escuela en un determinado ámbito geográfico puede facilitar el acceso a información, generar mayor interacción social e incrementar el acceso a comunicaciones. Pero también, el área geográfica puede ser un limitante de la eficiencia educativa debido a que para las escuelas la eficiencia educativa es creciente a tasas decrecientes (Miranda, 2008), y en el área urbana es más complicado obtener eficiencia educativa, dado el tamaño de la demanda por servicios educativos.
- *Tipo de gestión u organización de las escuelas.* Aspectos como el tipo de gestión educativa (gestión pública o gestión privada), o como la característica de la escuela (polidocencia completa o polidocencia multigrado), diferencian las posibilidades de gestión administrativa, institucional y/o pedagógica de las escuelas mismas. Es por este motivo que se consideran como aspectos de control en las estimaciones realizadas.

IV. RESULTADOS

1. Análisis de eficiencia educativa: Insumos discrecionales

De acuerdo con lo expuesto en las secciones anteriores, el análisis de eficiencia educativa supone que dicha eficiencia (técnica) cumple con las siguientes consideraciones:

- No hay consenso sobre cómo debe medirse los resultados. Por ello, el análisis de eficiencia se ha realizado por con tres opciones de medición: i) puntaje promedio de cada escuela, obtenido en la ECE – Comprensión lectora; ii) puntaje promedio de cada escuela, obtenido en la ECE – Matemática; y iii) Índice de Resultado Educativo. Las dos primeras son variables normalizadas de carácter unidimensional que representan los resultados educativos; mientras que la tercera es una variable multidimensional estimada de acuerdo a las pautas mencionadas previamente.
- Los insumos de escuela son insumos discrecionales normalizados. Se cuenta con nueve insumos: calidad de la infraestructura, acceso a servicios básicos, disponibilidad de espacios, mobiliario escolar por estudiante, aulas por sección, duración del calendario académico y de la jornada escolar, computadoras para uso pedagógico por estudiante, y docentes por estudiante.
- Se han aplicado metodologías no paramétricas (DEA) y paramétricas (SFA) en paralelo. Todo ello con la finalidad de comparar los resultados obtenidos.

La estimación de los niveles de eficiencia, bajo las consideraciones mencionadas, permitió encontrar que las tres opciones de medición del resultado educativo generan un ordenamiento similar. Un primer análisis general del conjunto escuelas de la muestra por año permite afirmar que el nivel de eficiencia de las escuelas se ha incrementado a lo largo del periodo 2010 – 2014. Estos valores del indicador de eficiencia son estadísticamente similares a través los tres tipos de variable de resultado analizados.

Como muestra el Grafico 3. Perú Distribución de niveles de eficiencia DEA y SFA por tipo de resultado educativo (2010 – 2014), las diferencias numéricas entre los niveles de eficiencia estimados no se relacionan con la variable de resultado utilizada, sino con la metodología aplicada.

Específicamente, los resultados obtenidos por la metodología DEA se muestran más dispersos y elevados que los obtenidos por la metodología SFA. No obstante, los resultados obtenidos por ambas metodologías presentan una jerarquización u ordenamiento similar entre sí. Esto tiene una justificación metodológica, pues el método

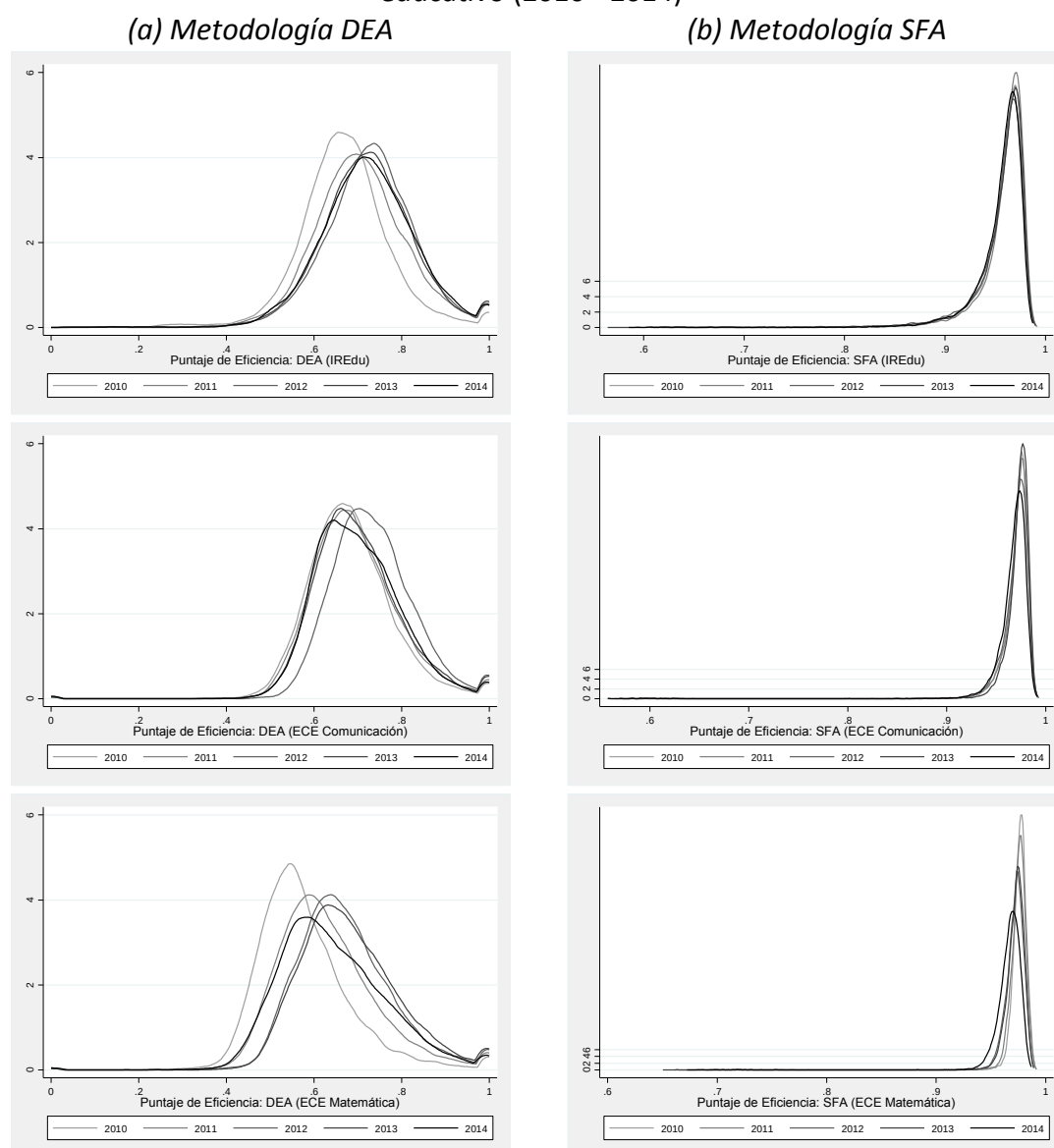
DEA aplica un esquema flexible (por no contar con una forma funcional) que identifica a pocas escuelas eficientes en un contexto de alta heterogeneidad, y que genera mayores distancias entre las escuelas eficientes y el resto. Por otro lado, el método SFA es menos flexible (por imponer una forma funcional) que incluye a muchas escuelas eficientes en un contexto de alta heterogeneidad, y que genera distancias mucho menores que en método alternativo. En otras palabras, la heterogeneidad entre las escuelas observadas genera sobreestimaciones de las diferencias entre niveles de eficiencia con el método DEA; mientras que el método SFA subestimaría las mismas distancias.

Un segundo resultado está asociado con la idoneidad del Índice de Resultado Educativo como variable que comprende la multidimensionalidad de los resultados educativos. De acuerdo con los resultados del análisis de eficiencia, las tres alternativas de medición de los resultados educativos muestran ordenamientos similares (entre las escuelas más eficientes a las menos eficientes). Sin embargo, los casos en los que la variable de resultado considerada son los puntajes en la ECE Comprensión Lectora y en la ECE Matemática presentan ordenamientos mucho más similares entre sí. Por su parte, el caso en el que los resultados educativos son medidos a través del índice sintético IREdu no solo genera variaciones leves en cuanto al ordenamiento de escuelas eficientes e ineficientes, sino además considera la multidimensionalidad conceptual de los resultados educativos.

Particularmente, los niveles de eficiencia obtenidos (bajo ambas metodologías) pueden ser comparados a través de dos cohortes de análisis: tipo de gestión y tipo de organización de las escuelas. Con respecto al tipo de gestión de las escuelas, los resultados obtenidos reflejan que las escuelas públicas han incrementado su nivel de eficiencia educativa, a lo largo de los últimos años. Mientras que las escuelas privadas han mantenido, en promedio, el mismo nivel de eficiencia durante el período de análisis. Esta situación podría explicar la heterogeneidad entre escuelas de educación primaria en el sistema educativo. En relación con el tipo de organización de las escuelas, los resultados obtenidos muestran que las escuelas polidocentes completas obtienen niveles de eficiencia educativa elevados con respecto a las escuelas polidocentes multigrado. Aunque las escuelas polidocentes completas generan niveles de eficiencia

homogéneos entre sí, a diferencia de los resultados altamente dispares de las escuelas polidocentes multigrado (ver Anexo 2).

Gráfico 3. Perú: Distribución de niveles de eficiencia DEA y SFA por tipo de resultado educativo (2010 - 2014)



Nota. Elaboración propia. N = 23 647 escuelas (entre originales e imputadas).

El Gráfico 4 muestra los niveles de eficiencia promedio de cada región del país (en el año 2014). En este caso, se encuentra que las regiones con los más altos y bajos niveles de eficiencia son siempre las mismas, independientemente de la variable de resultado educativo aplicada. Las regiones de Moquegua, Tacna y Tumbes son las jurisdicciones educativas con mayor cantidad de escuelas eficientes. Mientras que, bajo ambas metodologías, las jurisdicciones de Loreto y Ucayali son las que cuentan con mayoría de escuelas menos eficientes, en el sentido de la generación de resultados educativos.

