



Comuni@cción

ISSN: 2219-7168

ISSN: 2226-1478

Universidad Nacional del Altiplano de Puno

Quispe Lino, Carmen Nievez; Rojas Apaza, Raúl; Blanco Espezua, María del Pilar

Eficiencia de la inversión pública en educación en el
Perú, 2016-2022: Un análisis comparativo por regiones

Comuni@cción, vol. 15, núm. 1, 2024, Enero-Marzo, pp. 66-78
Universidad Nacional del Altiplano de Puno

DOI: <https://doi.org/10.33595/2226-1478.15.1.989>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449877649006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEM
redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Eficiencia de la inversión pública en educación en el Perú, 2016-2022: Un análisis comparativo por regiones

Efficiency of public investment in education in Peru, 2016-2022: A comparative analysis by region

Carmen Nievez Quispe Lino^{1,a}, Raúl Rojas Apaza^{1,b} y María del Pilar Blanco Espezua^{1,c}

¹Escuela Profesional de Ingeniería Económica, Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.

^a ORCID: [0000-0002-7898-6805](https://orcid.org/0000-0002-7898-6805) E-mail: cnequispe@unap.edu.pe

^b ORCID: [0000-0003-1955-8322](https://orcid.org/0000-0003-1955-8322) E-mail: trojas@unap.edu.pe

^c ORCID: [0000-0002-9322-6847](https://orcid.org/0000-0002-9322-6847) E-mail: mpblanco@unap.edu.pe

Recibido: 22/12/2023

Aprobado: 02/03/2024

Sección: Artículo Original

Resumen

El estudio analiza el nivel de eficiencia técnica de la inversión pública en Educación en el nivel primario y secundario en Perú, 2016 a 2022. Se utilizó el análisis envolvente de datos – DEA y para la asociación entre la dotación de recursos y la calidad educativa, el modelo panel data efectos fijos. Los resultados indican que existen diferencias relativas de eficiencia entre las regiones, registrando una puntuación promedio de 49 % para el nivel primario y 38 % para el nivel secundario, siendo los más eficientes Moquegua, Tacna, Arequipa e Ica, y los menos eficientes Loreto, Huánuco, Ucayali, y San Martín. De la asociación insumo – producto, tamaño del aula, infraestructura en buen estado e inversión pública tienen relación directa, en tanto que alumnos por docente y por computadora, la relación es inversa respecto al logro educativo en comunicación y matemática a nivel primario y secundario. Ello sugiere que las regiones ineficientes deben aumentar en promedio 51 % y 62 % los logros educativos en el nivel primario y secundario respectivamente, manteniendo el mismo nivel de gasto. Por tanto, para mejorar su eficiencia en el marco de políticas públicas, pueden adoptar la gestión implementada por las regiones como Moquegua y Tacna.

Palabras clave: DEA, eficiencia, entorno de enseñanza, inversión pública en educación, calidad educativa.

Abstract

The study analyzes the level of technical efficiency of public investment in Education at the primary and secondary level in Peru, 2016 to 2022. Data envelopment analysis – DEA was used and for the association between the provision of resources and educational quality. the panel data fixed effects model. The results indicate that there are relative differences in efficiency between the regions, registering an average score of 49% for the primary level and 38% for the secondary level, with the most efficient being Moquegua, Tacna, Arequipa and Ica, and the least efficient being Loreto, Huánuco, Ucayali, and San Martín. From the input-output association, classroom size, infrastructure in good condition and public investment have a direct relationship, while students per teacher and per computer, the relationship is inverse with respect to educational achievement in communication and mathematics at the primary and secondary level. This suggests that inefficient regions should increase educational attainment at the primary and secondary levels by an average of 51% and 62%, respectively, while maintaining the same level of spending. Therefore, to improve their efficiency within the framework of public policies, they can adopt the management implemented by regions such as Moquegua and Tacna.

Keyword: DEA, efficiency, teaching environment, public investment in education, educational quality.

Cómo Citar:

Quispe Lino, C. N., Rojas Apaza, R., & Blanco Espezua, M. del P. (2024). Eficiencia de la inversión pública en educación en el Perú, 2016-2022: Un análisis comparativo por regiones. *Comuni@cción: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 15(1), 66-78. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.15.1.989>

Introducción

La educación es un sector vital para el desarrollo económico y social de un país (Barro, 1989), (Lucas, 1988). Como bien público, requiere inversión pública para que el desarrollo no siga siendo un ideal elevado (Motkuri & Revathi, 2023). Siendo uno de los principales motores (Carrillo, 2020), que permite incrementar los niveles de cobertura y calidad de los servicios públicos para mejorar las condiciones de vida de la población (IPE, 2023), (Del Zulia Venezuela, 2021). En este contexto, el Fondo de las Naciones Unidas para la educación, la Ciencia y la Cultura sugirió a los gobiernos que asignen de 4 – 6 % de su producto bruto interno a la educación, además de que garanticen la utilización de los recursos eficazmente, lo que se reflejaría en los resultados de las evaluaciones de los aprendizajes (UNESCO, 2016, 2022), puesto que a nivel mundial 6 de cada 10 niños no pueden leer ni comprender una historia sencilla. Por otra parte, 244 millones de niños y jóvenes del mundo todavía no están escolarizados (UNESCO, 2023).

La teoría de la inversión en capital humano–propuesta por Schultz (1961) y Becker (1964), indica que la educación es una inversión que aumenta la productividad y los ingresos a largo plazo. De manera similar, Keynes (1943) enfatizó que el estado debe proporcionar bienes públicos como educación para promover la igualdad y el bienestar social (Mohamed Ramli et al., 2022).

La teoría de la marginalidad eficiente de la inversión establece que la eficiencia de una inversión pública depende de su costo y beneficio (Bastani, 2023). Así, el gasto público en educación es solo eficiente si su costo es menor o igual a su beneficio, reflejados en la calidad educativa que busca el constante mejoramiento en todos los elementos, insumos (recursos disponibles en las escuelas), procesos de enseñanza (tiempo destinado a la enseñanza escolar, cantidad de tareas y estipulaciones curriculares) y en los productos (logros estudiantiles); siendo, la eficacia y la eficiencia los pilares básicos de la calidad educativa (MINEDU, 2023).

