

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**



**Eficiencia de gasto público en el Programa  
Estratégico Logros de Aprendizaje: Análisis a nivel  
regional para alumnos de 4º de primaria, 2018**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER  
EL GRADO DE BACHILLER EN CIENCIAS  
SOCIALES CON MENCIÓN EN ECONOMÍA**

**AUTOR**

Callupe Bedon, Alvina Shantal  
Castillón Flores, Josselyn Stephany

**ASESOR**

Olivares Ramírez, Alejandro Oscar

2020

## RESUMEN

La inquietud por abordar este tema se debe a los grandes déficits en rendimiento escolar en el sistema educativo peruano, pese a que se han implementado diversas políticas todavía no se consiguen los resultados esperados. En esta investigación se evalúa la eficiencia del gasto público del Programa Educativo Logros de Aprendizaje (PELA)<sup>1</sup>, a nivel departamental, para los estudiantes del 4° de primaria, en el año 2018. Asimismo, se plantea como hipótesis que aquellos departamentos que ejecuten el mayor porcentaje de su presupuesto en el PELA obtendrán los mejores resultados en las pruebas ECE, ya que son los más eficientes. No obstante, una mayor ejecución del presupuesto no garantiza mejores resultados en los departamentos, debido a que según otros estudios se deben considerar la influencia de otros factores sobre el rendimiento de los alumnos. La metodología que se utiliza presenta dos etapas; en primer lugar, para determinar la eficiencia se usa el modelo DEA (*Data Envelopment Analysis* o Análisis Envolvente de Datos) y se utiliza como variables discretionales el gasto en el programa y el ratio alumnos-profesor. Luego de ello se utiliza el modelo Tobit para las variables no discretionales con la finalidad de determinar su efecto sobre la eficiencia.

Palabras claves: Gastos público, Eficiencia, PELA, rendimiento escolar, Prueba ECE

---

<sup>1</sup> El PELA es un programa de alcance nacional, el cual se implementa en el sector educación, concentrando su atención en niños y niñas de educación inicial y de los primeros grados de educación primaria, para que mejoren sus logros de aprendizaje. Por otra parte, el problema que tratar de resolver son los bajos logros de aprendizaje en los estudiantes de educación básica regular (EBR), de 3 a 5 años, primaria y secundaria; los cuales son atendidos por las instituciones educativas del sector público. Es preciso resaltar que, el diseño de este programa presupuestal estratégico se encuentra en el marco del Presupuesto por Resultados (MINEDU, 2012).

## ABSTRACT

The interest in studying this issue is due to the large deficits in school performance in the Peruvian educational system, despite the fact that various policies have been implemented, the expected results have not yet been achieved. This research evaluates the efficiency of public spending of the Educational Achievement Learning Program (PELA), at the departmental level, for students in the 4th grade of primary school, in 2018. Likewise, it is hypothesized that those departments that execute the higher percentage of your budget in PELA will obtain the best results in ECE tests, since they are the most efficient. However, greater budget execution does not guarantee better results in departments, because there are other factors that influence student performance. The methodology used has two stages; First, to determine efficiency, the DEA (Data Envelopment Analysis) model is used and spending on the program and the student-teacher ratio are used as discretionary variables. After that, the Tobit model is used for the non-discretionary variables in order to determine their effect on efficiency.

Keys words: Public spending, Efficiency, PELA, school performance, ECE

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
I. ESTUDIOS EMPÍRICOS PREVIOS .....	4
II. MARCO TEÓRICO .....	10
2.1 Definición de eficiencia.....	10
2.2 Teorías para evaluar el rendimiento educativo.....	12
III. HIPÓTESIS.....	15
IV. HECHOS ESTILIZADOS.....	16
4.1 Hecho estilizado 1: ejecución del gasto en el PELA y el nivel de logro esperado .....	16
4.2 Hecho estilizado 2: ratio alumnos profesor y su relación con el porcentaje de estudiantes que alcanzaron los niveles de logro esperados.....	18
4.3 Hecho estilizado 3: porcentaje de niños con desnutrición y los respectivos logros esperados alcanzados.....	20
V. METODOLOGÍA .....	22
5.1 Descripción de las variables y fuentes .....	22
5.2 Modelo Data Envelopment Analysis y TOBIT.....	24
DEA con Rendimientos Constante a Escala (RCE):.....	26
VI. CONCLUSIONES PRELIMINARES .....	29
VII. BIBLIOGRAFÍA .....	30

## INTRODUCCIÓN

La principal justificación para realizar esta investigación se debe a que el sistema educativo escolar peruano es definido por los grandes déficits en los rendimientos escolares de los estudiantes. Por tal motivo, se vienen efectuando políticas con la finalidad de conseguir mejores resultados en el aprendizaje de los alumnos de las escuelas que dependen directamente del Estado. Una de estas políticas es el Programa Estratégico Logros de Aprendizaje, el cual representa uno de los esfuerzos desplegados desde el Estado que tiene como finalidad aumentar los niveles de rendimiento de los estudiantes. Sin embargo, pese a la implementación de este programa, los resultados obtenidos en las pruebas ECE aún no son óptimos, lo que podría estar relacionado con los niveles de eficiencia en el gasto educativo del programa.

Por otra parte, la motivación para investigar este tema surgió de la evidencia de que a pesar que el gasto público en el PELA se ha ido incrementando en los últimos 5 años (SIAF), el rendimiento de los estudiantes no ha aumentado como se esperaba. Además, se debe considerar que, en cuanto a la distribución del gasto en educación, el gasto en el PELA representa el 28% del total (SIAF, 2018). Siendo el PELA el programa en el cual se gasta la mayor parte del presupuesto. Sin embargo, lo que es importante para este trabajo es el gasto efectuado de lo presupuestado para cada departamento del país.

En ese contexto, esta investigación se centra en evaluar la eficiencia del gasto público del Programa Educativo Logros de Aprendizaje (PELA) a nivel departamental, para los estudiantes de 4° de primaria, en el año 2018. Para ello, es relevante considerar que el uso eficiente del presupuesto público asignado llevara a conseguir mejoras en los logros de aprendizaje; es decir, lograr mayores porcentajes de alumnos en el nivel satisfactorio en las pruebas ECE. No obstante, se debe reconocer la importancia de otros factores socioeconómicos sobre el rendimiento de los estudiantes. Entonces, se puede decir que el objetivo de este trabajo pretende responder a la pregunta ¿en qué medida ha sido eficiente

la implementación del PELA visto a través del rendimiento de los estudiantes del 4° de primaria, a nivel departamental?

Esta investigación tiene dos objetivos específicos: En primer lugar, se pretende analizar cuáles han sido los departamentos del país eficientes en cuanto a la ejecución de su presupuesto en el PELA. En segundo lugar, se pretende evaluar cuales han sido las variables que han influenciado en las regiones ineficientes, para que estas no logren obtener el resultado esperado en las pruebas ECE. En ese contexto, se analizará en qué medida las variables como el rol de la familia y el tamaño de la clase han influenciado en las regiones consideradas ineficientes. Habiendo recalcado todo lo anterior, esta investigación pretende encontrar en que tienen que mejorar los departamentos considerados como ineficientes para ser eficientes. De tal forma que, el aporte de esta investigación es que se permita realizar recomendaciones de políticas públicas en base a lo mencionado. Asimismo, para realizar el análisis de esta investigación, los autores han utilizado variables específicas sobre los estudiantes de 4° de primaria para cada región.