Gráfico 4. Perú: Eficiencia promedio estimado por DEA, por tipo de resultado educativo y región (2014)

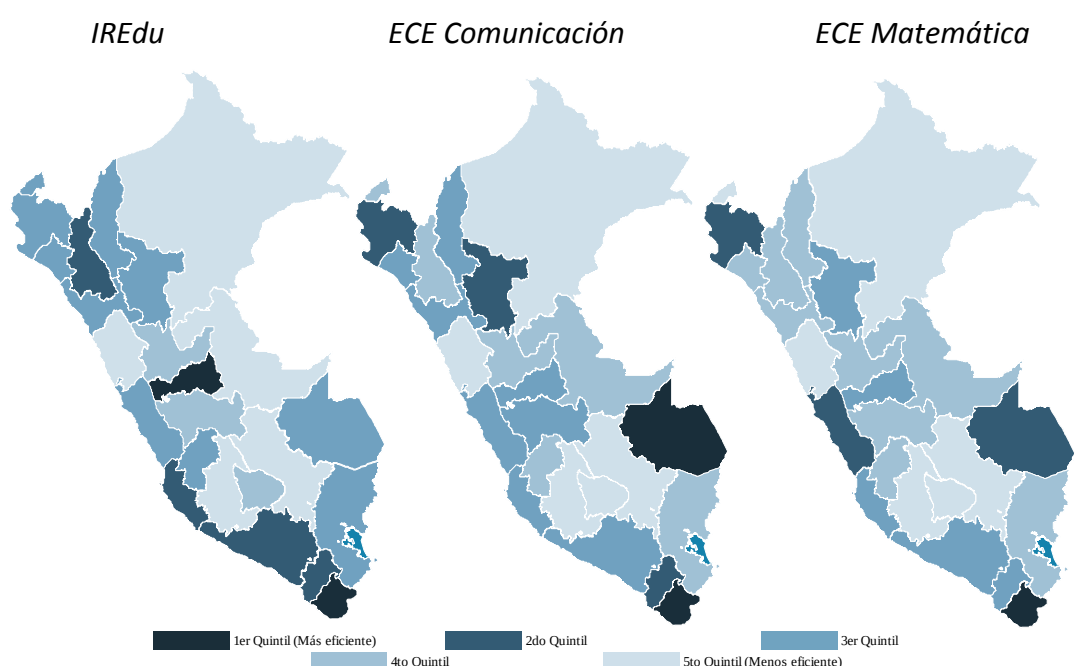
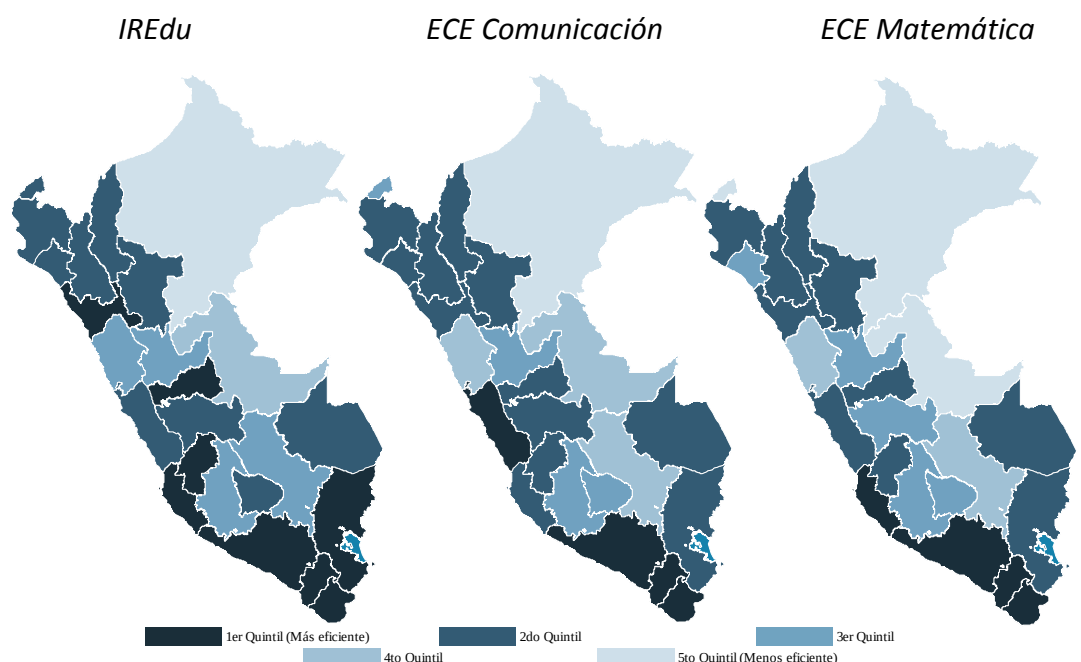


Gráfico 5. Perú: Eficiencia promedio estimado por SFA, por tipo de resultado educativo y región (2014)



Nota. Elaboración propia. N = 23 647 escuelas (entre originales e imputadas).

2. Determinantes no discrecionales de la eficiencia

La estimación de factores no discrecionales determinantes de los niveles de eficiencia escolar se realizó considerando los niveles de eficiencia estimados por métodos paramétricos (SFA) o no paramétricos (DEA); y las tres opciones de medición de los resultados educativos. Específicamente, los resultados mostrados en la Tabla 2 se reportan de forma separada por tipo de gestión de la escuela y por tipo de organización de la escuela³⁷.

Cabe mencionar que se han incluido variables de control para evitar la generación de sesgos en las estimaciones. De estos aspectos de control resaltan las variables de tipo de gestión de la escuela (escuelas públicas y escuelas privadas), de tipo de organización de la escuela (escuelas polidocentes completas y escuelas polidocentes multigrado), efectos regionales y efectos temporales. En todos estos los casos, se encuentran

³⁷ Los detalles de las estimaciones con información longitudinal (Tabla 12) y anual (Tabla 13, Tabla 14, Tabla 15 y Tabla 16) se revisan en el Anexo 3.

resultados consistentes y significativos. Se encuentra que las escuelas públicas obtienen niveles de eficiencia educativa menores que en el caso de las escuelas privadas. Mientras tanto, las escuelas polidocentes completas registran mayores niveles de eficiencia educativa, que las escuelas polidocentes multigrado.

Como muestra la Tabla 2. Perú: Estimación Tobit – Resultados por tipo de escuela y metodología de eficiencia técnica (2010 – 2014), el análisis de determinantes de la eficiencia educativa corrobora los planteamientos y evidencias mostrados por Boissiere (2004), y Todd & Wolpin (2003) sobre el rezago de los resultados educativos. Esta variable mide las habilidades cognitivas acumuladas por los estudiantes de cada escuela (bajo análisis unidimensional), y los resultados educativos alcanzados en el período anterior por cada escuela (bajo análisis multidimensional). En todos los casos, esta variable aporta en el nivel de eficiencia de las escuelas debido a que facilitan la generación de resultados educativos contemporáneos.

Un segundo aspecto que muestra resultados consistentes entre cohortes de análisis es la proporción de estudiantes con educación inicial en la escuela. Esta variable muestra resultados significativos y positivos con respecto a la eficiencia de las escuelas (particularmente públicas y polidocentes completas). Estos resultados sugieren que las escuelas, en donde se encuentre una mayor proporción de estudiantes con educación preescolar, tendrían una mayor facilidad para la generación de resultados educativos. Cabe mencionar que, en el caso de escuelas privadas, la significancia es mucho menor que en el resto de cohortes de análisis. Este hallazgo corrobora los resultados identificados previamente por Benavides et al (2014), Beltrán & Seinfeld (2011), Tam (2008), Berlinski et al (2008) y Cueto et al (2015).

Otro resultado interesante es la importancia estadística que tiene el presupuesto del hogar en temas de salud y los años de educación promedio de los jefes del hogar. Ambos aspectos presentan una relación positiva con los niveles de eficiencia educativa, y particularmente en el caso de las escuelas públicas. Este resultado tiene sentido por dos razones. El mayor nivel educativo de los jefes de hogar incrementa la valoración subjetiva de la educación, por lo que se puede considerar como activo financiero del hogar en el que resulta rentable invertir recursos. Por otro lado, la inversión del hogar

en temas de salud, no solo refleja la importancia que se le brinda al acceso a servicios intangibles como la educación y la salud, sino que además facilita el proceso educativo pues el estado de salud de los estudiantes afecta en la capacidad de atención y en el desarrollo de habilidades cognitivas (Cueto et al 2015; Boissiere 2004).

Tabla 2. Perú: Estimación Tobit – Resultados por tipo de escuela y metodología de eficiencia técnica (2010 – 2014)

	<i>Públicas</i>		<i>Privadas</i>		<i>Polidocentes Completas</i>		<i>Polidocentes Multigrado</i>	
	No Paramétrico	Paramétrico	No Paramétrico	Paramétrico	No Paramétrico	Paramétrico	No Paramétrico	Paramétrico
<i>Hogar y Estudiante</i>								
Estudiantes con Educación Inicial	0.0116 7.38	0.0056 4.79	0.0235 1.68	0.0151 0.60	0.0162 5.64	0.0115 2.61	0.0129 7.22	0.0058 4.44
Resultado Educativo (al período t-1)	0.1180 39.30	0.0411 13.94	0.1388 8.41	0.4178 12.68	0.1219 28.03	0.1160 13.81	0.1184 30.94	0.0418 11.69
Años de educación de jefes/as del hogar (Promedio)	0.0192 7.08	0.0040 2.35	0.0614 2.28	0.0355 0.66	0.0148 4.17	-0.0072 -1.61	0.0117 3.12	0.0038 1.63
Gasto promedio anual del hogar: En salud y relacionados	-0.0360 -5.71	-0.0258 -5.06	0.0403 0.79	-0.1958 -1.86	-0.0221 -2.73	-0.0076 -0.66	-0.0273 -3.19	-0.0324 -5.04
<i>Comunidad Escolar</i>								
% Hogares en viviendas con hacinamiento (NBI2)	-0.4386 -9.15	-0.2786 -7.52	0.0077 0.02	1.1774 1.27	-0.2655 -3.88	-0.3206 -3.31	-0.6426 -10.54	-0.3121 -7.15
Presencia de lenguas originarias [Si hay lenguas originarias = 1]	-0.0557 -33.00	-0.0260 -28.70	0.0003 0.02	0.0203 0.65	-0.0552 -19.09	-0.0223 -9.54	-0.0468 -22.37	-0.0227 -21.38
Área geográfica [Área rural = 1]	-0.0093 -7.58	0.0005 0.44	-0.0017 -0.11	0.0695 2.38	-0.0143 -9.59	-0.0008 -0.46	-0.0020 -1.01	0.0039 2.46
<i>Estado y Sistema Educativo</i>								
Gasto público en el Sector Educación	0.0325 6.10	0.0184 4.57	-0.0306 -1.08	-0.1664 -2.41	0.0282 4.91	0.0029 0.34	0.0094 1.06	0.0204 3.45
Distancia entre la escuela y la UGEL	0.0005 10.36	-0.0001 -2.18	0.0008 1.30	0.0005 0.51	0.0000 -0.23	-0.0003 -2.05	0.0005 9.50	0.0000 -1.28
Tipo de organización de la escuela [Polidocente completa = 1]	0.0266 23.01	0.0011 1.04	0.0263 2.95	0.0348 2.18				
Tipo de gestión de la escuela [Gestión pública = 1]					-0.0243 -8.18	0.1788 22.68	-0.0374 -4.70	0.1880 11.84
<i>Efectos temporales</i>								
<i>Efectos regionales</i>								
Intercepto [c]	0.6028 10.12	1.0448 21.41	0.1051 0.23	2.9410 3.07	0.5646 7.65	0.8890 8.40	0.8224 9.48	0.8944 13.54
Error estimado general [sigma - e]	0.1197 314.42	0.0879 55.41	0.1222 50.69	0.3001 59.18	0.0933 171.88	0.1343 62.41	0.1324 271.91	0.0942 51.51
Criterio AIC	-97,400	-147,500	-2,580	1,246	-52,980	-34,290	-52,090	-87,480
Criterio BIC	-97,030	-147,100	-2,353	1,482	-52,650	-33,960	-51,740	-87,130
Valor de Verosimilitud (Log)	48,740	73,768	1,330	-583	26,530	17,184	26,085	43,782
Número de Observaciones	72,352	72,859	2,113	2,706	28,477	29,176	45,988	46,389

Nota. Estimación realizada con información del CE, ECE y ENAHO (2010 – 2014). Se considera la información disponible en las bases de datos mencionadas. Se reportan coeficientes y estadísticos *t*. Los niveles de significancia de cada coeficiente consideran los niveles de 90% (*), 95% (**) y 99% (***). Se incluyen controles temporales y de efectos regionales.