En Perú, el porcentaje de asistencia escolar en el nivel primario para el año 2017 representa el 92,7 %, en tanto que el 2019 se incrementó a 97,1%; considerando la pandemia del 2020, disminuyó a 94,4%, recuperando su nivel el 2022 (96.8%). Por otro lado, la asistencia en el nivel secundario en el 2017 representó el 93,7% en 2019 (94,8%), considerando que el 2020 presenta una ligera disminución (90,7%) (INEI, 2022), y para el 2022 se recupera (92,7%). Además, según el programa para

la Evaluación Internacional de los estudiantes PISA 2018, Perú ocupó el puesto 64 de un total de 77 países, resultado desalentador a pesar que el sector educación incrementó la asignación de recursos financieros (Investigación y Publicaciones, 2022), habiéndose triplicado durante el período 2016 – 2022, pasando de 11,719.3 a 35,895.3 millones de soles (Área de servicios de investigación y seguimiento presupuestal, 2022); siendo una muestra de ineficiencia de la inversión pública en Perú.

Existen estudios en los que se utilizó la metodología del análisis envolvente de datos (DEA), que determinaron como insumo en común el gasto público, inversión pública, inversión en infraestructura, por otro lado, consideran como productos los índices como: número de alumnos que concluyeron la primaria y secundaria, número de alumnos matriculados por nivel; deduciendo que la inversión pública en educación como insumo influye en la calidad de la educación (Sallaberry et al., 2022), identificándose puntuaciones de eficiencias de 0,88 a 1 (Agbidinoukoun et al., 2023; Ngobeni et al., 2020) mostrando que hay un alto grado de eficiencia en el uso de los recursos (Kounetas et al., 2023), sin embargo se puede encontrar diferencias relativas a nivel de las unidades de análisis en la asignación de los recursos (Y. Yu, 2023).

Cuando las puntuaciones de eficiencia técnica son inferiores a 1, esta indica que la unidad de análisis posee margen de mejora (1- puntuación de eficiencia) (Tubón Núñez, 2019), siendo que el rango de eficiencia se encuentra entre 0 a 1 (Kosor et al., 2019), pudiendo las unidades menos eficientes adoptar las políticas de las unidades más eficientes a fin de mejorar la asignación y uso de los recursos en el sector (Halásková et al., 2022). Asimismo, W. Yu & Ma (2022) indican que la mejora de la calidad en educación está limitada por la insuficiencia financiera (Jopen Sánchez, 2017). Siendo que las unidades de análisis presentan resultados de eficiencia técnica variable, evidenciándose puntuaciones alejadas de la frontera de eficiencia (Ouertani et al., 2018), pudiendo mejorar el logro de sus objetivos educacionales con los recursos con los que dispone la unidad (Tu et al., 2018), permitiendo la aproximación a la frontera de eficiencia (Hallaert & Primus, 2022).

Las unidades que se encuentran por debajo de la frontera eficiente no requieren de mayores recursos para concretar sus objetivos educativos (Lobo & Araujo, 2017). Por el contrario, para fortalecer el capital humano se requiere que los hacedores de política puedan implementar políticas redistributivas

a fin de implementar lineamientos de reasignación de los recursos (Sikayena et al., 2022), debiendo ser utilizados de forma eficiente para lograr la calidad de la educación (Elshani & Pula, 2022).

Las políticas dirigidas al sector educación han ido modificándose en cumplimiento de los objetivos de desarrollo (Mutuku & Korir, 2019). El estudio permitirá a los hacedores de política realizar los ajustes en la gestión del sector a fin de mejorar la eficiencia del uso de los recursos. En ese marco, el objetivo del estudio es analizar el nivel de eficiencia técnica de la inversión pública en Educación en el nivel primario y secundario en Perú, 2016 a 2022.

Marco teórico

Según la teoría microeconómica, es el productor quien maximiza los beneficios, minimizando



Figura 1. Proceso de producción de educación

Según Guo et al. (2019), el gasto en educación está dirigido a reducir el atraso económico, incrementar la productividad del trabajo y mejorar la distribución del ingreso. Un mal gasto en educación lleva a una pérdida de potencial del capital humano, deterioro de la calidad de vida y aumento de la violencia (Serrano Rodríguez et al., 2023). Partiendo del trabajo de Farrell (Ferro & D'elia, 2020), se incorporaron múltiples *inputs* y *outputs*, posteriormente se hicieron varios estudios, y aplicaron distintas metodologías para su medición. Según Dincă et al. (2021), un sistema eficiente obtiene más productos con un determinado conjunto de insumos manteniendo lo demás igual".

Entendiendo el éxito de una organización como el logro del máximo producto o servicio con un coste dado originado por una combinación específica de factores (orientación output) (Hamsahtun Siregar & Aceh, 2021). Siendo la metodología no paramétrica la más adecuada para su medición (Cristóbal et al., 2021), a través de DEA basada en la obtención de una frontera de eficiencia a partir del conjunto de observaciones que se considere sin necesidad de conocer ninguna forma de relación funcional entre inputs y outputs (Tong Soo, 2019), en el contexto de eficiencia técnica, la eficiencia de la función de producción de educación se puede observar en la siguiente figura: considera 1 *inputs* (*x*)

sus costos sujetos a restricciones y obteniendo la mayor cantidad de producto (Nicholson & Snyder, 2015). El sistema educativo de acuerdo a esta teoría (Aturupane, 2017), transforma los insumos (inputs) en los productos (outputs). Siendo el objetivo de la educación básica regular. "priorizar la educación básica de calidad, promover una gestión educativa eficiente y descentralizada, y otros" (MINEDU, 2022). Lo que busca la función de producción educativa es relacionar varios insumos (inversión pública, número de estudiantes por maestro, infraestructura, servicios básicos, entre otros) (Soleimanipirmorad & Vural, 2018), que influyen en los resultados educativos (logros en comunicación y matemática), evidenciados en los resultados de pruebas estandarizadas (Oluwatayo et al., 2023). La institución educativa es la encargada de llevar a cabo el proceso de transformación, como se muestra a continuación (Hien, 2018).

y dos *output* (*y*₁,*y*₂) (Ji & Lee, 2010). Las regiones A y E son eficientes técnicamente, las regiones que permanecen por debajo de la frontera eficiente son calificadas como regiones ineficientes técnicamente.