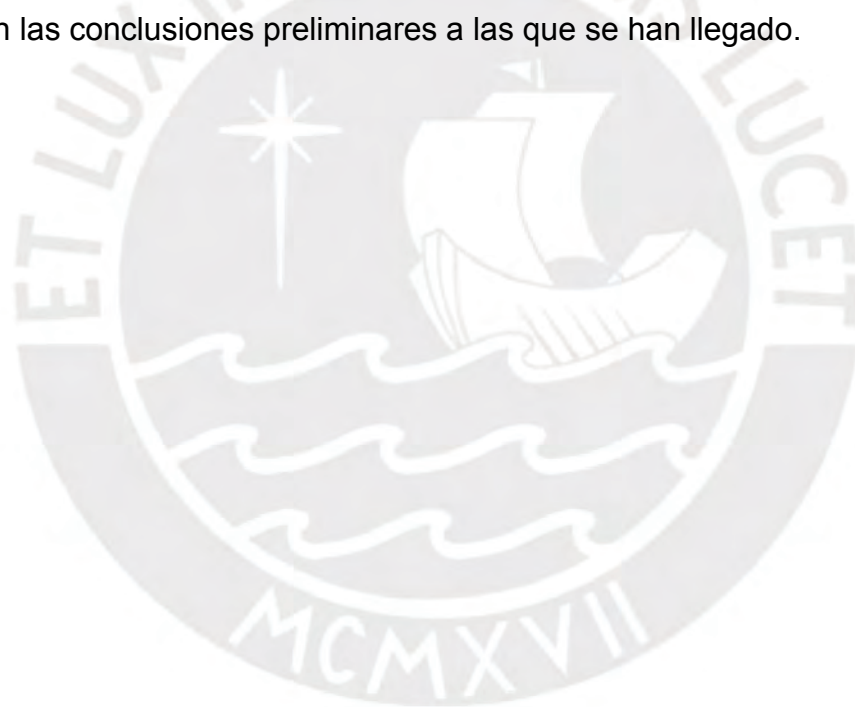
En el primer capítulo de este trabajo se mostrará la evidencia empírica. Dentro del cual se muestran diferentes estudios respecto al tema de investigación; asimismo, se encuentra literatura sobre las diferentes metodologías que se pueden emplear para este tipo de estudios. En el segundo capítulo de esta investigación se presentará el marco teórico, en el cual se encuentran comprendidos los conceptos de eficiencia educativa y cómo medirla. Cabe precisar que este análisis considera al presupuesto asignado al programa como una inversión social, por lo que es indispensable incluir la influencia de otros factores socioeconómicos en el resultado de aprendizaje de los alumnos.

En el tercer capítulo, se presenta la hipótesis de este trabajo de investigación, el cual pretende demostrar que la relación entre el porcentaje de alumnos en el nivel satisfactorio en las pruebas ECE y el nivel de ejecución presupuestal en el PELA es directa. Es decir, aquellos departamentos que cumplan con la premisa mencionada serán los más eficientes. Sin embargo, un mayor nivel de ejecución en el PELA no asegura que las regiones obtengas mejores resultados,



debido a que hay otros factores que tienen un impacto sobre el rendimiento de los alumnos, tales como factores propios del hogar del estudiante. En el cuarto capítulo se muestra un análisis de los hechos estilizados utilizando las variables involucradas en esta investigación.

Por otra parte, en el quinto capítulo se exponen los lineamientos metodológicos. Asimismo, se realiza una descripción de los datos que utiliza este trabajo. En ese contexto, la metodología utilizada presenta 2 etapas; en primer lugar, para determinar la eficiencia se usa el modelo DEA (*Data Envelopment Analysis* o Análisis Envolvente de Datos) y se utiliza como variables discretionales el gasto en el programa y el ratio alumnos-profesor. Luego de ello se utiliza el modelo Tobit para las variables no discretionales con la finalidad de determinar su efecto sobre la eficiencia. Finalmente, se presentarán las conclusiones preliminares a las que se han llegado.



## I. ESTUDIOS EMPÍRICOS PREVIOS

En torno al tema de eficiencia de gasto público en educación se han realizado diversos estudios a nivel internacional, pero a nivel nacional son escasos. Las metodologías más utilizadas son los modelos DEA (Data Envelopment Analysis) y los modelos FDH (Free Disposable Hull).

Como parte de la literatura disponible respecto al tema en cuestión, Afonso y Aubyn (2005) estiman la eficiencia del gasto en provisión de educación para 25 países, en su mayoría de la OCDE. Para el análisis se utiliza como variable output el rendimiento de los alumnos en las pruebas Pisa 2003. Las metodologías empleadas por los autores son el modelo DEA y Tobit. Esta última permitió demostrar que existen otras variables como el PBI per cápita y nivel educativo de los padres que tienen una correlación alta y directa con la variable output. Es decir, la ineficiencia está fuertemente relacionada con dichas variables socioeconómicas.

En la misma línea, Boueri, Mac Dowell y otros (2014) investigaron sobre la eficiencia del gasto público en educación en los estados brasileños empleando como método el DEA. La variable considerada inputs y socioeconómica empleada fue el PBI, dado que se considera que influye sobre el desempeño escolar; además, se utiliza el gasto en este sector por estado. Por otro lado, la prueba Brasil y ENEM se utilizan como las variables outputs. La evaluación ha demostrado que existe una relación indirecta entre gasto y la eficiencia relativa. Es decir, la eficiencia técnica decae fuertemente cuando el gasto educativo sobrepasa un límite.

Por otro lado, Pereyra (2001) utiliza el modelo FDH para analizar la eficiencia del gasto en educación para América Latina entre 1980 y 1997; asimismo, incorpora dos problemáticas relacionadas como la calidad del servicio educativo y el grado de equidad. Entre los resultados más resaltantes se consideran a Costa Rica, Paraguay y República Dominicana como los países más eficientes.



Asimismo, Salazar (2014) analiza el nivel de eficiencia del gasto público de un conjunto de quince países latinoamericanos entre 2000 y 2009. A diferencia de los otros estudios; en este caso, se utilizan dos metodologías tanto DEA como FDH. Uno de los resultados más resaltantes es que se compara a Colombia con otros eficientes para evidenciar que variables debe o podría mejorar para ser considerado eficiente.

Otra investigación relevante para el tema, Gavurova, Kocisova, Belas y Krajcik (2017) investigan sobre el nivel de eficiencia del gasto público en educación secundaria en los países europeos para el año 2015. Primero se hizo un análisis del gasto público basado en los datos publicados por el Fondo Monetario Internacional (FMI). En segundo lugar, se analizó la calidad de la educación a través de los indicadores PISA publicados por OCDE. Luego se aplica el Análisis de envoltura de datos (DEA) orientado al producto y con rendimientos constantes de escala. El resultado relevante es que el nivel de eficiencia promedio es alta en los países evaluados.

Para el caso peruano, se han realizado algunos estudios relacionados como Tam (2008) estima a nivel regional la eficiencia técnica del gasto público en educación empleando el modelo DEA. La variable de resultado fue logro académico, oportuna conclusión escolar, grado de cobertura educativa, mientras que las variables inputs empleadas fueron ratio docente alumnos, disponibilidad de espacio educativo, equipamiento, servicios básicos de la institución y gasto por alumno. Asimismo, considera variables socioeconómicas del entorno del estudiante como el I estatus socioeconómico cultural, y el grado de ruralidad de las regiones, los cuales son analizados a través del modelo Tobit de manera que se observe sus influencias en el nivel de eficiencia obtenido por las regiones.

Otro estudio realizado por Ponce (2007) esta investigación analiza determinar la eficiencia del gasto público en la educación peruana de los departamental para 2004-2005 empleando el modelo DEA en dos etapas. Las variables outputs son el rendimiento educativo en matemática y comunicación, mientras que el input es el gasto por alumno, alumnos por institución, tamaño de la clase y programas no escolarizados. Este análisis utiliza los coeficientes como medida de la eficiencia o ineficiencia en las pruebas de los departamentos y se correlacionan con la variable gasto.

Asimismo, León (2006) analiza la eficiencia del gasto estatal en el sector educativo por departamentos. Para ello se utilizaron complementariamente los métodos no paramétricos FDH y DEA para construir una frontera de posibilidades de producción educativa. La variable output es el nivel de analfabetismo departamental. Utilizando la metodología FDH son 5 los departamentos con un mayor puntaje de eficiencia (Huánuco, Lambayeque, Ucayali, Jea y Lima), del mismo modo son 5 los departamentos usando el modelo DEA (Ucayali, Lambayeque, Lima, La Libertad y Huánuco).

En un sentido más amplio, se debe resaltar algunas investigaciones que aborden el tema de eficiencia de gasto, puesto que son de gran utilidad para la parte metodológica de la investigación. En particular, Herrera y Francke (2009) analizan para 1686 municipalidades del Perú su eficiencia en el gasto local. Asimismo, utilizaron 5 metodologías, entre las que se encuentran el Modelo DEA y FDH para medir la eficiencia y una segunda etapa se analizan los determinantes del nivel de eficiencia usando el modelo Tobit cuyas variables son fiscales, socioeconómicas y demográficas.