Por otro lado, existen factores que caracterizan el hogar de los estudiantes y que limitan el desarrollo de niveles de eficiencia educativa mayores. Una variable que describe esta situación está ligada al espacio y la comodidad de la vivienda en la que habita la familia. Así, se corroboran los hallazgos de Pritchett & Filmer (1997), pues en el estudio se encuentra que la proporción de hogares que viven en hacinamiento limita la eficiencia en la generación de resultados educativos. Esto en todas las escuelas del sistema educativo, salvo en el caso de las escuelas privadas (quizás debido a que el nivel socioeconómico de los hogares de los estudiantes que asisten a estas escuelas es particularmente mayor que en el resto de casos).

De forma similar, la presencia de lenguas originarias en la comunidad resulta significativa a través de los modelos considerados. Este aspecto fungiría como limitante del nivel de eficiencia educativa de las escuelas, pues es una situación que requiere de la aplicación de una práctica pedagógica adaptada e intensiva, que no se ofrece bajo el esquema de la EBR (Miranda, 2008).

En cuanto a los aspectos que caracterizan el funcionamiento del sistema educativo, se encuentra que el presupuesto público dedicado al Sector Educación mantiene una relación positiva y significativa en las escuelas de gestión pública. Cabe destacar que, en el caso de las escuelas privadas, esta variable no tiene significancia, probablemente debido a que este tipo de escuelas no se benefician de la inversión pública en el sector. De forma similar, la distancia entre la escuela y las autoridades de gestión educativa correspondiente (es decir, Unidades de Gestión Local Educativa UGEL) es una variable que mide las dificultades para la realización de gestiones de funcionamiento institucional de las escuelas. En este caso, y contrariamente a los hallazgos de Tam (2008), este aspecto carece de significancia estadística en los niveles más desagregado; y mantiene una relación positiva en el análisis agregado longitudinal. Esto último, puede tener asociación con la importancia de la independencia en la gestión educativa y la

capacidad de gestión de insumos de escuela para la generación de resultados educativos³⁸.

V. CONCLUSIONES

La presente investigación ha tenido como objetivo general caracterizar y explicar la eficiencia en el proceso de generación de resultados educativos de las escuelas de nivel primario que estuvieron operando durante el período comprendido entre los años 2010 y 2014 en el sistema educativo peruano. En tal sentido, y a modo de conclusión general, se ha encontrado que las escuelas de educación primaria presentan diferencias en niveles de eficiencia al generar resultados educativos. En tanto que estas diferencias pueden ser descritas de forma más apropiada si es que se considera que el resultado educativo de una escuela primaria no es unidimensional (si solo se considera la dimensión de impacto) como la literatura sugiere; sino que por el contrario se describe como un resultado multidimensional (que incluya acceso, permanencia e impacto de la educación), como el presentado en este estudio.

En detalle, las diferencias en niveles de eficiencia pueden ser explicadas desde dos conjuntos de aspectos: los aspectos discrecionales y no discrecionales. Los aspectos discrecionales forman parte del conjunto de insumos que disponen las escuelas, y en consecuencia son gestionables por la propia escuela. Mientras que los no discrecionales son aspectos exógenos que influyen en las decisiones de gestión escolar, y se asocian a las características de la demanda por educación (características de los estudiantes, del hogar de los mismos, de la comunidad educativa y del sistema educativo.)

Sobre la eficiencia en el uso de insumos discrecionales para la generación de resultados educativos, se han aplicado dos metodologías: paramétricas (SFA) y no paramétricas (DEA) que permiten generar una medida de eficiencia como la distancia relativa entre las escuelas con mayores resultados y menor uso de insumos disponibles, y el resto de

³⁸ La independencia de gestión institucional refiere a la posibilidad de que una escuela sea gestionada de forma propia y adaptada, sin necesidad de recurrir a imposiciones generadas por instancias de organización gubernamental como las UGEL. Si bien se esperaría que este aspecto influya únicamente en escuelas de gestión pública, igualmente los resultados obtenidos resultan ser inconsistentes y poco significativos (Tam 2008).

escuelas. Se ha encontrado que independientemente de la metodología aplicada, hay una gran dispersión en cuanto a los niveles de eficiencia educativa alcanzados, a nivel nacional. Siendo además que estas diferencias se encuentran de forma remarcada al comparar escuelas primarias públicas con las de gestión privada; y entre las escuelas del tipo polidocente completo y las escuelas polidocentes multigrado. Por lo que una consecuencia directa de este hallazgo sería la necesidad de diseño y ejecución de políticas diferenciadas para cada una de estas tipologías encontradas, pues sería la única manera de lograr que la totalidad de las escuelas primarias alcancen los niveles y la calidad de educación que normativamente se espera.

La heterogeneidad latente entre las diversas tipificaciones de escuelas primarias se explica en el hecho de que las escuelas de gestión privada y las escuelas polidocentes completas se concentran en la zona urbana, que, a su vez, cuenta con mayor disponibilidad y facilidades para la provisión de servicios educativos: mejor calidad de infraestructura, mayor acceso a mobiliario y materiales educativos y mayor disponibilidad de personal pedagógico. Por el contrario, en el ámbito rural se encuentran concentradas las escuelas multigrado y de gestión pública, que por su parte cuentan con una menor disponibilidad de insumos educativos. Ejemplo de esto último, se registra al identificar constantemente a regiones de la selva como Loreto y Ucayali constantemente con bajos niveles de eficiencia.

Si bien, a lo largo de los últimos años se han registrado amplios esfuerzos gubernamentales para cubrir las carencias asociadas al ámbito rural, estos esfuerzos han devenido en incrementos de los niveles de eficiencia de las escuelas públicas, pero no permiten aún reducir las brechas existentes entre ambos ámbitos. La calidad educativa, sería un aspecto a priorizar en la política educativa.

En cuanto al análisis sobre la relación entre aspectos no discrecionales y los niveles de eficiencia educativa, en el estudio se ha logrado demostrar que, tanto la educación preescolar como los resultados educativos rezagados, son particularmente relevantes; en comparación con el resto de aspectos que tienen un carácter condicionante de los resultados educativos contemporáneos.

Las características de demanda educativa juegan un rol fundamental, y también son aspectos que aportan en la heterogeneidad mencionada. Probablemente, son razones históricas las que conducen a esta situación, y este aspecto no hace sino sustentar el hecho de que las políticas sectoriales no solo deben ser así. Por el contrario, el proceso de mejora de la calidad de la oferta educativa, como un canal para el incremento de la eficiencia en la obtención de mejores resultados educativos, implica necesariamente el diseño de políticas de amplio espectro que no solo impliquen al sector educación, y por contrario admitan otros sectores como las mejoras en infraestructura, salud y reducción de niveles de pobreza y desigualdad.

Si bien esta última idea demuestra una conclusión recurrente en la literatura por más de una década (Cueto et al 2015, Benavides et al 2014, Beltrán & Seinfeld 2011, Tam 2008, y Pereyra 2002, habían identificado conclusiones similares), el presente estudio cumple su objetivo al brindar herramientas para el diseño de políticas que permitan superar estas heterogeneidades y promuevan el bienestar general de la sociedad.

Finalmente, es importante mencionar que este estudio presenta aún limitaciones. Dado que se ha pretendido analizar un amplio campo de estudio (sistema de escuelas de educación primaria), un análisis de eficiencia adecuado debe de realizarse de forma mucho más específica y cautelosa. Se ha utilizado información disponible, pero aún es posible contar con información de mejor calidad como registros administrativos sobre calidad docente, mejoras en infraestructura, repartición de materiales educativos, e información sobre los esfuerzos sub-nacionales en el ámbito educativo. En tal sentido, es una tarea pendiente aún mejorar aspectos metodológicos que incluyan información de mejor calidad para evaluar la consistencia de los resultados encontrados.

REFERENCIAS / REFERENCES

- Afonso, A., & St. Aubyn, M.
2005 *Non-Parametric Approaches to Education and Health Efficiency in OECD Countries*. Journal of Applied Economics, VIII (2), 227 - 246 pp.
- Aguilar, G., Camargo, G., Morales, R., & Diaz, R.
2005 *¿Son más eficientes las instituciones microfinancieras que los bancos?* Instituto de Estudios Peruanos, 83 pp.
- Aigner, D., Lovell, C., & Schmidt, P.
1977 *Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models*. Journal of Econometrics, 6, 21 - 37 pp.
- Álvarez-Parra, F.
2012 *Diferencias en la Calidad de la Educación e Ineficiencia: Un Análisis Basado en el Método de Frontera Estocástica*. Documentos de Trabajo CAF (2012/12), 25 pp.
- Bailey, E., & Friedlaender, A.
1982 *Market Structure and Multiproduct Industries*. Journal of Economic Literature, 20 (3), 1024 - 1048 pp.
- Banker, R., Charnes, A., & Cooper, W.
1984 *Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis*. Management Science, 30(9), 1078 - 1092 pp.
- Battese, G., & Coelli, T.
1995 *A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Production Function for Panel Data*. Empirical Economics, 20, 325 - 332 pp.
- Becker, G.
1964 *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. Nueva York: Columbia University Press, Pennsylvania State University.
- Beltrán, A., & Seinfeld, J.
2011 *Hacia una educación de calidad: La importancia de los recursos pedagógicos en el rendimiento escolar*. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, 110 pp.
- Benavides, M., León, J., & Etesse, M.
2014 *Desigualdades educativas y segregación en el sistema educativo peruano: Una mirada comparativa de las pruebas PISA 2000 y 2009*. Avances de Investigación (15), 74 pp.
- Berlinski, S., Galiani, S., & Manacorda, M.
2008 *Giving children a better start: Preschool attendance and school-age profiles*. Journal of Public Economics, 92(5 - 6 (Junio)), 1416-1440 pp.
- Boissiere, M.
2004 *Determinants of Primary Education Outcomes in Developing Countries*. Background Paper for the Evaluation of the World Bank's Support to Primary Education. The World Bank Operations Evaluation Department (OEP), 38 pp.

- Bruns, B., & Luque, J.
2015 *Great Teachers: How to Raise Student Learning in Latin America and the Caribbean*. World Bank Publications, The World Bank. (20488), 360 pp.
- Caves, D., Christensen, L., & Tretheway, M.
1980 *Flexible Cost Functions for Multiproduct Firms*. The Review of Economics and Statistics, 62(3), 477 - 481 pp.
- Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E.
1978 *Measuring the Efficiency of Decision Making Units*. European Journal of Operational Research, 2, 429 - 444 pp.
- Checci, D.
2006 *The Economics of Education: Human Capital, Family Background and Inequality*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Christensen, L., Jorgenson, D., & Lau, L.
1973 *Transcendental Logarithmic Production Frontiers*. The Review of Economics and Statistics, 55(1), 28 - 45 pp.
1971 *Conjugate Duality and the Transcendental Logarithmic Function*. Econometrica, 39(4), 251 - 266 pp.
- Cobb, C., & Douglas, P.
1928 *A Theory of Production*. The American Economic Review, Supplement. Papers and Proceedings of the Fortieth Annual Meeting of the American Economic Association, 18(1), 139 - 165 pp.
- Coelli, T., Estache, A., Perelman, S., & Trujillo, L.
2003 *Una Introducción a las Medidas de Eficiencia: Para Reguladores de Servicios Públicos y de Transporte*. Washington D. C.: The World Bank - Alfaomega Colombiana S. A.
- Coelli, T., Rao, D. S., O'Donnell, C., & Battese, G.
1997 *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Coleman, J.
1966 *Equality of Educational Opportunity*. Washington DC: U. S. GPO.
- Cueto, S., León, J., & Miranda, A.
2015 *Características socioeconómicas y rendimiento de los estudiantes en el Perú*. Análisis & Propuestas, Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE) y Niños del Milenio (28).
- Cueto, S., León, J., Miranda, A., Dearden, K., Crookston, B. T., & Behrman, J. R.
2015 *Does pre-school improve cognitive abilities among children with early-life stunting? A longitudinal study for Peru*. International Journal of Educational Research, 75, 102-14 p.
- De Witte, K., Maassen van den Brink, H., & Groot, W.
2012 *The efficiency of education in generating literacy: A stochastic frontier approach*. Review of Economics & Finance, Better Advances Press, 2 (Febrero), 25 - 37 pp.