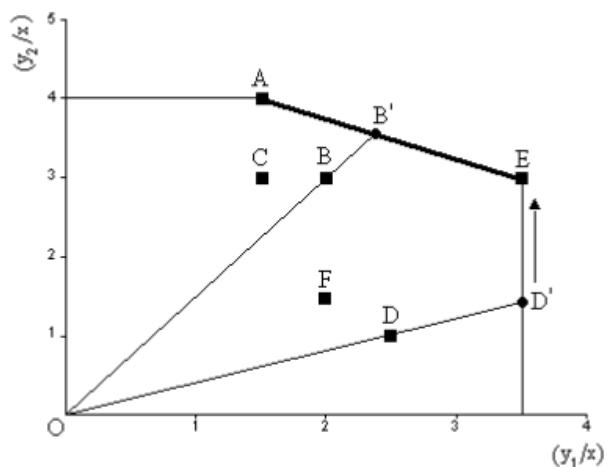


Figura 2. Frontera eficiente 1 input y 2 outputs, orientación al output

Metodología

La presente investigación es cuantitativa, los datos empleados en las estimaciones proceden de la información estadística del Ministerio de Educación

(entorno de enseñanza y logros en comunicación y matemática) y del Ministerio de Economía y Finanzas (Gasto en inversión pública del sector educación a nivel de regiones).

Se aplicó el método de análisis envolvente de datos (DEA) para la evaluación de la eficiencia técnica de la inversión pública en Educación. El DEA se encuentra entre los métodos no paramétricos más utilizados en la evaluación de la eficiencia técnica de las unidades de producción (Ngobeni & Breitenbach, 2020), puesto que permite realizar la evaluación de la eficiencia de una unidad de producción con respecto a la transformación de sus insumos en productos en relación con otras unidades (Mallaye, 2021). Este método aplica programación matemática, que permite la inclusión de una gran cantidad de insumos y productos en el modelo, cuyas ponderaciones son variables y se establecen para maximizar la tasa de eficiencia relativa de la unidad evaluada frente a las otras unidades (Elshani & Pula, 2022). En el análisis se utilizó el modelo orientado a los resultados, el mismo que considera rendimientos variables a escala (Halásková, et al., 2022; Tubón Núñez, 2019), cuya especificación se presenta a continuación.

$$\text{Max } \theta_q + \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right) \quad (1)$$

$$\text{Sujeto a: } \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = \theta_q y_{rq} \quad r = 1, \dots, s \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = x_{iq} \quad i = 1, \dots, m \quad (3)$$

Donde x_{ij} son insumos, $i = 1, \dots, m$ es el valor del i -ésimo insumo para la unidad de análisis DMU_j , m es el número de insumos; y_{rj} son los resultados, $r = 1, \dots, s$ es el valor del resultado r -ésimo para la unidad de análisis DMU_j , s es el número de resultados; y donde q es la salida de la DMU_q evaluada, y_{qj} son los resultados evaluados de cada DMU_j , x_{qj} son los insumos evaluados de cada unidad de análisis, θ_q es la tasa de eficiencia de la unidad evaluada (DMU_q). suponiendo retornos variables a escala se considera:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (4)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$s_i^- \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$s_r^+ \geq 0 \quad r = 1, \dots, s$$

s_i^- , $i = 1, \dots, m$ y s_r^+ , $r = 1, \dots, s$, son las variables duales atribuidos a las restricciones de insumos y productos, en las condiciones limitantes estas son variables de holgura para los insumos y productos y ε es una constante infinitesimal mediante el cual el modelo consigue un valor positivo de todos los pesos de insumos y productos.

Al mismo tiempo para poder verificar el grado de relación entre los insumos y resultados se implementó el siguiente modelo de datos panel.

$$\log(x_{it}) = \beta_0 + \beta'_1 \log(y_{it}) + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Dónde: x_{it} es la inversión pública en educación básica regular (inv_t), y_{it} es el logro educativo en la producción educativa, representada por los indicadores de logro satisfactorio en comunicación (*logrocomunic*) y matemática (*logromate*) y otras variables de resultado. β_0 es la constante del modelo y β'_1 es el estimador de impacto de logro educativo en el gasto de educación. α_i y ε_{it} son los errores del modelo, la primera representa al “error que no cambia en el tiempo” $\alpha_i \sim i.i.d N(0, \sigma^2)$ y la segunda, error de regresión clásica, se distribuye con media cero y varianza constante $\varepsilon_{it} \sim i.i.d N(0, \sigma^2)$ (Kounetas et al., 2023). Se desarrolla la evaluación del modelo de datos panel con efectos fijos y efectos aleatorios. Posteriormente, mediante la prueba de Hausman, se determinó que es conveniente realizar el análisis e interpretación de resultados mediante el modelo de efectos fijos para determinar el nivel de asociación entre la dotación de recursos y la calidad educativa según el nivel educativo. Este modelo permite realizar el análisis a nivel espacial y temporal, teniendo la capacidad de controlar la heterogeneidad individual inobservable invariante en el tiempo de las unidades de análisis.

Resultados

A continuación, se muestra la descripción de las variables utilizadas en el estudio.

Tabla 1*Definición y descripción de variables y fuente de datos*

Variable	Descripción de variables	Fuente de datos
Input		
<i>Inv_t</i>	La inversión pública total del estado peruano en el sector educación, según departamentos	Consulta amigable del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) https://apps5.mineco.gob.pe/transparencia/mensual/
<i>i_adp</i>	Alumnos por docente en el nivel primaria, hace referencia al número de alumnos que corresponde atender en promedio a cada docente.	Censo Educativo del Ministerio de Educación – Unidad de Estadística https://escale.minedu.gob.pe/indicadores Categoría: E. Entorno de enseñanza
<i>i_ads</i>	Alumnos por docente en el nivel secundaria, hace referencia al número de alumnos que corresponde atender en promedio a cada docente.	Censo Educativo del Ministerio de Educación – Unidad de Estadística https://escale.minedu.gob.pe/indicadores Categoría: E. Entorno de enseñanza
<i>i_tap</i>	Tamaño promedio de aula del nivel primaria según número de alumnos. Es el número de alumnos matriculados, respecto al número de secciones en un nivel o grado determinado por año.	Censo Educativo del Ministerio de Educación – Unidad de Estadística https://escale.minedu.gob.pe/indicadores Categoría: E. Entorno de enseñanza
<i>i_tas</i>	Tamaño promedio de aula del nivel secundaria según número de alumnos. Es el número de alumnos matriculados, respecto al número de secciones en un nivel o grado determinado por año.	Censo Educativo del Ministerio de Educación – Unidad de Estadística https://escale.minedu.gob.pe/indicadores Categoría: E. Entorno de enseñanza
Output		
<i>o_lmp</i>	Alumnos que logran los aprendizajes del grado (% de alumnos de 4º grado de primaria participantes en evaluación censal) del área de matemática.	Censo Educativo del Ministerio de Educación – Unidad de Estadística https://escale.minedu.gob.pe/indicadores Categoría: A. Producto e Impacto de la Educación
<i>o_lms</i>	Alumnos que logran los aprendizajes del grado (% de alumnos de 2º grado de secundaria participantes en evaluación censal) del área de matemática.	Censo Educativo del Ministerio de Educación – Unidad de Estadística https://escale.minedu.gob.pe/indicadores Categoría: A. Producto e Impacto de la Educación
<i>o_lcp</i>	Alumnos que logran los aprendizajes del grado (% de alumnos de 4º grado de primaria participantes en evaluación censal) del área de Comunicación.	Censo Educativo del Ministerio de Educación – Unidad de Estadística https://escale.minedu.gob.pe/indicadores Categoría: A. Producto e Impacto de la Educación
<i>o_lcs</i>	Alumnos que logran los aprendizajes del grado (% de alumnos de 2º grado de secundaria participantes en evaluación censal) del área de Comunicación.	Censo Educativo del Ministerio de Educación – Unidad de Estadística https://escale.minedu.gob.pe/indicadores Categoría: A. Producto e Impacto de la Educación