Otra investigación llevada a cabo por Herrera, Santiago; Pang, Gaobo (2005) este artículo se analiza la eficiencia de gasto público en una muestra de 140 países utilizando datos de 1996 a 2002. Asimismo, tiene dos partes principales. La primera parte estima la eficiencia como la distancia entre las combinaciones observadas de entrada-salida y una frontera de eficiencia (definida como la salida máxima alcanzable para un nivel dado de entradas). Esta frontera se estima para varios indicadores de resultados de salud y educación mediante las técnicas FDH y DEA. La segunda parte del documento busca verificar las regularidades empíricas de la variación entre países en la eficiencia. Los resultados muestran que los países con niveles de gasto más altos registran puntajes de eficiencia más bajos, así como los países donde la factura salarial es una parte mayor del presupuesto del gobierno. Del mismo modo, los países con mayores proporciones de financiamiento público a privado de la provisión de servicios obtienen una menor eficiencia, al igual que los países plagados por la epidemia de VIH / SIDA y aquellos con mayor desigualdad de ingresos. Los países con índices más altos de dependencia de la ayuda también tienden a tener una menor eficiencia, probablemente debido a la volatilidad de este tipo de financiación que impide la planificación y presupuestación a medio plazo.

Ariel Barraud, Gonzalo Torres (S.f) analizan la eficiencia del gasto público a nivel subnacional para las 23 provincias argentinas y la ciudad autónoma de Buenos Aires, utilizando la metodología del análisis de envolvente de datos (DEA). Los autores desarrollan dos etapas: en la primera crean un índice de gasto y desempeño socioeconómico los cuales permiten posteriormente estimar la frontera de eficiencia del gasto público. Los resultados encontrados muestran que existe una relación directa entre las provincias con mayor desarrollo económico y el nivel de eficiencia asignado.

En resumen, existe diversidad estudios que han estimado la eficiencia del gasto público en educación. No obstante, muy pocos intentan corregir la ineficiencia estimada incluyendo variables no discrecionales; es decir aquellas que no están bajo el control de gobierno.<sup>8</sup>



## II. MARCO TEÓRICO

Para comenzar, resulta indispensable hacer una revisión de los conceptos que serán utilizados en esta investigación, entre los cuales, el principal es el concepto de eficiencia, así como las diferentes maneras de cuantificarla. Es preciso recalcar que existe diferencia entre la noción de eficiencia y eficacia. La eficacia es entendida como la capacidad productora que permitirá alcanzar los resultados deseados; por otra parte, la eficiencia, según Bardhan, refleja la capacidad de producir el mayor resultado (output) con una cantidad mínima de insumos (inputs). En otras palabras, la eficiencia logra la maximización de los insumos empleados y/o con el mínimo costo de obtener el producto.

### **2.1 Definición de eficiencia**

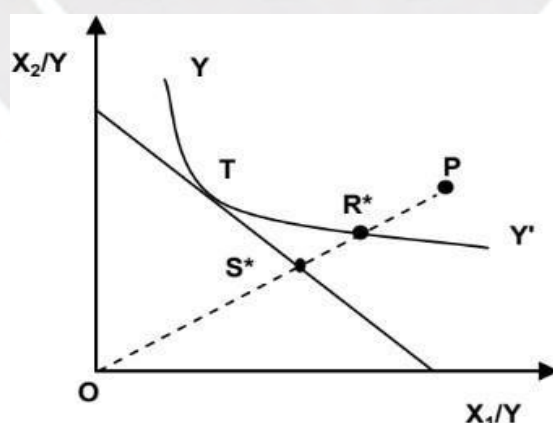
Para comenzar, Koopmans fue el autor que conceptualizó por primera vez el término de eficiencia productiva. El mencionado autor hizo especial énfasis en la eficiencia técnica, aseverando que esta es una combinación factible de inputs y outputs, siempre que sea imposible reducir algún input y/o incrementar algún output sin aumentar al mismo tiempo al menos otro input y/o reducir otro output (Sánchez, 2002).

Por otro lado, encontramos el criterio de eficiencia de Farrell (1957), el cual comprende los términos de eficiencia técnica y la eficiencia asignativa. La primera muestra la capacidad de una unidad de insumo para obtener el máximo posible dado un conjunto de inputs. En otras palabras, la capacidad para producir sobre una frontera de posibilidades de producción, dada una tecnología. Asimismo, este tipo de eficiencia (técnica) se puede medir en términos de relaciones físicas entre el output obtenido y el máximo output posible para un grupo de inputs. Por otra parte, el segundo tipo de eficiencia (asignativa) muestra la capacidad de una unidad económica para escoger un conjunto óptimo de inputs, dada la referencia tecnológica y los correspondientes precios. En otras palabras, para Farrel, se logra la eficiencia cuando se optimizan los inputs (esto se refiere a la mejor combinación posible y la mínima utilización de recursos para producir bienes y servicios) empleados para la obtención de un producto (output).

Además, Herrera y Pang (2005), realizan una representación, a través de un gráfico, de la diferencia entre la eficiencia técnica (ET) y asignativa (EA). Dicha diferencia se observa en la isocuanta  $YY'$  que se muestra en el gráfico N° 1. Donde la combinación input-output se define por "P", el cual representa un punto donde se produce una unidad de producto (output) utilizando cantidades  $X_1$  y  $X_2$  de inputs. Por otra parte, el mismo output se puede producir utilizando menos cantidad de cada input hasta llegar al punto "R", en ese contexto, el segmento RP representará la ineficiencia de la utilización de los insumos.

Por otro lado, según Herrera y Pang, la eficiencia Técnica con orientación al input, se encuentra definida por  $ET=OR/OP$ . Sin embargo, se lograría una reducción adicional del costo si se escogiera una combinación distinta de insumos (inputs). Ahora bien, la menor combinación de insumos que produce una unidad de output es dada por el punto "T", en el cual la TMS (tasa marginal de sustitución) técnica es equivalente al precio. Asimismo, para llegar al nivel mencionado de costo implícito, la utilización del insumo debe alcanzar el punto "S". Para este caso, la eficiencia asignativa se encuentra definida por  $EA= OS/OR$ .

### Gráfico N° 1: Ineficiencia técnica e ineficiencia asignativa



Fuente: Herrera y Pang (2005)



Para el caso educativo, estas distinciones implicarían que lo que se quiere obtener es un nivel de insumos o inputs que permita lograr los mejores resultados (outputs) en el ámbito educativo, todo ello a través de ciertos indicadores, tal y como el resultado de los estudiantes en las evaluaciones censales.

Es preciso señalar que, para propósitos de este trabajo de investigación, se utilizará el término de **eficiencia técnica (ET)**, puesto que el área educativa es una de las áreas donde más ha sido utilizado este concepto. Además, resulta importante utilizar esta definición, ya que permite establecer si es posible aumentar el output (producto), sin necesidad de incrementar los inputs (insumos). Asimismo, se utilizará la eficiencia técnica en este trabajo, pues existe gran dificultad para obtener los precios de los insumos y productos necesarios para la medición de eficiencia asignativa (EA) cuando las unidades de medida involucradas se encuentran dentro del ámbito del sector público.

## **2.2 Teorías que permiten evaluar el rendimiento educativo**

Existen diversas teorías para evaluar el rendimiento educativo. Para comenzar, encontramos el estudio dirigido por James Coleman, el cual es mejor conocido como el Informe Coleman 1966, tuvo por propósito examinar la relación entre los diversos factores y los logros educativos. En el mencionado estudio, Coleman comprobó que el dinero del presupuesto gastado en las escuelas no marcaba un gran impacto en los logros de sus estudiantes. Según Coleman, la igualdad de rendimiento educativo no se lograba al igualar las partidas presupuestarias, sino que, los antecedentes de los estudiantes era lo que realmente generaba diferencias; mencionando en particular el nivel socioeconómico y el nivel de educación de los padres (Fenstermacher y Soltis, 1998). Los datos de Coleman mostraban que las variables hogar (ingresos de los padres, nivel educativo, vivienda, etc) influían mucho más sobre los logros de los estudiantes (o en la falta de ellos) que las variables escuela (por ejemplo: la riqueza del currículo, entre otros).

Fenstermacher y Soltis sostienen que, para Coleman, las características familiares (o variables hogar) y la influencia del contexto de los estudiantes explicaban la gran diferencia en el logro estudiantil; y que las escuelas y sus profesores tenían un impacto menor en esta diferencia. Cabe resaltar que, para efectos de esta investigación y reconociendo la relevancia de la investigación de Coleman, este trabajo incluye dentro de sus datos a las variables tipo hogar, entre los que se pueden considerar la participación de los padres en los resultados de los alumnos, medido a través del porcentaje de alumnos retirados<sup>1</sup>.