- Farrell, M. J.
1957 *The Measurement of Productive Efficiency*. Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General), 120(3), pp. 253 - 290.
- Glewwe, P.
2002 *Schools and Skills in Developing Countries: Education Policies and Socioeconomic Outcomes*. Journal of Economic Literature, XL (Junio 2002), 436 - 482 pp.
- Glewwe, P., & Kremer, M.
2006 *Schools, Teachers, and Education Outcomes in Developing Countries*. En E. Hanushek, & F. Welch, Handbook of the Economics of Education (Vol. 2, págs. 945 - 1017 pp.). Amsterdam: Elsevier.
- Glewwe, P., & Muralidharan, K.
2015 *Improving School Education Outcomes in Developing Countries: Evidence, Knowledge Gaps, and Policy Implications*. Working Paper RISE-WP-15/001, Research on Improving Systems of Education (RISE), 112 pp.
- Hanushek, E.
2006 *School Resources*. En H. E, & F. Welch, Handbook of the Economics of Education (Vol. 2, págs. 1051-1078 pp.). Amsterdam: Elsevier.
2003 *The Failure of Input-Based Schooling Policies*. Economic Journal - Royal Economic Society, 113(485), F64 - F98 pp.
1986 *The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools*. Journal of Economic Literature, XXIV (3, Setiembre, 1986), 1141 - 1177 pp.
1979 *Conceptual and Empirical Issues in the Estimation of Educational Production Functions*. The Journal of Human Resources, 14(3), 351 - 388 pp.
- Hanushek, E., & Rivkin, S.
2006 *Teacher Quality*. En E. Hanushek, F. Welch, E. A. Hanushek, & F. Welch (Edits.), Handbook of the Economics of Education (Vol. 2, págs. 1051-1078 pp.). Amsterdam: Elsevier.
- Hanushek, E., Rivkin, S., & Taylor, L.
1996 *Aggregation and the Estimated Effects of School Resources*. The Review of Economics and Statistics, 78(4), 611 - 627 pp.
- Harbison, R., & Hanushek, E.
1992 *Educational Performance of the Poor: Lessons from Rural Northeast Brazil*. Washington D. C.: Oxford University Press.
- Herrera, P., & Francke, P.
2009 *Análisis de la Eficiencia del Gasto Municipal y sus Determinantes*. Economía, XXXII (63), 113 - 178 pp.
- Iregui, A. M., Melo, L., & Ramos, J.
2006 *Evaluación y Análisis de Eficiencia de la Educación en Colombia*. Borradores de Economía (002645), 105 pp.

- Jopen, G., Gómez, W., & Olivera, H.
 2014 *Sistema Educativo Peruano: Balance y Agenda Pendiente*. Documentos de Trabajo, Departamento de Economía - Pontificia Universidad Católica del Perú. (379), 52 pp.
- Kaiser, H.
 1974 *An index of factor simplicity*. Psychometrika (39), 31 - 36 pp.
- Klitgaard, R., & Hall, G.
 1975 *Are There Unusually Effective Schools?* The Journal of Human Resources, 10(1), 90 - 106 pp.
- Kumbhakar, S., & Lovell, C.
 2000 *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Leibenstein, H.
 1978 *X-Inefficiency Xists: Reply to an Xorcist*. The American Economic Review, 68, 203-11 pp.
- León, J.
 2009 *An Empirical Analysis of Peruvian Municipal Banks Using Cost-Efficiency Frontier Approaches*. Canadian Journal of Development Studies, 29(1-2), 161 - 182 pp.
- Lovell, K.
 1993 *Production Frontiers and Productive Efficiency*. En H. Fried, K. Lovell, & S. Schmidt, *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications* (págs. 3 - 67 pp.). Nueva York: Oxford University Press.
- Meeusen, W., & Van Der Broeck, J.
 1977 *Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error*. International Economic Review, 18(2), 435 - 444 pp.
- Mincer, J.
 1958 *Investment in Human Capital and Personal Income Distribution*. Journal of Political Economy, University of Chicago Press, LXVI (4), 281 - 302 pp.
- Miranda, L.
 2008 *Factores asociados al rendimiento escolar y sus implicancias para la política educativa del Perú*. En M. Benavides, & M. Benavides (Ed.), *Análisis de programas, procesos y resultados educativos en el Perú. Contribuciones empíricas para el debate*. Lima: GRADE.
- Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes
 2009 *Evaluación Censal de Estudiantes, 2° de primaria y 4° de primaria de IE EIB - Marco de Trabajo*. Lima: Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes - Ministerio de Educación del Perú.
- Pereyra, J.
 2002 *Una medida de la Eficiencia del Gasto Público en Educación: Análisis FDH para América Latina*. Estudios Económicos - Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), 14 pp.

- Polachek, S., Kniesner, T., & Harwood, H.
1978 *Educational Production Functions*. Journal of Educational Statistics, 3(3), 209 - 231 pp.
- Pritchett, L., & Filmer, D.
1997 *What educational production functions really show: A positive theory of education spending*. Policy Research Working Paper Series 1795, The World Bank, 54 pp.
- Solmon, L.
1970 *A Note on Equality of Educational Opportunity*. The American Economic Review, 60 (4), 768 - 771 pp.
- Tam, M.
2008 *Una aproximación a la eficiencia técnica del Gasto Público en Educación en las regiones del Perú*. Lima: Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES).
- Todd, P., & Wolpin, K.
2003 *On the Specification and Estimation of the Production Function for Cognitive Achievement*. The Economic Journal, 113 (Febrero), F3 - F33 pp.
- Worthington, A.
2001 *An Empirical Survey of Frontier Efficiency Measurement Techniques in Education*. Education Economics, 9(3), 245 - 268 pp.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis Factorial y Análisis de Confiabilidad para índices construidos

El estadístico Alfa de Cronbach considera que la composición de un conjunto de sub-índices puede ser considerada como válida en tanto que la correlación entre sus componentes sea lo suficientemente significativo. Así, este estadístico tiene la capacidad de evaluar la fiabilidad de una cierta escala.

De acuerdo con Kaiser (1974), en el contexto del análisis factorial, es posible estimar el aporte individual del conjunto de variables o ítems considerados para la estimación de algún variable latente o índice. Así, el estadístico de Kaiser- Meyer y Olkin (KMO) refiere a la adecuación de los sub-índices y consistencia en términos correlacionales, siendo que valores más cercanos a uno implicarán una mayor comunión entre los factores.

Tabla 3. IREdu: Análisis Factorial y Análisis de Confiabilidad (2010 – 2014)

Tabla 3. Resultado: Análisis Factorial y Análisis de Correlabilidad (2010-2014)								
	2010	Correlación Ítem - Test	Correlación Ítem - Rest	Alfa de Cronbach ^{1/}	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Estadístico KMO
Acceso	Tasa de asistencia	0.10	0.10	0.66	0.00	-0.01	0.07	0.71
Permanencia	Tasa de repitencia	0.66	0.66	0.66	-0.20	0.66	-0.33	0.67
	Tasa de promocion	0.65	0.65	0.66	-0.14	0.58	0.35	0.66
Impacto	Score ECE Comunicación	1.00	0.99	0.01	0.58	-0.24	-0.90	0.65
	Score ECE Matemática	1.00	0.99	0.01	0.60	-0.30	0.89	0.65
Promedio:				0.66	Promedio:			0.66
2011								
Acceso	Tasa de asistencia	-0.04	-0.04	0.67	0.00	0.01	0.07	0.55
Permanencia	Tasa de repitencia	0.60	0.60	0.66	-0.16	0.58	-0.43	0.64
	Tasa de promocion	0.57	0.57	0.66	-0.18	0.58	0.45	0.64
Impacto	Score ECE Comunicación	1.00	0.99	0.00	0.61	-0.22	-3.16	0.63
	Score ECE Matemática	1.00	0.99	0.00	0.54	-0.18	3.17	0.63
Promedio:				0.62	Promedio:			0.63
2012								
Acceso	Tasa de asistencia	0.07	0.07	0.66	0.00	0.01	0.08	0.60
Permanencia	Tasa de repitencia	0.68	0.68	0.66	-0.14	0.65	-0.71	0.67
	Tasa de promocion	0.66	0.66	0.66	-0.14	0.64	0.73	0.67
Impacto	Score ECE Comunicación	1.00	0.99	0.01	0.59	-0.32	-2.94	0.66
	Score ECE Matemática	1.00	0.99	0.01	0.57	-0.32	2.93	0.66
Promedio:				0.62	Promedio:			0.66
2013								
Acceso	Tasa de asistencia	0.07	0.07	0.67	0.00	0.00	0.08	0.47
Permanencia	Tasa de repitencia	0.62	0.62	0.66	-0.20	0.63	-0.54	0.65
	Tasa de promocion	0.60	0.60	0.66	-0.15	0.56	0.55	0.65
Impacto	Score ECE Comunicación	1.00	0.99	0.00	0.58	-0.19	-1.30	0.64
	Score ECE Matemática	1.00	0.99	0.00	0.59	-0.24	1.30	0.64
Promedio:				0.62	Promedio:			0.64
2014								
Acceso	Tasa de asistencia	0.01	0.01	0.66	0.00	0.00	0.07	0.43
Permanencia	Tasa de repitencia	0.59	0.59	0.66	-0.18	0.59	-0.45	0.64
	Tasa de promocion	0.57	0.57	0.66	-0.17	0.57	0.46	0.63
Impacto	Score ECE Comunicación	1.00	0.99	0.00	0.59	-0.19	-1.30	0.63
	Score ECE Matemática	1.00	0.99	0.00	0.57	-0.20	1.30	0.63
Promedio:				0.62	Promedio:			0.63

Nota. (1) Refiere al valor del estadístico Alfa de Cronbach cuando se retira del análisis cada variable. El signo de la relación entre el componente y la variable latente es siempre positivo, lo cual refiere a una relación directa entre componentes e IREdu. Los valores obtenidos por el estadístico Alfa de Cronbach son aceptables en tanto se registran valores cercanos a 0.62. El estadístico KMO alcanza valores mayores a 0.63, lo cual sugiere la existencia de un constructo válido. Los resultados sugieren la presencia de tres factores latentes y relacionados con los indicadores incluidos. Justamente estos tres factores hacen referencia a las tres dimensiones sugeridas por la literatura. Para efectos prácticos se hará uso de la composición de tres factores con las variables incluidas, sin embargo, en estudios posteriores se sugiere trabajar en el uso de mejores variables, más precisas y menos colineales. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Índice de calidad de infraestructura: Análisis Factorial y Análisis de Confiabilidad (2010 – 2014)