Las puntuaciones de eficiencia técnica de la inversión pública a nivel de las regiones del Perú, para el año 2016, fueron de 0.45, en tanto que para los años 2018, 2019 y 2022 se obtuvieron puntuaciones de 0.49, 0.53 y 0.48 respectivamente, siendo superior para el 2019, (tabla 2). Sin embargo, se tiene un descenso para el 2022. Cabe precisar que no se pudieron obtener las puntuaciones para los años 2017, 2020 y 2021, debido a que no se aplicó las pruebas de logros de aprendizajes.

El promedio de eficiencia técnica para Perú en el periodo de estudio se estima en 49 %, indicando que a ese nivel solamente se logró los aprendizajes en comunicación y matemática en el nivel primario. Por tanto, una puntuación de 0.49 indica que el sector a través de la inversión pública tiene un impacto poco significativo en los resultados educativos, indicando que la mayor parte del gasto en inversión pública en Perú se utiliza de forma poco eficiente para lograr los

objetivos educacionales, teniendo una puntuación de ineficiencia técnica de 0.51, indicando que el 51 % del gasto en inversión pública en educación no produjo los resultados esperados. En consecuencia, hay un margen de mejora de 0.51 puntos en la eficiencia del gasto en el sector durante el periodo 2016 a 2022.

Perú podría aumentar los resultados escolares a nivel primario en un 51 % manteniendo el mismo nivel de gasto en inversión pública en educación. Teniendo en cuenta la puntuación de eficiencia técnica promedio a nivel de Perú (49%) respecto de las regiones de Moquegua (1), Tacna (1), Arequipa (0.76), Puno (0.76),

Pasco (0.71), Huancavelica (0.71), Ica (0.68), Ayacucho (0.65), Apurímac (0.59), Junín (0.59), Cusco (0.58) y Ancash (0.51) es inferior, indicando que las regiones en mención utilizan los recursos de inversión pública para educación con mayor eficiencia que el promedio Peruano, por el contrario es superior respecto de las regiones de Tumbes (0.48), Cajamarca (0.44), Amazonas (0.41), La libertad (0.41), Lambayeque (0.40), Piura (0.38), Huánuco (0.37), Madre de Dios (0.35), San Martín (0.30), Ucayali (0.25) y Loreto (0.13), el mismo indica que las regiones mencionadas utilizan los recursos públicos para educación con menor eficiencia.

Tabla 2

Eficiencia de inversión pública en educación de nivel primaria, 2016-2022

Años	2016	2018	2019	2022	theta promedio
Departamento	theta	theta	theta	theta	
Moquegua	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Tacna	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Arequipa	0.60	0.77	1.00	0.69	0.76
Puno	0.65	0.65	0.71	1.00	0.75
Pasco	0.69	0.70	0.68	0.79	0.71
Huancavelica	0.54	0.69	0.90	0.70	0.71
Ica	1.00	0.52	0.54	0.66	0.68
Ayacucho	0.49	0.82	0.73	0.56	0.65
Apurímac	0.39	0.62	0.74	0.59	0.59
Junín	0.54	0.62	0.63	0.55	0.59
Cusco	0.44	0.62	0.68	0.59	0.58
Áncash	0.48	0.50	0.55	0.53	0.51
Tumbes	0.66	0.35	0.63	0.29	0.48
Cajamarca	0.47	0.47	0.50	0.33	0.44
Amazonas	0.38	0.42	0.46	0.37	0.41
La Libertad	0.36	0.43	0.42	0.42	0.41
Lambayeque	0.39	0.43	0.43	0.34	0.40
Piura	0.35	0.38	0.39	0.38	0.38
Huánuco	0.25	0.36	0.50	0.37	0.37
Madre de Dios	0.31	0.36	0.35	0.39	0.35
San Martín	0.26	0.36	0.32	0.25	0.30
Ucayali	0.20	0.21	0.22	0.36	0.25
Loreto	0.12	0.14	0.12	0.15	0.13
	0.45	0.49	0.53	0.48	0.49

Elaboración propia según datos ESCALE – MINEDU y Consulta amigable – MEF

Respecto de los resultados en el nivel secundario (tabla 3), a nivel de las regiones del Perú para el 2016 el promedio de eficiencia técnica es de 0.38, en tanto que para el 2018, 2019 y 2022 se estima en 0.34, 0.38 y 0.48 respectivamente, al igual que el nivel primario no se estimó la eficiencia técnica para el año 2017, 2020 y 2021.

El promedio de eficiencia técnica para Perú en el nivel secundario se estima en 38%, evidenciando que solamente se logró los aprendizajes en comunicación y matemática a ese nivel, siendo que la puntuación

de 0.38 refleja que el Estado a través de la inversión pública tiene una influencia poco representativa en los logros educativos, lo que indica que la mayor parte de los gastos en inversión pública en Perú se asignan inadecuadamente en el cumplimiento de los objetivos educacionales, por tanto, se tiene una puntuación de ineficiencia técnica de 0.62, indicando que 62% del gasto en inversión pública en educación no produjo los resultados esperados, en consecuencia hay un margen de mejora de 0.62 puntos en la eficiencia del gasto en inversión pública en el sector educación durante el periodo 2016 a 2022.