Dentro de las teorías que surgen después del Informe Coleman encontramos a Piñero y Rodríguez (1998). Los autores mencionados señalan que el contexto de los alumnos (por ejemplo, el nivel social y económico de las familias) tiene implicancias positivas sobre los resultados académicos de los alumnos. En otros términos, lo mencionado anteriormente, postula que el nivel social y económico de las familias (su contexto social) incide sobre los resultados en el desempeño académico de los estudiantes. En ese sentido, se expone que las familias, la comunidad y la escuela son factores importantes para el proceso educativo, según lo que mencionan Piñero y Rodríguez.

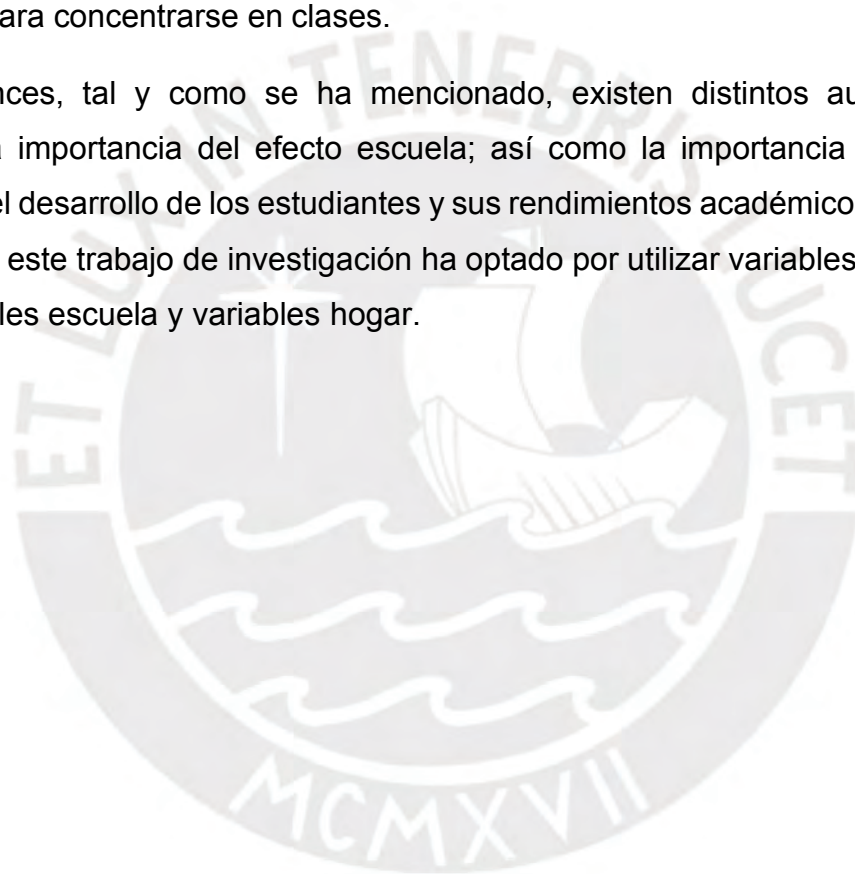
Por otra parte, Rivkin y otros (2005), Gleewe y Miguel (2008), propusieron modelos basados en la función de producción del proceso de aprendizaje del estudiante, todo ello desde la perspectiva de optimización del bienestar. Asimismo, los autores mencionados identifican que el desempeño académico de los estudiantes depende de diferentes variables, las cuales están relacionadas con la escuela, profesores, alumnos, familias y otros. Cabe precisar que, debido a la flexibilidad de este marco conceptual, diversos autores han podido modificar y extender las formulaciones en diferentes direcciones, de tal forma que incluyen equipamiento, material pedagógico, infraestructura educativa, condiciones de salud, entre otros. A raíz de ello, esta investigación incluye dentro de sus datos variables como la desnutrición y su efecto sobre el desempeño académico de los alumnos.

---

<sup>1</sup> Según MINEDU, el porcentaje de alumnos a los que se consideran retirados, se debe a que tuvieron más del 30% de inasistencias injustificadas; por lo que, se les retiro automáticamente de la Institución Educativa.

Ahora bien, es posible fundamentar que existe una relación causa-efecto entre la nutrición temprana y el resultado académico. En el caso de Glewwe y Jacoby (1995), explican que los niños con desnutrición son más susceptibles a enfermedades y por lo tanto a tener más inasistencias, de tal forma que se estaría comprometiendo su desempeño académico. Asimismo, autores como Brown y otros (2008) sostiene que los niños con problemas de nutrición tienden a presentar problemas de comportamiento, lo cual afectaría a su desempeño en el aula y su capacidad para concentrarse en clases.

Entonces, tal y como se ha mencionado, existen distintos autores que sostienen la importancia del efecto escuela; así como la importancia del efecto hogar para el desarrollo de los estudiantes y sus rendimientos académicos. Por todo lo expuesto, este trabajo de investigación ha optado por utilizar variables de ambos tipos: variables escuela y variables hogar.



### III. HIPÓTESIS

En base a la investigación de la eficiencia del gasto público en el Programa Estratégico Logros de Aprendizaje. Asimismo, consideran que el Estado peruano asigna sus recursos con el fin de aumentar los rendimientos de aprendizaje de los alumnos. En ese sentido, se espera que aquellas regiones que ejecutaron más del presupuesto asignado obtengan mayores porcentajes de alumnos en el nivel satisfactorio en las pruebas ECE, cuando se utilice de manera eficiente dicho presupuesto.

En el presente estudio se pretende demostrar que aquellos departamentos que ejecuten el mayor porcentaje de su presupuesto en el PELA obtendrán los mejores resultados en las pruebas ECE, ya que son los más eficientes. No obstante, mayor eficiencia en la ejecución del presupuesto no garantizan mejores resultados en los departamentos, debido hay otras variables socioeconómicas que influyen sobre el rendimiento de los estudiantes.

En esta investigación se considera el efecto en los alumnos del cuarto grado de primaria para el año 2018 en los 24 departamentos y una provincia constitucional.

#### IV. HECHOS ESTILIZADOS

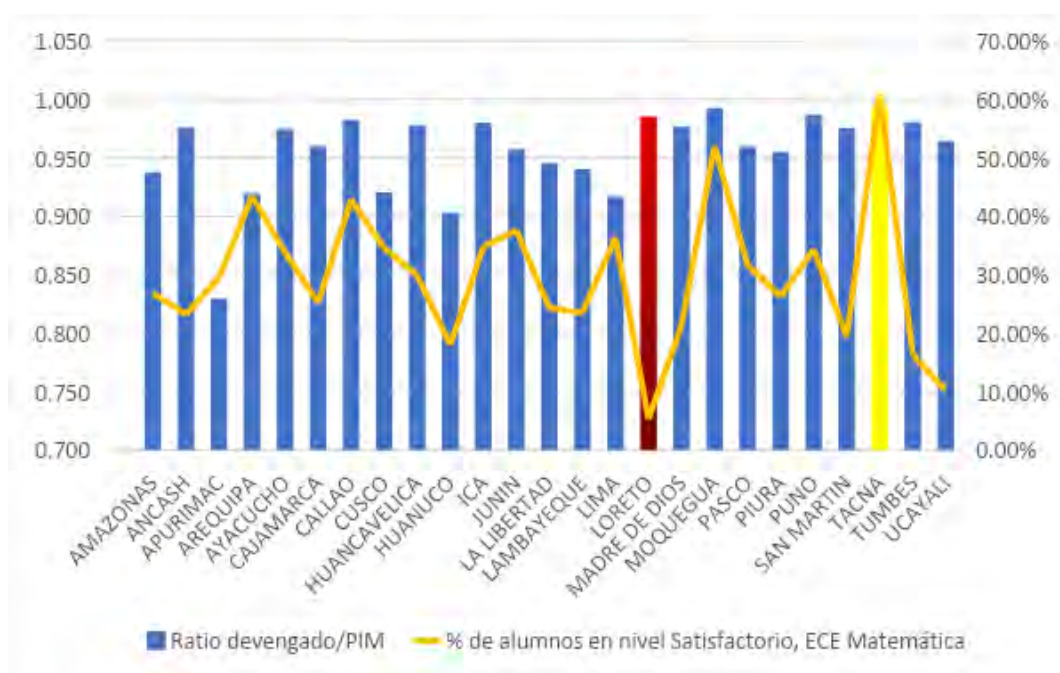
##### **4.1 Hecho estilizado 1: ejecución del gasto en el PELA y el nivel de logro esperado**

En esta sub-sección, se muestra el gráfico N° 2, en el cual se puede observar el ratio de gasto ejecutado en el PELA para cada departamento de nuestro análisis, en el año 2018. El ratio ejecutada es el resultado de dividir el gasto devengado entre el presupuesto institucional modificado (PIM). Es decir, cuánto ha gastado cada región, de lo presupuestado en el programa. Asimismo, se muestra cual ha sido el número de porcentaje de alumnos que se encuentran en el nivel satisfactorio en la ECE de matemático 2018 (para niños de 4° de primaria de colegios estatales), para cada departamento.