	Correlación Ítem - Test	Correlación Ítem - Rest	Alfa de Cronbach ^{1/}	Factor 1	Estadístico KMO
2010					
Material de las paredes	0.74	0.38	0.24	0.37	0.55
Material del techo	0.66	0.24	0.48	0.23	0.61
Material del piso	0.71	0.29	0.40	0.29	0.57
<i>Promedio:</i>			<i>0.48</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.57</i>
2011					
Material de las paredes	0.74	0.38	0.29	0.36	0.56
Material del techo	0.69	0.28	0.47	0.26	0.61
Material del piso	0.70	0.29	0.44	0.28	0.60
<i>Promedio:</i>			<i>0.50</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.59</i>
2012					
Material de las paredes	0.74	0.40	0.28	0.37	0.56
Material del techo	0.68	0.28	0.48	0.26	0.61
Material del piso	0.71	0.30	0.45	0.28	0.59
<i>Promedio:</i>			<i>0.51</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.58</i>
2013					
Material de las paredes	0.76	0.44	0.32	0.38	0.57
Material del techo	0.71	0.32	0.50	0.28	0.61
Material del piso	0.71	0.32	0.51	0.27	0.62
<i>Promedio:</i>			<i>0.55</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.59</i>
2014					
Material de las paredes	0.78	0.48	0.39	0.39	0.59
Material del techo	0.73	0.38	0.55	0.28	0.64
Material del piso	0.73	0.37	0.56	0.28	0.64
<i>Promedio:</i>			<i>0.60</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.61</i>

Tabla 5. Índice de calidad de servicios básicos: Análisis Factorial y Análisis de Confiabilidad (2010 – 2014)

	Correlación Ítem - Test	Correlación Ítem - Rest	Alfa de Cronbach ^{1/}	Factor 1	Estadístico KMO
2010					
Acceso a luz	0.71	0.50	0.62	0.30	0.69
Acceso a agua potable	0.87	0.56	0.55	0.38	0.64
Acceso a servicios higiénicos	0.78	0.51	0.56	0.31	0.68
<i>Promedio:</i>			<i>0.68</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.67</i>
2011					
Acceso a luz	0.68	0.46	0.61	0.29	0.69
Acceso a agua potable	0.87	0.54	0.52	0.37	0.63
Acceso a servicios higiénicos	0.77	0.50	0.52	0.32	0.66
<i>Promedio:</i>			<i>0.66</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.66</i>
2012					
Acceso a luz	0.67	0.45	0.61	0.28	0.69
Acceso a agua potable	0.87	0.53	0.50	0.38	0.63
Acceso a servicios higiénicos	0.77	0.49	0.51	0.32	0.66
<i>Promedio:</i>			<i>0.65</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.65</i>
2013					
Acceso a luz	0.76	0.44	0.62	0.27	0.70
Acceso a agua potable	0.82	0.52	0.51	0.37	0.63
Acceso a servicios higiénicos	0.74	0.50	0.56	0.34	0.64
<i>Promedio:</i>			<i>0.66</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.65</i>
2014					
Acceso a luz	0.75	0.44	0.62	0.27	0.70
Acceso a agua potable	0.83	0.52	0.51	0.37	0.62
Acceso a servicios higiénicos	0.74	0.49	0.56	0.33	0.64
<i>Promedio:</i>			<i>0.66</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.65</i>

Tabla 6. Índice de disponibilidad de espacios físicos: Análisis Factorial y Análisis de Confiabilidad (2010 – 2014)

	Correlación Ítem - Test	Correlación Ítem - Rest	Alfa de Cronbach ^{1/}	Factor 1	Estadístico KMO
2010					
Disp. de Talleres	0.88	0.79	0.69	0.27	0.71
Disp. de Salas de Cómputo	0.85	0.75	0.69	0.31	0.71
Disp. de Lab. de Ciencias	0.89	0.82	0.68	0.34	0.69
Disp. de Losas deportivas	0.63	0.31	0.84	0.17	0.77
Disp. de Bibliotecas de aula	0.60	0.41	0.82	0.04	0.72
<i>Promedio:</i>			<i>0.80</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.71</i>
2011					
Disp. de Talleres	0.84	0.74	0.66	0.28	0.71
Disp. de Salas de Cómputo	0.80	0.66	0.67	0.32	0.70
Disp. de Lab. de Ciencias	0.86	0.77	0.65	0.31	0.69
Disp. de Losas deportivas	0.62	0.31	0.80	0.18	0.75
Disp. de Bibliotecas de aula	0.62	0.41	0.78	0.05	0.68
<i>Promedio:</i>			<i>0.76</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.71</i>
2012					
Disp. de Talleres	0.88	0.80	0.65	0.30	0.65
Disp. de Salas de Cómputo	0.80	0.66	0.68	0.27	0.70
Disp. de Lab. de Ciencias	0.88	0.81	0.65	0.36	0.63
Disp. de Losas deportivas	0.48	0.22	0.81	0.12	0.74
Disp. de Bibliotecas de aula	0.62	0.41	0.79	0.05	0.67
<i>Promedio:</i>			<i>0.77</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.66</i>
2013					
Disp. de Talleres	0.86	0.77	0.63	0.28	0.67
Disp. de Salas de Cómputo	0.78	0.63	0.66	0.27	0.70
Disp. de Lab. de Ciencias	0.86	0.78	0.62	0.36	0.64
Disp. de Losas deportivas	0.56	0.28	0.79	0.16	0.75
Disp. de Bibliotecas de aula	0.60	0.37	0.77	0.05	0.72
<i>Promedio:</i>			<i>0.75</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.68</i>
2014					
Disp. de Talleres	0.84	0.71	0.41	0.25	0.67
Disp. de Salas de Cómputo	0.08	0.03	0.67	0.00	0.58
Disp. de Lab. de Ciencias	0.85	0.71	0.39	0.39	0.59
Disp. de Losas deportivas	0.59	0.35	0.62	0.31	0.62
Disp. de Bibliotecas de aula	0.64	0.36	0.61	0.06	0.78
<i>Promedio:</i>			<i>0.62</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.62</i>

Tabla 7. Índice de suficiencia de mobiliario por estudiante: Análisis Factorial y Análisis de Confiabilidad (2010 – 2014)

	Correlación Ítem - Test	Correlación Ítem - Rest	Alfa de Cronbach ^{1/}	Factor 1	Estadístico KMO
2010					
Carpetas en buen estado	0.78	0.29	0.82	0.22	0.59
Mesas en buen estado	0.82	0.60	0.27	0.51	0.51
Sillas en buen estado	0.70	0.47	0.48	0.38	0.52
<i>Promedio:</i>			<i>0.60</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.52</i>
2011					
Carpetas en buen estado	0.76	0.16	0.74	0.19	0.48
Mesas en buen estado	0.75	0.44	0.10	0.46	0.50
Sillas en buen estado	0.62	0.36	0.32	0.40	0.50
<i>Promedio:</i>			<i>0.46</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.50</i>
2012					
Carpetas en buen estado	0.76	0.14	0.72	0.17	0.49
Mesas en buen estado	0.73	0.40	0.08	0.45	0.50
Sillas en buen estado	0.60	0.35	0.28	0.41	0.50
<i>Promedio:</i>			<i>0.42</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.50</i>
2013					
Carpetas en buen estado	0.71	0.08	0.74	0.10	0.50
Mesas en buen estado	0.71	0.36	0.05	0.44	0.50
Sillas en buen estado	0.63	0.35	0.16	0.43	0.50
<i>Promedio:</i>			<i>0.38</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.50</i>
2014					
Carpetas en buen estado	0.73	0.10	0.74	0.05	0.65
Mesas en buen estado	0.71	0.37	0.10	0.44	0.50
Sillas en buen estado	0.64	0.37	0.19	0.43	0.50
<i>Promedio:</i>			<i>0.41</i>	<i>Promedio:</i>	<i>0.51</i>

Nota. (1) Valor del estadístico Alfa de Cronbach cuando se retira del análisis un índice. El signo de la relación entre el componente y la variable latente es siempre positivo, lo cual refiere a una relación directa entre componentes y constructo. Los valores obtenidos por el estadístico Alfa de Cronbach son aceptables en tanto se registran valores promedio cercanos a 0.5. El estadístico KMO alcanza valores mayores a 0.6, lo cual sugiere la existencia de un constructo válido. Los resultados sugieren la presencia de un factor latente y relacionado con lo analizado. Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Análisis de eficiencia: Resultados

Tabla 8. Perú: Eficiencia promedio por metodología de estimación, según resultado educativo considerado y período

	Metodología No Paramétrica			Metodología Paramétrica		
	Promedio	Error Est.	I. C. (al 95%)	Promedio	Error Est.	I. C. (al 95%)
Índice de Resultado Educativo						
Panel						
2010-2014	0.71	0.0004	0.71	0.71	0.96	0.0001 0.96
Por año						
2010	0.67	0.0009	0.67	0.67	0.96	0.0002 0.96
2011	0.71	0.0010	0.71	0.71	0.96	0.0002 0.96
2012	0.72	0.0010	0.72	0.72	0.95	0.0003 0.95
2013	0.73	0.0009	0.73	0.73	0.96	0.0002 0.96
2014	0.73	0.0010	0.73	0.74	0.95	0.0002 0.95
Puntaje en la ECE Comunicación						
Panel						
2010-2014	0.71	0.0004	0.71	0.71	0.97	0.0001 0.97
Por año						
2010	0.70	0.0008	0.69	0.70	0.97	0.0002 0.97
2011	0.70	0.0009	0.69	0.70	0.97	0.0002 0.97
2012	0.74	0.0008	0.73	0.74	0.97	0.0002 0.97
2013	0.71	0.0009	0.70	0.71	0.97	0.0001 0.97
2014	0.70	0.0009	0.70	0.71	0.97	0.0002 0.97
Puntaje en la ECE Matemática						
Panel						
2010-2014	0.65	0.0005	0.65	0.65	0.97	0.0001 0.97
Por año						
2010	0.58	0.0009	0.58	0.59	0.98	0.0001 0.98
2011	0.63	0.0010	0.63	0.64	0.98	0.0001 0.98
2012	0.67	0.0010	0.67	0.68	0.97	0.0001 0.97
2013	0.69	0.0010	0.69	0.69	0.97	0.0001 0.97
2014	0.65	0.0011	0.65	0.65	0.97	0.0001 0.97

Nota. Estimación realizada con información del Censo Escolar, la Evaluación Censal de Estudiantes y la Encuesta Nacional de Hogares (2010 – 2014). Se considera la información imputada de acuerdo con el procedimiento expuesto en la sección anterior. En total se cuenta con 14 785 escuelas por año.