Perú podría incrementar los resultados escolares a nivel secundario en un 62 % manteniendo el mismo nivel de gasto de inversión pública en educación. Teniendo en cuenta la puntuación de eficiencia técnica promedio a nivel de Perú (0.38%) respecto de las regiones de Moquegua (1), Tacna (1), Arequipa (0.82), Pasco (0.65), Ica (0.64), Junín (0.56), La libertad (0.43), Tumbes (0.40) es inferior, indicando que las regiones en mención utilizan los recursos de inversión pública para educación secundaria con mayor eficiencia que el

promedio Peruano, por el contrario es igual y superior respecto de las regiones de Ancash (0.38), Ayacucho (0.38), Puno (0.38), Cusco (0.38), Lambayeque (0.38), Piura (0.33), Amazonas (0.30), Cajamarca (0.29), Madre de Dios (0.28), Apurímac (0.28), Huancavelica (0.25), Huánuco (0.23), San Martín (0.22), Ucayali (0.21) y Loreto (0.13) el mismo que nos indica que las regiones mencionadas utilizan los recursos públicos para educación con inefficiencia técnica.

Tabla 3*Eficiencia de inversión pública en educación de nivel secundaria, 2016-2022*

Años	2016	2018	2019	2022	
Departamento	theta	theta	theta	theta	theta promedio
Moquegua	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Tacna	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Arequipa	0.90	0.78	0.82	0.77	0.82
Pasco	0.55	0.52	0.52	1.00	0.65
Ica	0.94	0.45	0.46	0.70	0.64
Junín	0.54	0.57	0.63	0.52	0.56
La Libertad	0.49	0.41	0.43	0.37	0.43
Tumbes	0.55	0.28	0.52	0.23	0.40
Ancash	0.40	0.38	0.40	0.38	0.39
Ayacucho	0.35	0.34	0.41	0.43	0.38
Puno	0.28	0.32	0.47	0.46	0.38
Cusco	0.32	0.33	0.39	0.47	0.38
Lambayeque	0.43	0.39	0.39	0.30	0.38
Piura	0.35	0.32	0.34	0.30	0.33
Amazonas	0.32	0.26	0.33	0.28	0.30
Cajamarca	0.26	0.28	0.34	0.28	0.29
Madre de Dios	0.30	0.22	0.23	0.38	0.28
Apurímac	0.20	0.24	0.30	0.38	0.28
Huancavelica	0.18	0.21	0.27	0.35	0.25
Huánuco	0.20	0.22	0.24	0.27	0.23
San Martín	0.23	0.21	0.22	0.24	0.22
Ucayali	0.23	0.19	0.17	0.27	0.21
Loreto	0.16	0.12	0.11	0.12	0.13
	0.38	0.34	0.38	0.40	0.37

Fuente: Elaboración propia según datos ESCALE – MINEDU y Consulta amigable – MEF

uso y abuso excesivo, sin embargo en su mayoría los otros insumos considerados en la estimación guardan relación con los logros de aprendizajes.

Si, el gobierno incrementa en 1 % la inversión pública, mejora el resultado en comunicación y matemática en 1.99% y 1.26% respectivamente, por otro lado se tiene el insumo alumnos por docente, el cual indica que si se determina el incremento de alumnos respecto de un docente se tendrá resultados menores en los logros en comunicación y matemática (-6,49% y -4.76%), al mismo tiempo incrementar aulas cuyas dimensiones estén de acuerdo a las normas técnicas del sector mejoraría los resultados en comunicación y matemática (5.81 y 3.38), así mismo el incremento

de alumnos por computadora traería consigo empeorar los resultados en comunicación y matemática (-0.54% y -0.53%) y finalmente considerando el mejoramiento de la infraestructura y equipamiento se tendrá como

resultado logros positivos en los aprendizajes de comunicación y matemática (0.25% y 0.48%)(0.10% y 0.01%).

Tabla 4

Relación de dotación de recursos y la calidad educativa del nivel Primaria

VARIABLES	Modelos	
	1 Logro comunicación Pcse	2 Logro matemática pcse
Inversión_total	1.988 -1.293	1.257 -1.355
Alumnos por docente	-6.486*** -1.172	-4.759*** -1.282
Tamaño de aula	5.811*** -1.3	3.383** -1.382
Acceso a internet	-0.122 -0.0813	-0.0742 -0.0887
Alumnos por computadora	-0.538*** -0.178	-0.534*** -0.192
Infraestructura en buen estado	0.253** -0.102	0.478*** -0.121
Institución educativa con pizarras	0.104 -0.127	0.0135 -0.155
Constante	-14.92 -63.96	-10.76 -75.5
Observations	69	69
R-squared	0.75	0.758
Number of dmu	23	23

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Teniendo en cuenta el nivel de asociación entre la dotación de recursos y la calidad educativa, a nivel secundario (tabla 5), de las estimaciones se tiene que todos los insumos considerados en el modelo, guardan relación con los productos satisfactorios en comunicación y matemática, entendiéndose, que si el gobierno incrementa en 1% la inversión pública, se tiene un aumento de 1.28% y 1.02% en resultados de logros de aprendizaje en comunicación y matemática respectivamente, por otro lado, se tiene el insumo alumnos por docente, el cual indica que si se determina el incremento de alumnos respecto de

un docente se tendrá resultados menores en los logros educativos (-2.75% y -2.54%), así mismo incrementar en 1% aulas cuyas dimensiones estén de acuerdo a las normas técnicas del sector mejoraría los resultados (0.94% y 1.07%), sin embargo, el incremento de 1% en alumnos por computadora traería consigo empeorar los resultados educativos (-0.46% y -0.28%), en tanto que el insumo acceso a internet tiene relación positiva y finalmente considerando el mejoramiento de la infraestructura y equipamiento se tendrá como resultado logros positivos en los aprendizajes (0.38% y 0.21%)(0.19% y 0.33%).