Se desprende del gráfico que, la región Loreto y la región Tacna han ejecutado alrededor del 97% de su presupuesto en el programa. Sin embargo, al observar el porcentaje de alumnos que se encuentran dentro del nivel satisfactorio de la ECE de matemática 2018, se evidencia una gran diferencia en los resultados obtenidos. Es decir, se observa que Loreto tiene aproximadamente solo 7.3% de alumnos que han logrado el nivel satisfactorio, mientras que, Tacna tiene el 61%.

Gráfico N° 2: Ratio de gasto en el PELA y el porcentaje de estudiantes que obtuvieron nivel satisfactorio en la prueba ECE matemática 4° primaria,

2018

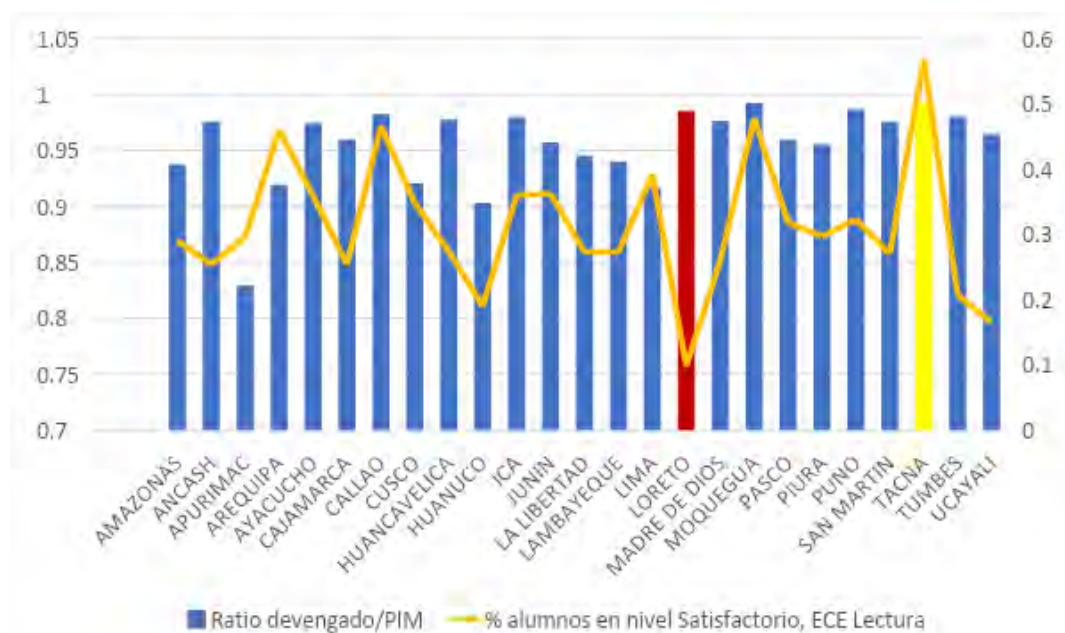


Fuentes: MINEDU SIAF-MEF. Elaboración propia

Ahora bien, al observar el gráfico N° 3, encontramos la misma relación y el mismo resultado respecto a la ECE de lectura 2018. Tal y como se había mencionado, tanto Loreto como Tacna ejecutaron el 97% de su presupuesto en el PELA. No obstante, los resultados obtenidos en el número de alumnos que se encuentran dentro del nivel satisfactorio en las pruebas ECE de lectura 2018 (para 4° de primaria), muestran una gran diferencia. Por un lado, el porcentaje de alumnos en nivel satisfactorio en Loreto es 7.8%, mientras que en Tacna es 59%. Ello implicaría, que existen otros factores en el departamento de Loreto, que estarían influenciando en los resultados de las ECE.



Gráfico N° 3: Ratio de gasto en el PELA y el porcentaje de estudiantes que obtuvieron nivel satisfactorio en la prueba ECE lectura 4° primaria, 2018

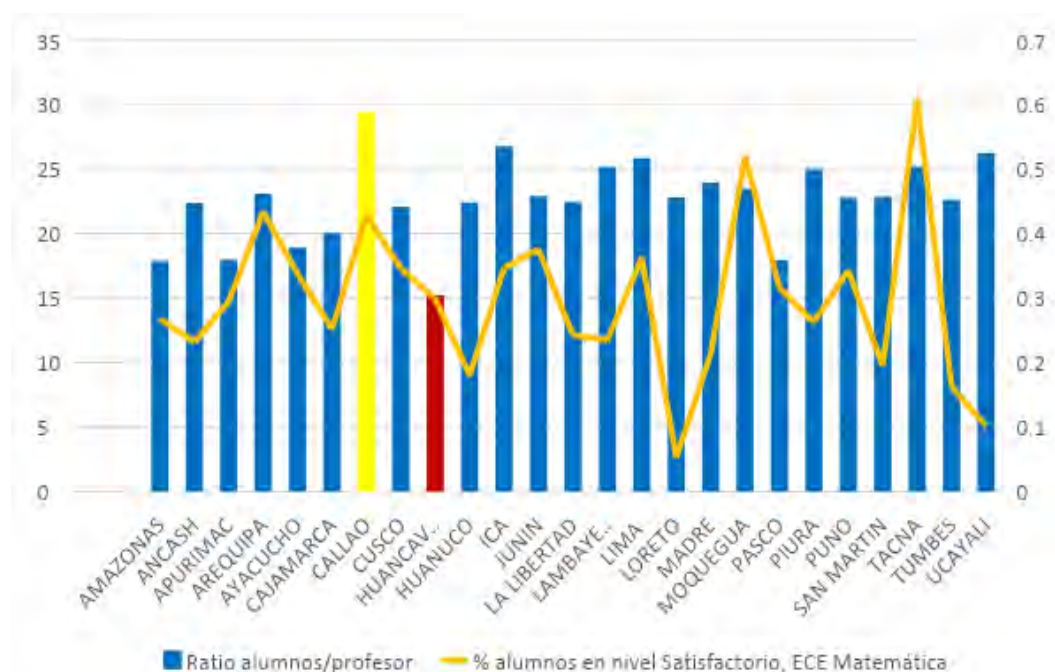


Fuentes: MINEDU SIAF-MEF. Elaboración propia

#### 4.2 Hecho estilizado 2: ratio alumnos profesor y su relación con el porcentaje de estudiantes que alcanzaron los niveles de logro esperados

- 5 En este apartado, se muestra el promedio de alumnos por profesor que tienen en promedio los departamentos de nuestro análisis. En el gráfico N° 4 y 5, se observa que la provincia constitucional de Callao es el que presenta mayor cantidad de alumnos por profesor, teniendo en promedio 29 alumnos por cada profesor de 4° de primaria, en el año 2018. Por otro lado, se muestra en el gráfico N° 4 y 5 que, Huánuco es el departamento con menor cantidad de estudiantes por profesor, en promedio tiene 16 alumnos por profesor