Tabla 9. Perú: Eficiencia promedio por metodología de estimación y tipo de gestión, según resultado educativo considerado y período

<u>Gestión Pública</u>	<u>Metodología No Paramétrica</u>			<u>Metodología Paramétrica</u>		
	Prom.	Error E.	I. C. (al 95%)	Prom.	Error E.	I. C. (al 95%)
Índice de Resultado Educativo						
Total	0.64	0.000	0.64	0.64	0.74	0.001 0.74
2010	0.59	0.001	0.59	0.60	0.60	0.003 0.60
2011	0.62	0.001	0.61	0.62	0.78	0.003 0.77
2012	0.66	0.001	0.66	0.66	0.80	0.003 0.80
2013	0.69	0.001	0.69	0.69	0.73	0.002 0.72
2014	0.65	0.001	0.64	0.65	0.80	0.003 0.79
Puntaje en la ECE Comunicación						
Total	0.53	0.001	0.53	0.53	0.63	0.001 0.62
2010	0.49	0.002	0.49	0.50	0.54	0.003 0.54
2011	0.49	0.002	0.49	0.50	0.61	0.002 0.61
2012	0.59	0.002	0.58	0.59	0.66	0.002 0.66
2013	0.55	0.002	0.54	0.55	0.67	0.002 0.67
2014	0.53	0.002	0.52	0.53	0.64	0.002 0.64
Puntaje en la ECE Matemática						
Total	0.49	0.001	0.48	0.49	0.60	0.001 0.60
2010	0.42	0.002	0.41	0.42	0.53	0.002 0.53
2011	0.44	0.002	0.44	0.45	0.60	0.002 0.59
2012	0.53	0.002	0.53	0.54	0.64	0.002 0.63
2013	0.53	0.002	0.53	0.54	0.64	0.002 0.63
2014	0.48	0.002	0.48	0.49	0.61	0.002 0.61

<u>Gestión Privada</u>	<u>Metodología No Paramétrica</u>			<u>Metodología Paramétrica</u>		
	Prom.	Error E.	I. C. (al 95%)	Prom.	Error E.	I. C. (al 95%)
Índice de Resultado Educativo						
Total	0.64	0.000	0.64	0.64	0.74	0.001 0.74
2010	0.59	0.001	0.59	0.60	0.60	0.003 0.60
2011	0.62	0.001	0.61	0.62	0.78	0.003 0.77
2012	0.66	0.001	0.66	0.66	0.80	0.003 0.80
2013	0.69	0.001	0.69	0.69	0.73	0.002 0.72
2014	0.65	0.001	0.64	0.65	0.80	0.003 0.79
Puntaje en la ECE Comunicación						
Total	0.53	0.001	0.53	0.53	0.63	0.001 0.62
2010	0.49	0.002	0.49	0.50	0.54	0.003 0.54
2011	0.49	0.002	0.49	0.50	0.61	0.002 0.61
2012	0.59	0.002	0.58	0.59	0.66	0.002 0.66
2013	0.55	0.002	0.54	0.55	0.67	0.002 0.67
2014	0.53	0.002	0.52	0.53	0.64	0.002 0.64
Puntaje en la ECE Matemática						
Total	0.49	0.001	0.48	0.49	0.60	0.001 0.60
2010	0.42	0.002	0.41	0.42	0.53	0.002 0.53
2011	0.44	0.002	0.44	0.45	0.60	0.002 0.59
2012	0.53	0.002	0.53	0.54	0.64	0.002 0.63
2013	0.53	0.002	0.53	0.54	0.64	0.002 0.63
2014	0.48	0.002	0.48	0.49	0.61	0.002 0.61

Nota. Estimación realizada con información del Censo Escolar, la Evaluación Censal de Estudiantes y la Encuesta Nacional de Hogares (2010 – 2014). Se considera la información imputada de acuerdo con el procedimiento expuesto en la sección anterior. En promedio se cuenta con 21 590 escuelas de gestión pública y 2 057 escuelas de gestión privada por año.

Tabla 10. Perú: Eficiencia promedio por metodología de estimación y tipo de organización, según resultado educativo considerado y período

Polidocentes Completas				Metodología No Paramétrica				Metodología Paramétrica			
Índice de Resultado Educativo				Prom.	Error	I. C. (al 95%)		Prom.	Error	I. C. (al 95%)	
Total				0.64	0.000	0.64	0.64	0.74	0.001	0.74	0.74
2010				0.59	0.001	0.59	0.60	0.60	0.003	0.60	0.61
2011				0.62	0.001	0.61	0.62	0.78	0.003	0.77	0.78
2012				0.66	0.001	0.66	0.66	0.80	0.003	0.80	0.81
2013				0.69	0.001	0.69	0.69	0.73	0.002	0.72	0.73
2014				0.65	0.001	0.64	0.65	0.80	0.003	0.79	0.80
Puntaje en la ECE Comunicación											
Total				0.53	0.001	0.53	0.53	0.63	0.001	0.62	0.63
2010				0.49	0.002	0.49	0.50	0.54	0.003	0.54	0.55
2011				0.49	0.002	0.49	0.50	0.61	0.002	0.61	0.62
2012				0.59	0.002	0.58	0.59	0.66	0.002	0.66	0.67
2013				0.55	0.002	0.54	0.55	0.67	0.002	0.67	0.68
2014				0.53	0.002	0.52	0.53	0.64	0.002	0.64	0.64
Puntaje en la ECE Matemática											
Total				0.49	0.001	0.48	0.49	0.60	0.001	0.60	0.61
2010				0.42	0.002	0.41	0.42	0.53	0.002	0.53	0.54
2011				0.44	0.002	0.44	0.45	0.60	0.002	0.59	0.60
2012				0.53	0.002	0.53	0.54	0.64	0.002	0.63	0.64
2013				0.53	0.002	0.53	0.54	0.64	0.002	0.63	0.64
2014				0.48	0.002	0.48	0.49	0.61	0.002	0.61	0.62

Polidocentes Multigrado				Metodología No Paramétrica				Metodología Paramétrica			
Índice de Resultado Educativo				Prom.	Error	I. C. (al 95%)		Prom.	Error	I. C. (al 95%)	
Total				0.64	0.000	0.64	0.64	0.74	0.001	0.74	0.74
2010				0.59	0.001	0.59	0.60	0.60	0.003	0.60	0.61
2011				0.62	0.001	0.61	0.62	0.78	0.003	0.77	0.78
2012				0.66	0.001	0.66	0.66	0.80	0.003	0.80	0.81
2013				0.69	0.001	0.69	0.69	0.73	0.002	0.72	0.73
2014				0.65	0.001	0.64	0.65	0.80	0.003	0.79	0.80
Puntaje en la ECE Comunicación											
Total				0.53	0.001	0.53	0.53	0.63	0.001	0.62	0.63
2010				0.49	0.002	0.49	0.50	0.54	0.003	0.54	0.55
2011				0.49	0.002	0.49	0.50	0.61	0.002	0.61	0.62
2012				0.59	0.002	0.58	0.59	0.66	0.002	0.66	0.67
2013				0.55	0.002	0.54	0.55	0.67	0.002	0.67	0.68
2014				0.53	0.002	0.52	0.53	0.64	0.002	0.64	0.64
Puntaje en la ECE Matemática											
Total				0.49	0.001	0.48	0.49	0.60	0.001	0.60	0.61
2010				0.42	0.002	0.41	0.42	0.53	0.002	0.53	0.54
2011				0.44	0.002	0.44	0.45	0.60	0.002	0.59	0.60
2012				0.53	0.002	0.53	0.54	0.64	0.002	0.63	0.64
2013				0.53	0.002	0.53	0.54	0.64	0.002	0.63	0.64
2014				0.48	0.002	0.48	0.49	0.61	0.002	0.61	0.62

Nota. Estimación realizada con información del Censo Escolar, la Evaluación Censal de Estudiantes y la Encuesta Nacional de Hogares (2010 – 2014). Se considera la información imputada de acuerdo con el procedimiento expuesto en la sección anterior. En promedio se cuenta con 8 868 escuelas polidocentes completas y 14 779 escuelas polidocentes multigrado por año.

Tabla 11. Descriptivos de las variables de insumos discrecionales y no discrecionales

Variable		Promedio	Desv. Estándar	
Calidad de la infraestructura escolar	General	0.7514	0.1777	
	Entre IIEE		0.1719	
	Intra IE		0.0785	
Acceso a servicios básicos	General	0.6927	0.2904	
	Entre IIEE		0.2788	
	Intra IE		0.1178	
Disponibilidad de espacios físicos	General	0.1522	0.2337	
	Entre IIEE		0.1906	
	Intra IE		0.1336	
Disponibilidad de computadoras operativas	General	0.6466	0.3508	
	Entre IIEE		0.2072	
	Intra IE		0.2831	
Suficiencia de aulas por secciones	General	0.7125	0.2752	
	Entre IIEE		0.2116	
	Intra IE		0.1759	
Suficiencia de mobiliario por estudiante	General	0.7946	0.2164	
	Entre IIEE		0.1469	
	Intra IE		0.1589	
Duración del calendario escolar	General	0.6809	0.0613	
	Entre IIEE		0.0449	
	Intra IE		0.0470	
Duración de la jornada escolar	General	0.0021	0.0140	
	Entre IIEE		0.0161	
	Intra IE		0.0098	
Suficiencia de docentes por estudiante	General	0.0243	0.0307	
	Entre IIEE		0.0420	
	Intra IE		0.0154	

Variable		Promedio	Desv. Estándar	Hipotesis
Hogar y Estudiante				
Estudiantes con Educación Inicial	General	0.7781	0.3485	+
	Entre IIEE		0.2665	
	Intra IE		0.2569	
Resultado Educativo acumulado (al período t-1)	General	0.4679	0.2090	+
	Entre IIEE		0.1454	
	Intra IE		0.1502	
Escolaridad de los jefes del hogar	General	7.6824	1.5346	+
	Entre IIEE		1.5205	
	Intra IE		0.2075	
Gasto promedio anual del hogar: En salud y relacionados	General	7.3168	0.3564	+
	Entre IIEE		0.3413	
	Intra IE		0.1026	
Comunidad Escolar				
Hogares en viviendas con hacinamiento (NBI2)	General	0.0786	0.0432	-
	Entre IIEE		0.0412	
	Intra IE		0.0131	
Presencia de lenguas originarias [Si hay lenguas originarias = 1]	General	0.6238	0.4844	-
	Entre IIEE		0.2450	
	Intra IE		0.4179	
Área geográfica [Área urbana = 1]	General	0.3656	0.4816	+
	Entre IIEE		0.4646	
	Intra IE		0.1269	
Estado y Sistema Educativo				
Gasto público en el Sector Educación	General	7.5908	0.2694	+
	Entre IIEE		0.1758	
	Intra IE		0.2041	
Distancia entre la IE y la UGEL	General	5.5305	13.5786	-
	Entre IIEE		13.2036	
	Intra IE		6.4998	
Característica de la IE [Polidocente completa = 1]	General	0.3747	0.4841	+ / -
	Entre IIEE		0.4687	
	Intra IE		0.1210	
Tipo de gestión de la IE [Gestión pública = 1]	General	0.9130	0.2819	+ / -
	Entre IIEE		0.2815	
	Intra IE		0.0136	

Nota. Elaboración propia. Fuente: INEI (2010 - 2014), Encuesta Nacional de Hogares; MINEDU (2010 - 2014), Censo Escolar y Padrón de Instituciones Educativas.