Tabla 5*Relación de dotación de recursos y la calidad educativa del nivel Secundaria*

VARIABLES	Modelos	
	1 Logro matemática pcse	2 Logro comunicación pcse
Inversión_total	1.284 -0.98	1.019 -0.775
Infraestructura en buen estado	0.384*** -0.0579	0.207*** -0.058
Institución educativa con pizarras	0.193* -0.0998	0.329*** -0.0834
Alumnos por docente	-2.747*** -0.64	-2.536*** -0.547
Tamaño de aula	0.937** -0.462	1.066*** -0.413
Acceso a internet	0.0497 -0.0764	0.0899 -0.0711
Alumnos por computadora	-0.455 -0.296	-0.279 -0.241
Constante	-29.38 -42.52	-20.77 -34.71
Observations	69	69
R-squared	0.723	0.693
Number of dmu	23	23

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Discusión

El resultado muestra que la eficiencia técnica de la inversión pública en Educación en el Perú para el periodo de estudio registra una puntuación de 0.49 en el nivel primario y 0.38 en el nivel secundario, lo que implica que en promedio las regiones deben mejorar la asignación de recursos en 51 % y 62 % respectivamente, de modo que con los recursos con los que dispone cada región, puedan mejorar el logro de sus resultados educativos en comunicación y matemática, no siendo necesarios mayores recursos para dicho cumplimiento, así mismo los resultados son muy dispersos en cuanto a eficiencia a nivel de las regiones del Perú destacando las regiones de Moquegua y Tacna como las más eficientes luego Loreto y Ucayali son las regiones menos eficientes, concordando con los resultados de Jopen Sánchez (2017), en la que identifica heterogeneidad en los niveles de eficiencia a nivel de las regiones del Perú siendo más eficientes Moquegua y Tacna en tanto que las menos eficientes Loreto y Ucayali. Así mismo, los resultados son concordantes con otros estudios. Indicando que la relación entre la gestión del gasto público y la eficiencia no es evidente, ya que aumentar la inversión no garantiza mejoras en los resultados educacionales, destacando la importancia de mejorar la administración de los recursos públicos para lograr una mayor eficiencia y resultados deseados

(León Mendoza, 2014; Pereyra, 2002; Romero Cuadros & Gamboa Unsihuay, 2023).

Respecto de estudios para países distintos a Perú, los resultados son distantes teniendo que los estudios desarrollados por (Agbibidinoukoun et al., 2023), quien obtuvo para Benín la puntuación de eficiencia de 0.88, siendo que Benín solo tiene que mejorar la asignación de los recursos al sector educación en 12%, en tanto que, Perú debe mejorar en 51% en el nivel primario. Así mismo, Ngobeni & Breitenbach (2020), en sus resultados de la medición de la eficiencia de la inversión pública en educación sobre 9 provincias de Sudáfrica cuya puntuación fue 0.98, respecto de Perú y Benín Sudáfrica presenta mejor nivel de eficiencia.

Internamente, en cada unidad de análisis se tienen puntuaciones diferentes, existiendo unidades que se aproximan a la eficiencia y otras lejanas de esta, por lo que es necesario mejorar el uso de los recursos en el sector educación, en Sudáfrica en promedio 2 %. Por otro lado, tenemos que Kounetas et al. (2023) obtiene en su estudio un nivel de eficiencia promedio para 436 instituciones educativas de 0.80, teniendo un margen de mejora de 20%. Corrobizando la heterogeneidad interna en eficiencia a nivel de unidades de análisis, lo cual concuerda con los resultados de la investigación, puesto que se encontró regiones más eficientes que

otras, siendo las más eficientes en el periodo de estudio Moquegua y Tacna y las menos eficientes Loreto y Ucayali.

Kosor et al. (2019), en sus resultados para los países de la Unión Europea encontró un nivel de eficiencia técnica promedio de 0.91, identificándose un margen de superación del 9%, encontrando en el interior de los países heterogeneidad en las puntuaciones de eficiencia siendo que 5 países destacaron con puntuaciones de eficiencia de 1 y el menos eficiente fue Grecia con 0,60, similarmente Ouertani et al. (2018), en su estudio para Arabia Saudita, encuentra una puntuación de eficiencia de la inversión pública en Educación de 0.51, por lo que tendría que mejorar 49% de su eficiencia, en tanto, Hallaert & Primus (2022), en su estudio reporta un margen de ineficiencia significativa en el sector social de Bulgaria, el cual abarca el sector educación, por otro lado se tiene a (Elshani & Pula, 2022; Sikayena et al., 2022), quienes encuentran un ranking diverso en los países de estudio, siendo Kosovo el más ineficiente con una puntuación de 0.45 y los más eficientes Luxemburgo, Zuisa y Armenia quienes lograron la puntuación de 1, encontrándose en la frontera optima de producción y Y. Yu (2023), quien indica que es necesario mejorar la eficiencia en la asignación de los recursos centrándose en resultados cualitativos que insumos cuantitativos.

La metodología empleada en el presente estudio fue la misma que emplearon los autores antes mencionados, siendo que esta metodología es la más utilizada para evaluar políticas de intervención pública en el marco del proceso de producción de transformar insumos en productos. (Halásková, et al., 2022; Tubón Núñez, 2019).

Respecto de la relación insumo producto, se encontró que la inversión pública influye de manera positiva en el logro de los aprendizajes de comunicación y matemática, sin embargo, esta resultó no ser significativa, concordando con (Sallaberry et al., 2022), quien encontró que la inversión pública sí tenía influencia sobre el logro en el cumplimiento de los objetivos educativos, y (W. Yu & Ma, 2022), quien indica que existe margen de mejora en la asignación de la inversión pública hacia el sector educativo.

Conclusiones

La asignación eficiente de los recursos escasos para el logro de objetivos educacionales a nivel del Perú sigue siendo uno de los retos más deseados por cumplir, debido a que en el presente estudio el análisis de la

eficiencia de la inversión pública en educación en el Perú es de 49 %, lo que implica que las regiones no están realizando un uso adecuado de los recursos a fin de lograr sus objetivos educativos, teniendo que mejorar en un 51 % estas asignaciones; en el interior de cada una de las regiones se presenta resultados de eficiencia heterogéneos, siendo las regiones más eficientes Moquegua y Tacna y las menos eficientes Loreto y Ucayali, las cuales pueden ser explicadas desde aspectos discretionales las que forman parte del conjunto de insumos que disponen las unidades de análisis (regiones), y en consecuencia son gestionables por la propia región. Dichos hallazgos validados por la metodología de análisis de datos envolventes en los que los insumos son transformados en productos, encontrándose una gran dispersión en cuanto a los niveles de eficiencia en inversión pública en Perú. Siendo además que estas diferencias se encuentran de forma remarcada al comparar las diferentes regiones. Por lo que una consecuencia directa de este hallazgo sería la necesidad de diseño y ejecución de políticas diferenciadas para cada una de las regiones, pues sería la única manera de lograr que la totalidad de las unidades de análisis (regiones) alcancen los niveles de eficiencia y la calidad de educación que normativamente se espera.