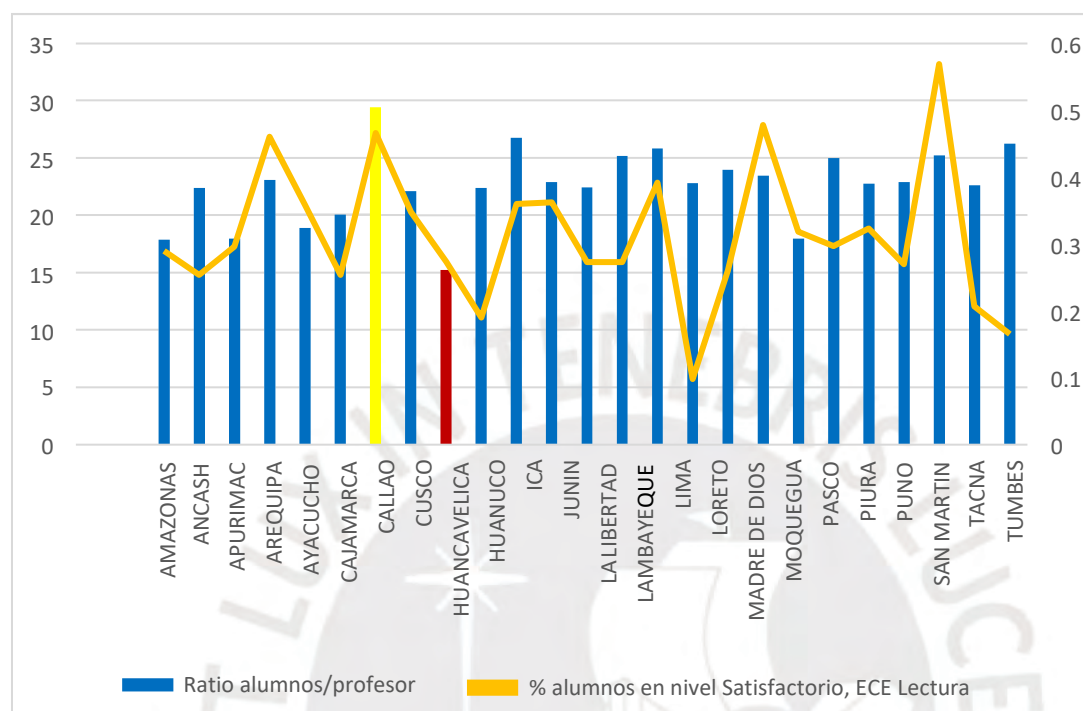
Gráfico N° 4: ratio alumnos/profesor y el porcentaje de estudiantes que obtuvieron nivel satisfactorio en la prueba ECE matemática 4° primaria, 2018



Fuentes: ESCALE-MINEDU. Elaboración propia

Asimismo, al observar el porcentaje de alumnos que se están en el nivel satisfactorio (nivel esperado) en las ECE se evidencia que a pesar de que el Callao tiene mayor cantidad de alumnos por profesor, tiene un porcentaje más alto de alumnos en el nivel esperado. Por otra parte, Huancavelica, a pesar de tener menor cantidad de estudiantes por profesor (en promedio) tiene menor porcentaje de alumnos en nivel esperado (nivel satisfactorio), tanto en la ECE de matemática, como en la ECE de lectura (véase los gráficos N°4 y 5). Entonces, se puede evidenciar que existen otros factores que están influyendo sobre los resultados obtenidos en las pruebas ECE para el departamento de Huancavelica.

Gráfico N° 5: ratio alumnos/profesor y el porcentaje de estudiantes que obtuvieron nivel satisfactorio en la prueba ECE lectura 4° primaria, 2018

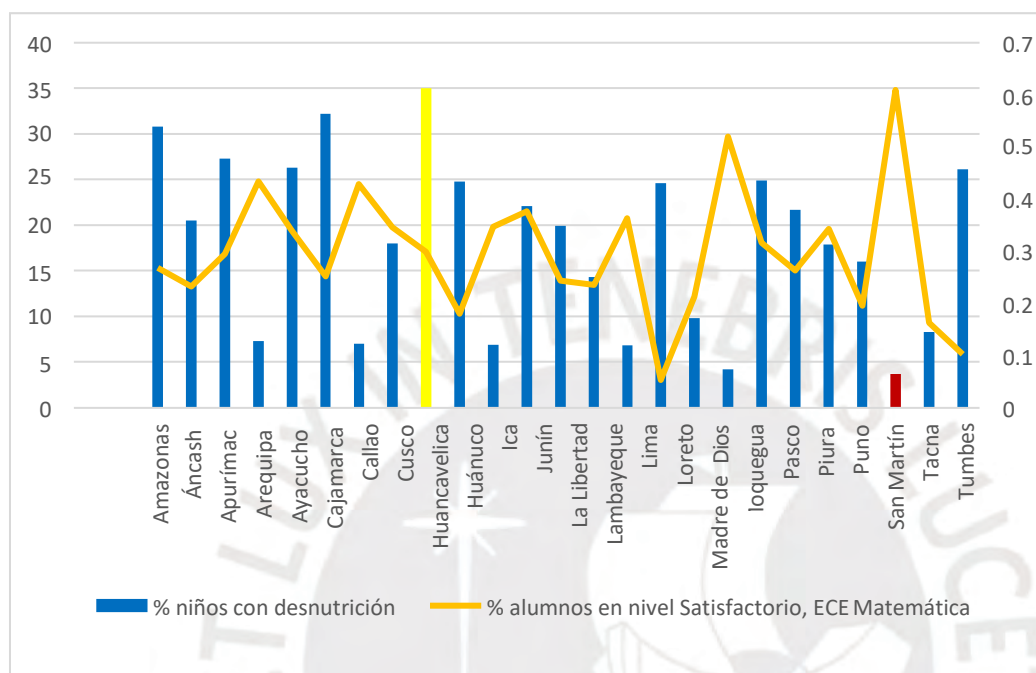


Fuentes: ESCALE-MINEDU. Elaboración propia

### 5.1 Hecho estilizado 3: porcentaje de niños con desnutrición y los respectivos logros esperados alcanzados

Un punto importante a analizar ha sido el porcentaje de desnutrición a nivel de departamentos. En el gráfico N° 6 y 7, se evidencia que el departamento con mayor porcentaje de niños con desnutrición es Huancavelica. Se observa que alrededor del 35% de los niños en Huancavelica presentan desnutrición. Por otra parte, al observar los gráficos N° 6 y 7, se evidencia que Tacna es el departamento con menor tasa de desnutrición, alrededor del 4%.

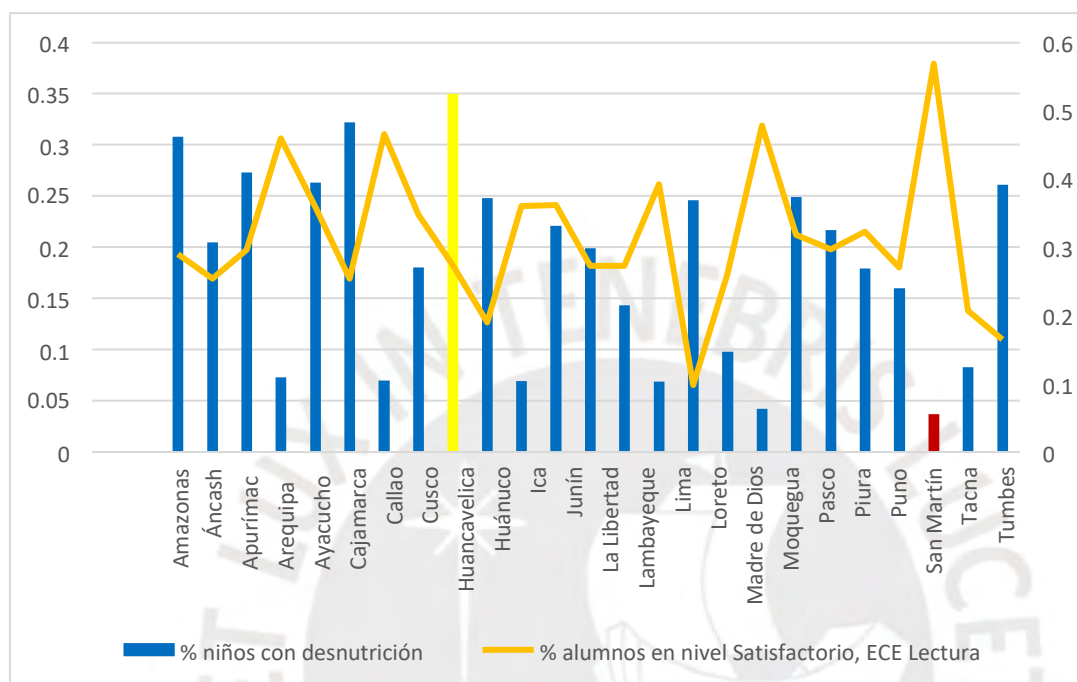
Gráfico N° 6: porcentaje de niños con desnutrición y el porcentaje de estudiantes que obtuvieron nivel satisfactorio en la prueba ECE matemática 4° primaria, 2018



Fuentes: ENDES-MINEDU. Elaboración propia

Observando ahora el porcentaje de alumnos que lograron obtener el nivel satisfactorio en los resultados de las ECE (tanto de matemática como de lectura), y volviendo a comprar los departamentos descritos (Tacna y Huancavelica) se encuentra que Huancavelica tiene menor número de alumnos (expresado en porcentajes) en el nivel satisfactorio. Tal y como se muestra en el gráfico N° 6, el porcentaje de alumnos en el nivel satisfactorio en la evaluación de matemática para Huancavelica es 17%, mientras que para Tacna es 60%. En el caso de la ECE de lectura, el gráfico N° 7 refleja que Huancavelica tiene el 18% de sus estudiantes en el nivel satisfactorio, mientras que Tacna tiene el 59%.