Anexo 3. Determinantes de la eficiencia educativa

Tabla 12. Perú: Estimación Tobit por variable de resultado y metodología de eficiencia (2010 – 2014)

	<i>Índice de Resultado Educativo</i>			<i>Puntaje ECE Comunicación</i>		<i>Puntaje ECE Matemática</i>	
	No Paramétrico	Paramétrico		No Paramétrico	Paramétrico	No Paramétrico	Paramétrico
<i>Hogar y Estudiante</i>							
Estudiantes con Educación Inicial	0.0022 1.61	0.0012 3.98 ***		-0.0010 -0.77	0.0001 0.36	-0.0025 -1.65	0.0000 0.26
Resultado Educativo (al período t-1)	0.2390 *** 37.06	0.0625 *** 38.61		0.1592 *** 26.88	0.0139 *** 14.39	0.2119 *** 30.56	0.0099 *** 14.78
Años de educación de jefes/as del hogar (Promedio)	0.0155 *** 7.97	0.0046 *** 10.98		0.0027 1.46	0.0007 ** 2.49	0.0069 *** 3.15	0.0003 1.58
Gasto promedio anual del hogar: En salud y relacionados	0.0051 1.09	0.0023 ** 2.33		0.0218 *** 4.98	0.0026 *** 3.99	0.0046 0.87	0.0013 *** 2.93
<i>Comunidad Escolar</i>							
% Hogares en viviendas con hacinamiento (NBI2)	0.1798 *** 5.08	-0.0187 ** -2.47		0.1425 *** 4.27	0.0086 * 1.76	0.2098 *** 5.29	0.0052 1.55
Presencia de lenguas originarias [Si hay lenguas originarias = 1]	-0.0118 *** -6.68	-0.0086 *** -20.67		-0.0083 *** -4.92	-0.0074 *** -19.47	0.0012 0.62	-0.0038 *** -14.60
Área geográfica [Área rural = 1]	-0.0089 *** -6.21	0.0010 *** 3.01		-0.0143 *** -10.49	0.0017 *** 6.98	-0.0078 *** -4.89	0.0014 *** 8.11
<i>Estado y Sistema Educativo</i>							
Gasto público en el Sector Educación	0.0044 1.06	-0.0023 *** -2.62		-0.0066 * -1.70	-0.0007 -1.14	0.0132 *** 2.86	0.0010 *** 2.65
Distancia entre la escuela y la UGEL	0.0003 *** 6.86	0.0000 *** -5.02		0.0003 *** 7.00	0.0000 *** -2.82	0.0004 *** 9.18	0.0000 -1.55
Tipo de organización de la escuela [Polidocente completa = 1]	0.0084 *** 6.20	0.0013 *** 4.21		0.0061 *** 4.79	0.0002 0.90	0.0049 *** 3.29	0.0001 0.30
Ubicado en Lima Metropolitana [Lima Metropolitana = 1]							
Tipo de gestión de la escuela [Gestión pública = 1]	-0.0672 *** -12.72	-0.0013 -1.02		-0.0889 *** -17.65	-0.0022 * -1.93	-0.0883 *** -15.25	-0.0020 ** -2.48
<i>Efectos temporales</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>		<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
<i>Efectos regionales</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>		<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Intercepto [c]	0.4471 *** 9.86	0.8944 *** 91.75		0.5610 *** 13.14	0.9420 *** 147.99	0.4013 *** 7.90	0.9487 *** 215.81
Error estimado entre escuelas [sigma - u]	0.0549 *** 96.44	0.0139 *** 97.67		0.0529 *** 100.89	0.0146 *** 141.29	0.0595 *** 96.74	0.0101 *** 141.33
Error estimado general [sigma - e]	0.0834 *** 287.36	0.0179 *** 279.72		0.0785 *** 290.29	0.0115 *** 294.61	0.0935 *** 290.67	0.0080 *** 294.70
Criterio AIC	-107,100	-293,800		-114,700	-334,800	-94,960	-379,200
Criterio BIC	-106,800	-293,500		-114,300	-334,400	-94,590	-378,900
Valor de Verosimilitud (Log)	53,609	147,000		57,384	167,400	47,524	189,700

Nota. Estimación realizada con información del CE, ECE y ENAHO (2010 – 2014). Se considera la información disponible en las bases de datos mencionadas. Se reportan coeficientes y estadísticos *t*. Los niveles de significancia de cada coeficiente consideran los niveles de 90% (*), 95% (**) y 99% (***). Se incluyen controles temporales y de efectos regionales.

Tabla 13. Escuelas Públicas: Estimación Tobit por variable de resultado y metodología de eficiencia (2010 – 2014)

Escuelas Públicas	Índice de Resultado Educativo		Puntaje ECE Comunicación		Puntaje ECE Matemática	
	No	Paramétrico	No	Paramétrico	No	Paramétrico
	Paramétrico	Paramétrico	Paramétrico	Paramétrico	Paramétrico	Paramétrico
<i>Hogar y Estudiante</i>						
Estudiantes con Educación Inicial	0.0116 *** 7.38	0.0056 *** 4.79	0.0401 *** 11.11	0.0216 *** 9.86	0.0371 *** 10.76	0.0163 *** 8.27
Resultado Educativo (al período t-1)	0.1180 *** 39.30	0.0411 *** 13.94	0.3633 *** 52.46	0.2212 *** 49.01	0.3493 *** 52.81	0.1915 *** 46.92
Años de educación de jefes/as del hogar (Promedio)	0.0192 *** 7.08	0.0040 *** 2.35	-0.0064 *** -1.06	0.0000 0.00	-0.0017 *** -0.30	0.0008 0.23
Gasto promedio anual del hogar: En salud y relacionados	-0.0360 *** -5.71	-0.0258 *** -5.06	-0.0313 *** -2.23	-0.0303 *** -3.46	-0.0365 *** -2.69	-0.0352 *** -4.44
<i>Comunidad Escolar</i>						
% Hogares en viviendas con hacinamiento (NBI2)	-0.4386 *** -9.15	-0.2786 *** -7.52	-1.6651 *** -15.72	-1.0435 *** -15.89	-1.4081 *** -13.84	-0.9026 *** -15.25
Presencia de lenguas originarias [Si hay lenguas originarias = 1]	-0.0557 *** -33.00	-0.0260 *** -28.70	-0.1237 *** -36.72	-0.0746 *** -37.70	-0.1186 *** -36.20	-0.0650 *** -36.48
Área geográfica [Área rural = 1]	-0.0093 *** -7.58	0.0005 0.44	-0.0740 *** -27.13	-0.0302 *** -17.14	-0.0615 *** -23.61	-0.0172 *** -10.85
<i>Estado y Sistema Educativo</i>						
Gasto público en el Sector Educación	0.0325 *** 6.10	0.0184 *** 4.57	-0.0283 *** -2.50	-0.0016 *** -0.23	-0.0057 *** -0.53	0.0083 1.32
Distancia entre la escuela y la UGEL	0.0005 *** 10.36	-0.0001 *** -2.18	-0.0004 *** -4.49	-0.0004 *** -7.90	-0.0003 *** -2.76	-0.0003 *** -6.14
Tipo de organización de la escuela [Polidocente completa = 1]	0.0266 *** 23.01	0.0011 1.04	0.0886 *** 33.72	0.0386 *** 22.72	0.0816 *** 32.56	0.0260 *** 16.94
Tipo de gestión de la escuela [Gestión pública = 1]						
<i>Efectos temporales</i>	Si	Si	Si	Si	Si	Si
<i>Efectos regionales</i>	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Intercepto [c]	0.6028 *** 10.12	1.0448 *** 21.41	1.1635 *** 8.89	1.1257 *** 13.81	0.9185 *** 7.29	1.0513 *** 14.29
Error estimado general [sigma - e]	0.1197 *** 314.42	0.0879 *** 55.41	0.2631 *** 377.75	0.1639 *** 246.74	0.2528 *** 378.95	0.1477 *** 225.84
Criterio AIC	-97,400	-147,500	14,303	-56,650	8,753	-71,880
Criterio BIC	-97,030	-147,100	14,671	-56,280	9,121	-71,510
Valor de Verosimilitud (Log)	48,740	73,768	-7,112	28,364	-4,337	35,981

Nota. Estimación realizada con información del CE, ECE y ENAHO (2010 – 2014). Se considera la información disponible en las bases de datos mencionadas. Se reportan coeficientes y estadísticos *t*. Los niveles de significancia de cada coeficiente consideran los niveles de 90% (*), 95% (**) y 99% (***). Se incluyen controles temporales y de efectos regionales.

Tabla 14. Escuelas Privadas: Estimación Tobit por variable de resultado y metodología de eficiencia (2010 – 2014)

Escuelas Privadas	Índice de Resultado Educativo		Puntaje ECE Comunicación		Puntaje ECE Matemática	
	No	Paramétrico	No	Paramétrico	No	Paramétrico
	Paramétrico	Paramétrico	Paramétrico	Paramétrico	Paramétrico	Paramétrico
<i>Hogar y Estudiante</i>						
Estudiantes con Educación Inicial	0.0235 * 1.68	0.0151 0.60	0.0656 ** 2.24	0.0337 1.30	0.0567 ** 2.03	0.0253 1.06
Resultado Educativo (al período t-1)	0.1388 8.41	0.4178 12.68	0.2585 8.57	0.4608 14.10	0.3098 10.54	0.4381 14.49
Años de educación de jefes/as del hogar (Promedio)	0.0614 2.28	0.0355 0.66	-0.0089 -0.20	0.0334 0.64	0.0092 0.21	0.0331 0.68
Gasto promedio anual del hogar: En salud y relacionados	0.0403 0.79	-0.1958 -1.86	* 1.67	-0.1405 -1.31	0.1684 1.74	-0.1309 -1.32
<i>Comunidad Escolar</i>						
% Hogares en viviendas con hacinamiento (NBI2)	0.0077 0.02	1.1774 1.27	-1.2515 -1.57	0.3848 0.42	-0.8604 -1.11	0.4692 0.55
Presencia de lenguas originarias [Si hay lenguas originarias = 1]	0.0003 0.02	0.0203 0.65	-0.0120 -0.34	0.0116 0.38	-0.0091 -0.26	0.0125 0.43
Área geográfica [Área rural = 1]	-0.0017 -0.11	0.0695 2.38	-0.0923 -3.07	0.0311 1.07	-0.0758 -2.65	0.0396 1.46
<i>Estado y Sistema Educativo</i>						
Gasto público en el Sector Educación	-0.0306 -1.08	-0.1664 -2.41	** 0.93	-0.1114 -1.63	0.0208 0.44	-0.1114 -1.76
Distancia entre la escuela y la UGEL	0.0008 1.30	0.0005 0.51	0.0010 0.89	0.0004 0.37	0.0010 0.91	0.0005 0.54
Tipo de organización de la escuela [Polidocente completa = 1]	0.0263 2.95	0.0348 2.18	0.1355 7.08	0.0834 5.08	0.1324 7.34	0.0752 5.01
Tipo de gestión de la escuela [Gestión pública = 1]						
<i>Efectos temporales</i>	Si	Si	Si	Si	Si	Si
<i>Efectos regionales</i>	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Intercepto [c]	0.1051 0.23	2.9410 3.07	-0.9158 -1.01	2.0766 2.14	-0.9811 -1.12	1.9851 2.22
Error estimado general [sigma - e]	0.1222 50.69	0.3001 59.18	0.2412 43.57	0.3084 65.96	0.2327 45.94	0.2842 64.40
Criterio AIC	-2,580	1,246	247	1,393	104	950
Criterio BIC	-2,353	1,482	473	1,629	330	1,186
Valor de Verosimilitud (Log)	1,330	-583	-83	-656	-12	-435

Nota. Estimación realizada con información del CE, ECE y ENAHO (2010 – 2014). Se considera la información disponible en las bases de datos mencionadas. Se reportan coeficientes y estadísticos *t*. Los niveles de significancia de cada coeficiente consideran los niveles de 90% (*), 95% (**) y 99% (***). Se incluyen controles temporales y de efectos regionales.