La heterogeneidad de eficiencia técnica en la inversión pública en educación aun latente entre las diferentes regiones del Perú podría servir para identificar los procesos de producción de las regiones eficientes a fin de poder corregir las asignaciones de recursos en las regiones menos eficientes, lo que permitiría la aproximación de estas últimas a la frontera de eficiencia, vale decir que con los recursos con los que cuentan las diferentes regiones del Perú pueden cumplir sus metas trazadas a fin de cumplir sus objetivos educacionales.

Si bien, a lo largo de los últimos años se han registrado amplios esfuerzos gubernamentales para cubrir las carencias educacionales en nuestro país, estos esfuerzos han devenido en incrementos de los niveles de eficiencia de las escuelas públicas, pero no permiten aún reducir las brechas existentes entre las regiones. La calidad educativa sería un aspecto que priorizar en la política educativa, previa auditoría de cada unidad ejecutora a fin de identificar adecuadamente los cuellos de botella que no permiten lograr un proceso de producción en el sector educativo eficiente.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún tipo de conflicto de interés.

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad Nacional del Altiplano Puno por el aporte económico para el desarrollo de la presente investigación, a través del Fondo Especial de Desarrollo Universitario.

Referencias

- Agbibinoukoun, T. A., Houssou, K. P., Agbokpanzo, A. T., Zogbasse, S., & Alinsato, A. S. (2023). Efficiency of public expenditure on education in Benin: A comparative analysis with the countries of WAEMU. *Creative Education*, 14(09), 1811–1825. <https://doi.org/10.4236/ce.2023.149116>
- Área de servicios de investigación y seguimiento presupuestal. (2022). <http://www.congreso.gob.pe/dgp/Didp/index.html>
- Aturupane, H. (2017). Public investment in education: Benefits, challenges and opportunities. En *Decentralization and Development of Sri Lanka Within a Unitary State* (pp. 179–201). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-4259-1_8
- Barro, R. (1989). *Neer working paper series economic growth in a cross section of countries*.
- Bastani, S. (2023). *The Marginal Cost of Public Funds: A Brief Guide*. www.RePEc.org
- Becker, G. (1964). *Human Capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education* (2a ed.). <http://www.nber.org/books/beck75-1>
- Carrillo, J. C., & Lima-Perú, M. (s/f). *Efectividad de la inversión pública a nivel regional*. www.buenagobernanza.org.pe
- Cristóbal, J., Ehrenstein, M., Domínguez-Ramos, A., Galán-Martín, Á., Pozo, C., Margallo, M., Aldaco, R., Jiménez, L., Irabien, Á., & Guillén-Gosálbez, G. (2021). Unraveling the links between public spending and Sustainable Development Goals: Insights from data envelopment analysis. *Science of the Total Environment*, 786. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147459>
- Del Zulia Venezuela, U. (2021). Indonesian local governments' commitment to the quality of the education sector. *Praxis Latinoamericana*, 26(2). <https://doi.org/10.5281/zenodo.4678915>
- Dincă, M. S., Dincă, G., Andronic, M. L., & Pasztori, A. M. (2021). Assessment of the European Union's educational efficiency. *Sustainability (Switzerland)*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/su13063116>
- Elshani, A., & Pula, L. (2022). The efficiency of educational and healthcare public expenditures in Kosovo: A data envelopment analysis technique. *Ekonomika*, 101(2), 92–108. <https://doi.org/10.15388/Ekon.2022.101.2.6>
- Ferro, G., & D'elia, V. (2020). Higher education efficiency frontier analysis: A review of variables to consider. En *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science* (Vol. 13, Número 3, pp. 140–153). Czech University of Life Sciences Prague. <https://doi.org/10.7160/eriesj.2020.130304>
- Guo, L., Huang, J., & Zhang, Y. (2019). Education development in China: Education return, quality, and equity. En *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Número 13). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su11133750>
- Halásková, R., Mikušová Meričková, B., & Halásková, M. (2022). Efficiency of Public and Private Service Delivery: The Case of Secondary Education. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 15(1), 33–46. <https://doi.org/10.7160/eriesj.2022.150104>
- Hallaert, J.-J., & Primus, K. (2022). *Strengthening Public Expenditure Efficiency—Investment and Social Spending in Bulgaria*, WP/22/100, May 2022.
- Hamsahtun Siregar, N., & Aceh, B. (2021). *Educational Financing Management to Improve the Quality of Education*.
- Hien, P. Van. (2018). Public Investment in Education and Training in Vietnam. *International Education Studies*, 11(7), 106. <https://doi.org/10.5539/ies.v11n7p106>
- INEI. (2022). *Perú: Indicadores de Educación según Departamentos, 2011-2021*. <https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/3656087->