Gráfico N° 7: porcentaje de niños con desnutrición y el porcentaje de estudiantes que obtuvieron nivel satisfactorio en la prueba ECE lectura 4° primaria, 2018



Fuentes: ENDES-MINEDU. Elaboración propia

## V. METODOLOGÍA

### 5.1 Descripción de las variables y fuentes

En esta sección, se presentarán las variables que han sido utilizadas en esta investigación, para evaluar el resultado en las pruebas de evaluación de las provincias en función al nivel de eficiencia en cuanto a la utilización de los inputs discrecionales (insumos discrecionales). Luego se muestran las variables no discrecionales utilizadas para explicar las determinantes de la eficiencia de las unidades económicas.

➤ **Variables outputs o resultados:**

● **Nivel suficiente en matemática y lectura**

Esta variable mide por el porcentaje de alumnos de 4° de primaria que alcanzaron el nivel satisfactorio en las ECE de matemática y lectura. Ello quiere decir que el alumno alcanzó los resultados esperados para el IV ciclo y está preparado para enfrentar los siguientes retos de aprendizaje. Los datos serán obtenidos de los resultados de la ECE. Esta es una evaluación estandarizada que se realiza de manera anual, el Ministerio de Educación es el encargado de llevarlas a cabo y sirven para conocer cuáles son los niveles de rendimiento alcanzados por los estudiantes<sup>1</sup> del país.

➤ **Variables inputs o productos:**

**Variables discrecionales**

● **Gasto en el PELA por departamento**

Este indicador es el ratio entre el presupuesto devengado y el Presupuesto Institucional Modificado (PIM). Lo cual permite conocer el gasto ejecutado por cada región en la implementación del Programa PELA. Cabe precisar que, en esta investigación se utilizaron solo los datos para el nivel primaria, los cuales fueron obtenidos de la plataforma SIAF-MEF. Se espera que un mayor ratio de gasto en el PELA por departamento contribuya a mejorar el desempeño académico de los estudiantes, siempre que se realice un uso eficiente de los recursos financieros.



- **Tamaño de la clase**

Esta variable comprende el número de estudiantes (en promedio) de 4° de primaria atendidos por un docente (ratio alumno por docente), No obstante, se recalca que, la calidad de los docentes es indispensable para alcanzar un mejor desempeño de los alumnos. Asimismo, este análisis asume que un menor ratio de alumnos por docente contribuirá a obtener un mayor desempeño académico de los alumnos. La data se ubica en MINEDU-Estadística Básica.

### **Variables no discrecionales**

- **Porcentaje de retirados**

Número de estudiantes de cuarto de primaria que no llegaron fueron retirados por haber superado el límite de inasistencias, respecto de la matrícula de fin de año del nivel correspondiente. Dado a que s en promedio son menor de 9 años se asume que la inasistencia de los alumnos es responsabilidad de los padres. Por tanto, está variable sería del hogar del alumno. La base de datos que se utilizara es del Censo Escolar del Minedu-Unidad de Estadística- ESCALE.

- **Porcentaje de menores con desnutrición crónica**

Esta variable mide el porcentaje de niños menores de 5 años con desnutrición crónica entre el 2013-2014 por departamento. Dado que el estudio se realiza para aquellos niños que estén cursando el cuarto de primaria en el año 2018. Sobre el tema es relevante señalar que, la literatura especializada menciona que la nutrición temprana tiene efectos en el desempeño futuro de los niños en la escuela. Por otra parte, desde la perspectiva económica, Brown y otros (2008) muestran que los niños que presentan problemas de desnutrición suelen tener un mal comportamiento, lo cual afecta su desarrollo académico. Finalmente, Jukes y otros (2002) precisan que los niños con desnutrición tienen bajo peso o talla, son inscritos de manera tardía al colegio, ya que los padres tienden a tener pocas expectativas sobre su desempeño escolar. La fuente para la obtención de dicha variable es ENDES.

## 5.2 Modelo Data Envelopment Analysis y TOBIT

En esta investigación, se combinará dos líneas de literatura que permiten plantear un modelo semiparamétrico. En primer lugar, se aplicará el modelo de Análisis Envolvente de Datos o DEA (Data Envelopment Analysis), para estimar los niveles de eficiencia de los departamentos. En la segunda etapa, se utiliza el modelo Tobit QUE consideran las variables no discretas con el fin de evidenciar su impacto en los niveles de eficiencia asignado.

### Primera Etapa: nivel de eficiencia utilizando DEA

Para comenzar, siguiendo la literatura previa es conveniente la metodología DEA, dado que cuenta con un amplio sustento teórico y fue la primera en ser aplicada para medir el grado de eficiencia educativa. El modelo DEA es un método de programación lineal matemática, que para determinar el nivel de eficiencia forma una frontera envolvente con todas las unidades consideradas eficientes, mientras que las que se encuentran por debajo de la misma serán ineficientes. De manera que la distancia entre estas unidades y la envolvente proporciona una medida de la ineficiencia. Además, se debe elegir entre orientado al output o al input.

Este método fue presentado por Charnes, Cooper y Rhodes (1978, 1979). Una de sus principales ventajas es que permite trabajar con múltiples input y outputs al mismo tiempo. No obstante, el puntaje asignado del nivel de eficiencia puede estar afectado por el número de variables analizadas, ya que un mayor número de variables dificulta de asignar la eficiencia. (Tam, 2008).

Por otro lado, el modelo DEA plantea la necesidad de elegir la orientación y el tipo de rendimiento de escala. A continuación, se hará una descripción diferenciando entre Retorno de escala constante y variable.

### Modelo DEA: Rendimientos de escala Constante (RCE):

25

En este caso la frontera de eficiencia asume forma lineal. Asimismo, se interpreta considerando un total de  $n$  departamentos que cada uno tienen como resultado (outputs) diferentes usando  $k$  distintas de insumos(inputs). Para el modelo DEA-RCE se especifica como el siguiente problema de estimación.

$$\min_{\theta, \lambda} \theta$$

sujeto a:

$$- y_i + Y\lambda \geq 0$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

$y_i$  = outputs producidos por el  $i$ -ésimo departamento

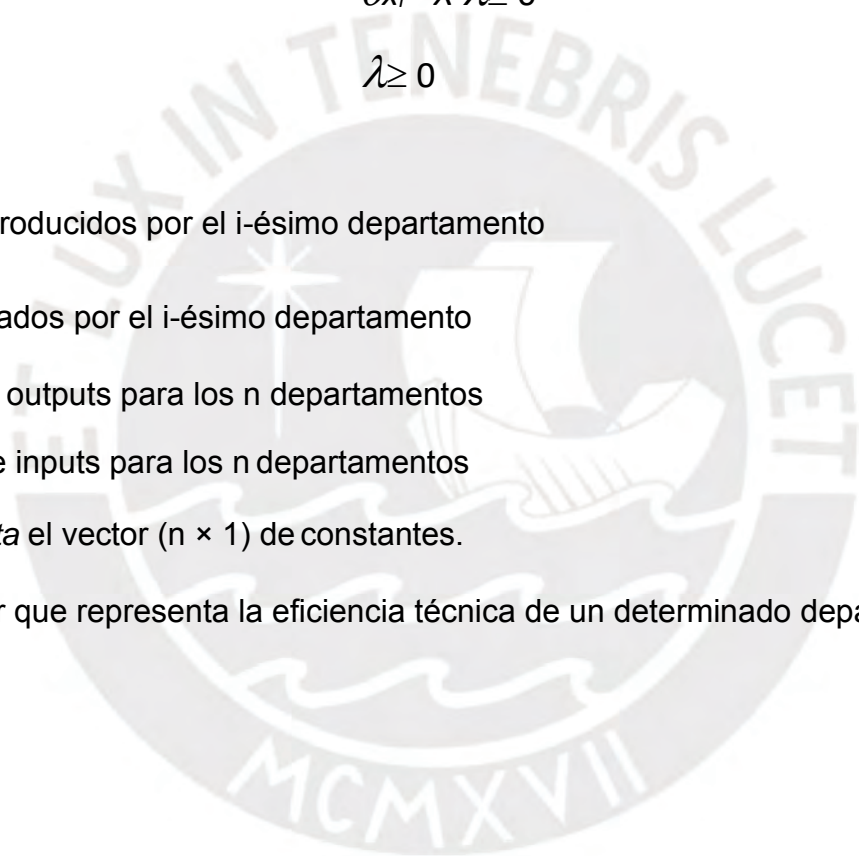
$x_i$  = inputs usados por el  $i$ -ésimo departamento

$Y$  = matriz de outputs para los  $n$  departamentos

$X$  = matriz de inputs para los  $n$  departamentos

$\lambda$  = representa el vector ( $n \times 1$ ) de constantes.