Tabla 15. Escuelas Polidocentes Completas: Estimación Tobit por variable de resultado educativo y metodología de análisis de eficiencia (2010 – 2014)

Escuelas Polidocentes Completas	Índice de Resultado Educativo		Puntaje ECE Comunicación		Puntaje ECE Matemática	
	No Paramétrico	Paramétrico	No Paramétrico	Paramétrico	No Paramétrico	Paramétrico
<i>Hogar y Estudiante</i>						
Estudiantes con Educación Inicial	0.0162 ***	0.0115 ***	0.0514 ***	0.0317 ***	0.0503 ***	0.0252 ***
	5.64	2.61	7.99	6.22	8.22	5.34
Resultado Educativo (al período t-1)	0.1219 ***	0.1160 ***	0.3276 ***	0.2585 ***	0.3259 ***	0.2317 ***
	28.03	13.81	33.36	28.16	34.56	27.26
Años de educación de jefes/as del hogar (Promedio)	0.0148 ***	-0.0072	-0.0317 ***	-0.0239 ***	-0.0260 ***	-0.0205 ***
	4.17	-1.61	-4.17	-4.13	-3.59	-3.89
Gasto promedio anual del hogar: En salud y relacionados	-0.0221 ***	-0.0076	0.0284 *	0.0148	0.0233	0.0095
	-2.73	-0.66	1.70	1.09	1.43	0.75
<i>Comunidad Escolar</i>						
% Hogares en viviendas con hacinamiento (NBI2)	-0.2655 ***	-0.3206 ***	-1.4976 ***	-1.1106 ***	-1.1760 ***	-0.9185 ***
	-3.88	-3.31	-10.08	-9.54	-8.18	-8.52
Presencia de lenguas originarias [Si hay lenguas originarias = 1]	-0.0552 ***	-0.0223 ***	-0.1062 ***	-0.0639 ***	-0.1052 ***	-0.0570 ***
	-19.09	-9.54	-18.43	-17.07	-18.73	-16.61
Área geográfica [Área rural = 1]	-0.0143 ***	-0.0008	-0.0902 ***	-0.0360 ***	-0.0767 ***	-0.0221 ***
	-9.59	-0.46	-27.27	-15.31	-24.25	-10.21
<i>Estado y Sistema Educativo</i>						
Gasto público en el Sector Educación	0.0282 ***	0.0029	0.0172 *	0.0158	0.0382 ***	0.0272 ***
	4.91	0.34	1.66	1.62	3.75	3.02
Distancia entre la escuela y la UGEL	0.0000	-0.0003 **	-0.0015 ***	-0.0009 ***	-0.0012 ***	-0.0007 ***
	-0.23	-2.05	-7.02	-6.72	-6.07	-5.14
Tipo de organización de la escuela [Polidocente completa = 1]						
Tipo de gestión de la escuela [Gestión pública = 1]	-0.0243 ***	0.1788 ***	-0.0780 ***	0.1401 ***	-0.0660 ***	0.1321 ***
	-8.18	22.68	-14.65	17.58	-12.52	17.85
Efectos temporales	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos regionales	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Intercepto [c]	0.5646 ***	0.8890 ***	0.6941 ***	0.7032 ***	0.4250 ***	0.5968 ***
	7.65	8.40	4.56	5.64	2.87	5.17
Error estimado general [sigma - e]	0.0933 ***	0.1343 ***	0.1822 ***	0.1582 ***	0.1780 ***	0.1469 ***
	171.88	62.41	139.71	100.65	152.97	99.07
Criterio AIC	-52,980	-34,290	-15,110	-24,720	-16,410	-29,060
Criterio BIC	-52,650	-33,960	-14,780	-24,390	-16,080	-28,730
Valor de Verosimilitud (Log)	26,530	17,184	7,597	12,400	8,243	14,570

Nota. Estimación realizada con información del CE, ECE y ENAHO (2010 – 2014). Se considera la información disponible en las bases de datos mencionadas. Se reportan coeficientes y estadísticos *t*. Los niveles de significancia de cada coeficiente consideran los niveles de 90% (*), 95% (**) y 99% (***). Se incluyen controles temporales y de efectos regionales.

Tabla 16. Escuelas Polidocentes Multigrado: Estimación Tobit por variable de resultado educativo y metodología de análisis de eficiencia (2010 – 2014)

Escuelas Polidocentes Multigrado	Índice de Resultado Educativo		Puntaje ECE Comunicación		Puntaje ECE Matemática	
	No Paramétrico	Paramétrico	No Paramétrico	Paramétrico	No Paramétrico	Paramétrico
<i>Hogar y Estudiante</i>						
Estudiantes con Educación Inicial	0.0129 ***	0.0058 ***	0.0404 ***	0.0218 ***	0.0375 ***	0.0165 ***
	7.22	4.44	9.83	8.80	9.53	7.45
Resultado Educativo (al período t-1)	0.1184 ***	0.0418 ***	0.3706 ***	0.2237 ***	0.3560 ***	0.1938 ***
	30.94	11.69	42.45	39.75	42.60	38.12
Años de educación de jefes/as del hogar (Promedio)	0.0117 ***	0.0038	0.0088	0.0086	0.0077	0.0075
	3.12	1.63	1.01	1.65	0.95	1.64
Gasto promedio anual del hogar: En salud y relacionados	-0.0273 ***	-0.0324 ***	-0.0527 ***	-0.0465 ***	-0.0514 ***	-0.0510 ***
	-3.19	-5.04	-2.70	-3.91	-2.73	-4.77
<i>Comunidad Escolar</i>						
% Hogares en viviendas con hacinamiento (NBI2)	-0.6426 ***	-0.3121 ***	-1.6813 ***	-1.0354 ***	-1.5072 ***	-0.9126 ***
	-10.54	-7.15	-12.37	-12.50	-11.57	-12.31
Presencia de lenguas originarias [Si hay lenguas originarias = 1]	-0.0468 ***	-0.0227 ***	-0.1259 ***	-0.0731 ***	-0.1163 ***	-0.0629 ***
	-22.37	-21.38	-29.71	-29.82	-28.33	-28.66
Área geográfica [Área rural = 1]	-0.0020	0.0039 **	-0.0560 ***	-0.0228 ***	-0.0442 ***	-0.0116 ***
	-1.01	2.46	-12.62	-8.10	-10.48	-4.63
<i>Estado y Sistema Educativo</i>						
Gasto público en el Sector Educación	0.0094	0.0204 ***	-0.0535 ***	-0.0143	-0.0472 **	-0.0108
	1.06	3.45	-2.67	-1.20	-2.49	-1.03
Distancia entre la escuela y la UGEL	0.0005 ***	0.0000	-0.0003 ***	-0.0004 ***	-0.0002	-0.0003 ***
	9.50	-1.28	-2.62	-6.00	-1.43	-4.99
Tipo de organización de la escuela [Polidocente completa = 1]						
Tipo de gestión de la escuela [Gestión pública = 1]	-0.0374 ***	0.1880 ***	-0.0564 ***	0.1461 ***	-0.0397 **	0.1456 ***
	-4.70	11.84	-3.17	9.37	-2.36	10.05
Efectos temporales	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos regionales	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Intercepto [c]	0.8224 ***	0.8944 ***	1.4459 ***	1.1268 ***	1.3073 ***	1.1123 ***
	9.48	13.54	7.42	9.54	7.01	10.54
Error estimado general [sigma - e]	0.1324 ***	0.0942 ***	0.2998 ***	0.1840 ***	0.2870 ***	0.1645 ***
	271.91	51.51	364.58	266.41	356.93	237.59
Criterio AIC	-52,090	-87,480	21,158	-25,340	17,322	-35,720
Criterio BIC	-51,740	-87,130	21,507	-24,990	17,672	-35,370
Valor de Verosimilitud (Log)	26,085	43,782	-10,540	12,712	-8,621	17,899

Nota. Estimación realizada con información del CE, ECE y ENAHO (2010 – 2014). Se considera la información disponible en las bases de datos mencionadas. Se reportan coeficientes y estadísticos *t*. Los niveles de significancia de cada coeficiente consideran los niveles de 90% (*), 95% (**) y 99% (***). Se incluyen controles temporales y de efectos regionales.

ÚLTIMAS PUBLICACIONES DE LOS PROFESORES DEL DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA

▪ Libros

Waldo Mendoza y Janneth Leyva

2017 *La economía del VRAEM. Diagnósticos y opciones de política*. Lima, USAID-CIES.

Félix Jiménez

2017 *Macroeconomía. Enfoques y modelos*. Lima, Editorial Macro.

Máximo Vega-Centeno

2017 *Ética y deontología*. Lima, Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Mario D. Tello

2017 *Análisis de equilibrio general. Modelos y aplicaciones para países en desarrollo*. Lima, Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Roxana Barrantes, Elena Borasino, Manuel Glave, Miguel Ángel La Rosa y Karla Vergara

2016 *De la Amazonía su palma. Aportes a la gestión territorial en la región Loreto*. Lima, Instituto de Estudios Peruanos, IEP, Grupo de Análisis para el Desarrollo, Grade y Derecho, Ambiente y Recursos Naturales, DAR.

Felix Jiménez

2016 *Apuntes de crecimiento económico: Enfoques y modelos*. Lima, Editorial Otra Mirada.

Alan Fairlie (editor)

2016 *El Perú visto desde las Ciencias Sociales*. Lima, Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Gerardo Damonte y Manuel Glave (editores)

2016 *Industrias extractivas y desarrollo rural territorial en los Andes peruanos*. Lima, GRADE.

Efraín Gonzales de Olarte

2015 *Una economía incompleta, Perú 1950-2007. Un análisis estructural*. Lima, Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú.

▪ Documentos de Trabajo

No. 436 “Empirical Modeling of Latin American Stock and Forex Markets Returns and Volatility using Markov-Switching GARCH Models”. Miguel Ataurima Arellano, Erika Collantes y Gabriel Rodríguez, Marzo, 2017.

No. 435 “Estimation of the Sovereign Yield Curve of Peru: The Role of Macroeconomic and Latent Factors”. Alejandra Olivares Ríos, Gabriel Rodríguez y Miguel Ataurima Arellano, Marzo, 2017.

- No. 434 "El Estado Rentista. El ejemplo del Perú en el siglo XIX". Héctor Omar Noejovich. Enero 2017.
- No. 433 "Una alternativa al IS-LM-AD-AS: El modelo IS-MR-AD-AS". Waldo Mendoza. Diciembre, 2016.
- No. 432 "El efecto del programa de Acompañamiento Pedagógico sobre los rendimientos de los estudiantes de escuelas públicas rurales del Perú". José S. Rodríguez, Janneth Leyva Zegarra y Álvaro Hopkins Barriga. Diciembre, 2016.
- No. 431 "Jóvenes que no trabajan ni estudian: evolución y perspectivas". Ramiro Málaga, Tilsa Ore y José Tavera. Diciembre, 2016.
- No. 430 "Demanda de trabajo del hogar remunerado en el Perú". Cecilia Garavito. Noviembre, 2016.
- No. 429 "La vulnerabilidad de los hogares a la pobreza en el Perú, 2004-2014". Javier Herrera Zuñiga y Angelo Cozzubo Chaparro. Agosto, 2016.
- No. 428 "Las vacas flacas en la economía peruana". Oscar Dancourt. Agosto, 2016.
- No. 427 "Clusters de las Industrias en el Perú". Jorge Torres Zorrilla. Agosto, 2016.

▪ *Materiales de Enseñanza*

- No. 2 "Macroeconomía: Enfoques y modelos. Ejercicios resueltos". Felix Jiménez. Marzo, 2016.
- No. 1 "Introducción a la teoría del Equilibrio General". Alejandro Lugon. Octubre, 2015.