- peru-indicadores-de-educacion-segun-departamentos-2011-2021
- Investigación y Publicaciones. (2022, diciembre 22). *El gasto público para el financiamiento de la educación básica regular y su eficiencia.* <https://economica.pe/gasto-publico-financiamiento-educacion-basica-regular/>
- IPE. (2023). *Avance de la inversión pública – Agosto 2023.* <https://www.ipe.org.pe/portal/avance-de-la-inversion-publica-agosto-2023/>
- Ji, Y.-B., & Lee, C. (2010). Data Envelopment Analysis in Stata. En *The Stata Journal* (yyyy) vv, Number ii.
- Jopen Sánchez, G. (2017). *Factores discretionales y no discretionales de la eficiencia educativa: evidencias para el caso peruano.* <http://files.pucp.edu.pe/departamento/economia/DDD437.pdf>
- Keynes, J. M. (1943). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero* (1a ed.). Fondo de Cultura Económica.
- Kosor, M. M., Perovic, L. M., & Golem, S. (2019). Efficiency of public spending on higher education: A data envelopment analysis For Eu-28. *Problems of Education in the 21st Century*, 77(3), 396–409. <https://doi.org/10.33225/pec/19.77.396>
- Kounetas, K., Androulakis, G., Kaisari, M., & Manousakis, G. (2023). Educational reforms and secondary school's efficiency performance in Greece: a bootstrap DEA and multilevel approach. *Operational Research*, 23(1), 9. <https://doi.org/10.1007/s12351-023-00764-y>
- León Mendoza, J. (2014). La Eficiencia del Gasto Público en Educación. *Pensamiento Crítico*, 5. <https://doi.org/10.15381/pc.v5i0.9332>
- Lobo, M. S. de C., & Araujo, E. C. (2017). Efficiency Analysis of Public Health Spending in Brazilian Capitals Using Network Data Envelopment Analysis (DEA). *The Central European Review of Economics and Management*, 1(4), 147. <https://doi.org/10.29015/cerem.538>
- Mallaye, D. (2021). *Heterogeneity of Inter-regional Efficiency of Education Public Spending in Fragile State: Evidence from Chad.*
- MINEDU. (2022). *Metas de Aprendizaje.* <https://www.drelm.gob.pe/drelm/metas/>
- MINEDU. (2023). *Reporte técnico de la Evaluación Muestral de Estudiantes 2022.* <http://umc.minedu.gob.pe/reporte-tecnico-de-la-evaluacion-muestral-de-estudiantes-2022/>
- Mohamed Ramli, Faiçal Boutayeba, & Azzeddine Nezai. (2022). *Public Investment in Human Capital and Economic Growth in Algeria: An empirical study using ARDL approach.* [https://doi.org/10.21272/sec.6\(2\).57-66.2022](https://doi.org/10.21272/sec.6(2).57-66.2022)
- Motkuri, V., & Revathi, E. (2023). Public Expenditure on Education in India: Centre-State Allocations. *Journal of Development Policy and Practice*, 8(2), 194–208. <https://doi.org/10.1177/2455133323116394>
- Mutuku, S., & Korir, J. (2019). Government Expenditure and Quality of Education: A Case of Public Primary Schools in Kenya. *Modern Economy*, 10(12), 2405–2429. <https://doi.org/10.4236/me.2019.1012152>
- Ngobeni, V., Aye, G. C., & Breitenbach, M. (2020). *Estimating wasted resources in South African public schools -A DEA Approach estimating wasted resources in South African Public Schools -A DEA Approach 1* (20.02). <https://www.researchgate.net/publication/343151788>
- Ngobeni, V., & Breitenbach, M. (2020). *Estimating Wasted Resources in South African Public Schools-A DEA Approach Estimating Wasted Resources in South African Public Schools-A DEA Approach 1.* <https://www.researchgate.net/publication/343151788>
- Nicholson, W., & Snyder, C. (2015). *Teoría microeconómica. Principios básicos y ampliaciones* (11a ed.). <https://latam.cengage.com/libros/teoria-microeconomica/>
- Oluwatayo, I. B., Odeleye, A. T., Isah, S. I., & Ojo, A. O. (2023). Determinants of Learning Outcome in the Nigerian Primary Schools. *Journal of Education.* <https://doi.org/10.1177/00220574221130954>
- Ouertani, M. N., Naifar, N., & Ben Haddad, H. (2018). Assessing government spending efficiency and explaining inefficiency scores: DEA-bootstrap

- analysis in the case of Saudi Arabia. *Cogent Economics and Finance*, 6(1), 1–16. <https://doi.org/10.1080/2332039.2018.1493666>
- Pereyra, J. (2002). Una medida de eficiencia del gasto público en educación: Análisis FDH para América Latina. *Revista de Estudios Económicos BCRP*, 8.
- Romero Cuadros, I. B., & Gamboa Unsihuay, J. E. (2023). Eficiencia económica del gasto público en el Perú, un análisis longitudinal de indicadores de salud y educación 2001-2019. *Cátedra Villarreal*, 11(1). <https://doi.org/10.24039/rcv2023111603>
- Sallaberry, J. D., Santos, E. A. dos, Pereira, P. H. da S. M., & Brum, D. L. (2022). Determinantes do gasto público em Educação nos municípios do estado do Mato Grosso do Sul. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 30(117), 979–999. <https://doi.org/10.1590/s0104-40362022003003020>
- Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1–17. <https://www.jstor.org/stable/1818907>
- Serrano Rodríguez, R., Pérez Gracia, E., Puño-Quispe, L., & Hurtado Mazeyra, A. (2023). Quality and equity in the Peruvian education system: Do they progress similarly? *International Journal of Educational Research*, 119. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2023.102183>
- Sikayena, I., Bentum-Ennin, I., Andoh, F. K., & Asravor, R. (2022). Efficiency of public spending on human capital in Africa. *Cogent Economics and Finance*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/2332039.2022.2140905>
- Soleimanipirmorad, S., & Vural, S. M. (2018). Effects of Educational Buildings Conditions on Education Quality. *Creative Education*, 09(13), 1978–1995. <https://doi.org/10.4236/ce.2018.913145>
- Tong Soo, K. (2019). Efficiency analysis using STATA. <http://www.accessecon.com/Pubs/EB/2010/Volume30/EB-10-V30-I4-P249.pdf>
- Tu, B., Lin, Y. X., & Zhang, Y. M. (2018). Efficiency evaluation and influencing factors analysis of governmental expenditure on preschool education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(6), 2533–2543. <https://doi.org/10.29333/ejmste/89775>
- Tubón Núñez, E. E. (2019). *Eficiencia Técnica mediante Análisis Envolvente de Datos del Sector Educativo* [Tesis Maestría, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Administrativas.]. <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/29922>
- UNESCO. (2016). *Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo 2016: La educación al servicio de los pueblos y el planeta: creación de futuros sostenibles para todos* (1a ed.). UNESCO. <https://doi.org/10.54676/RMIL7010>
- UNESCO. (2022). Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación. *Perfiles Educativos*, 44(177), 200–212. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2022.177.61072>
- UNESCO. (2023). *Resumen del informe de seguimiento de la educación en el mundo, 2023: Tecnología en la educación: ¿Una herramienta en los términos de quién?* GEM Report UNESCO. <https://doi.org/10.54676/BSEH4562>
- Yu, W., & Ma, H. (2022). Expenditure responsibility assignment and high-quality equity of compulsory education - empirical analysis based on OECD countries. *Sustainability*, 14(17), 10647. <https://doi.org/10.3390/su141710647>
- Yu, Y. (2023). Performance analysis of public investment in Chinese university education based on regional differences and influencing factors. *Business Ethics and Leadership*, 7(1), 37–49. [https://doi.org/10.21272/bel.7\(1\).37-49.2023](https://doi.org/10.21272/bel.7(1).37-49.2023)