$\theta$  = El escalar que representa la eficiencia técnica de un determinado departamento.



### Modelo DEA: Rendimientos de escala Variable (RVE):

En este caso se forma una frontera de producción convexa, que surge cuando se incluye la restricción  $n1' \lambda = 1$  en el modelo DEA con RCE.

$$\min_{\theta, \lambda} \theta$$

sujeto a:

$$- y_{i+} + Y \lambda \geq 0$$

$$\theta x_i - X \lambda \geq 0$$

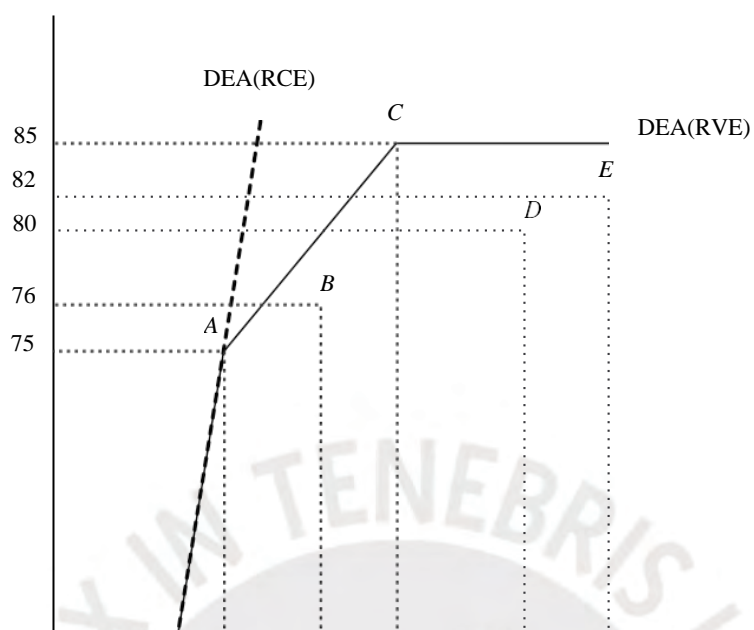
$$n1' \lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

El nivel de eficiencia ( $\theta$ ) asume valores entre 0 y 1; además, representa la distancia que existe entre el departamento y la frontera.

- i.  $0 < \theta_i < 1$ : el i-ésimo departamento es considerado ineficiente, ya no se ubica en la frontera de producción.
- ii.  $\theta_i = 1$ : el i-ésimo departamento es eficiente, ya que se encuentra sobre la frontera de producción y es utilizado como referencia para las otras.

Gráfico 9: Modelo DEA: RCE Y REV



Fuente: Francke y Herrera (2009)

Por otro lado, la orientación del modelo es relevante, ya que si es orientado al insumo permite evaluar la reducción necesaria de inputs para conseguir la eficiencia, mientras que si es orientado al output se evidenciara cuanto más de resultado se hubiese obtenido con un uso eficiente de los insumos asignados.

### Segunda fase utilizando un modelo Tobit

En esta etapa se utilizarán aquellas variables que no pueden contraladas por lo menos en el corto o mediano plazo por los funcionarios públicos de educación; es decir, las variables no discrecionales. El análisis permite realizar una regresión entre dichas variables y los niveles de eficiencia obtenidos en la primera etapa, con el fin de determinar el grado de influencia en la asignación de puntaje.

Para este fin. se utilizará la técnica de regresión de Tobit, cuyas variables explicativas serán no discrecionales. A continuación, se muestra la especificación del modelo.

$$\theta_i = \beta_1 \text{retirados}_i + \beta_2 \text{desnutrición}_i + \mu_i$$

Donde:

$\theta_i$  = variable dependiente el puntaje de eficiencia de los departamentos

$\text{retirados}_i$  = porcentaje alumnos de cuarto de primaria retirados por departamentos

$\text{desnutrición}_i$  = porcentaje de niños con desnutrición crónica por departamento

$\mu_i$  = termino de error





## VI. CONCLUSIONES PRELIMINARES

A partir de los primeros datos disponibles, se pueden plantear algunas conclusiones preliminares en base a la literatura y a los hechos estilizados. Cabe señalar, que no se pueden dar mayores resultados, dado que en esta etapa de la investigación todavía no se estiman los modelos planteados.

Para la selección de las variables se tuvo en consideración las teorías acerca de las variables que impactan en el aprendizaje de los alumnos. Dentro de estos estudios se puede resaltar que las variables de tipo escuela y hogar tienen mayor efecto rendimiento escolar. Asimismo, son pocos las investigaciones de eficiencia de gasto en educación que tienen en consideración ambos tipos de variables.

Finalmente, los hechos estilizados permiten concluir, en base al análisis descriptivo, que no todos los departamentos que ejecutaron la mayor cantidad de su propuesto en el PELA obtuvieron un alto porcentaje de alumnos con nivel satisfactorio. Lo que implicaría la importancia de otros factores en el rendimiento académico. Asimismo, la aplicación del modelo planteado permitirá encontrar en que insumos deben mejorar los departamentos ineficientes para poder ser eficientes.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

Afonso, A., & Aubyn, M. (2005). Cross Country Efficiency of Secondary Education Provision – A Semi Parametric Analysis with Nondiscretionary Inputs. *European Central Bank working paper N° 494*, 37-60.

Barraud, A., & Torres, G. (sf). Una medición de la eficiencia del gasto público en las provincias argentinas. *CEPAL*.

Boueri, R., Mac Dowell, M., Pineda, M., & Bastos, F. (2014). Análisis del gasto público: Una metodología de evaluación para medir la eficiencia de gasto en educación de los estados brasileños. *Banco Interamericano de Desarrollo*.

Brown, J., & Beardslee, W. H.-S. (2008). Impact of school breakfast on children's health and learning: An analysis of the scientific research. *Retrieved from the Sodexo Foundation website: 43*.

Ciro, J., & Torres, A. (2018). Eficiencia económica del gasto público en educación secundaria: ¿qué tan diferentes son los países desarrollados y en desarrollo? *Revista Desarrollo y Sociedad n°80*, 119+.

Farrel, M. (1957). The measurement of efficiency productive. *Journal of the Royal Statistical Society Serie A Vol 120*.

Herrera Catalán, P., & Francke, P. (2009). Análisis de la eficiencia del gasto municipal y de sus determinantes. *Economía PUCP 32(63)*, 113-178.

Herrera, S., & Pang, G. (2005). Efficiency of Public Spending in Developing Countries: An Efficiency Frontier Approach. *Policy Research Working Paper N° 3645 World Bank*.

Jukes, M., & J. McGuire, F. M. (2002). *Nutrition and Education*. Geneva: Nutrition: A Foundation for Development.

Leon, J. (2006). La Eficiencia del Gasto Público en Educación. *Revista del instituto de investigaciones económicas. UNMSM*, 73-90.

Maddala, G. (1983). *Limited dependent and qualitative variables in Econometrics*. New York: Cambridge University.

Pereyra, J. (2001). Una medida de eficiencia del gasto público en Educación: Análisis FDH para América Latina. *Revista Moneda N° 127. Banco Central de Reserva del Perú*.

Ponce, S. (2007). *Eficiencia del gasto público en educación: un análisis por departamentos*. Lima: Tesis PUCP.

Salazar, A. (2014). The Efficiency of Education Expenditure in Latin America and Lessons for Colombia. *Desarrollo y Sociedad nim 74*, 19-67.

Tam Maldonado, M. (2008). Una aproximación a la eficiencia técnica del Gasto Público en Educación en las regiones del Perú. *Consortio de Investigación Económica y Social (CIES)*

