

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA



**“NIVEL DE EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO EN
EDUCACIÓN DE LOS GOBIERNOS REGIONALES DEL PERÚ,
PERIODO 2010-2015”**

TESIS

Presentada por:

Bach. EMELY KHAROS VELARDE CHIPANA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO ECONOMISTA

PROMOCION 2013-II

PUNO - PERU

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ECONOMICA

TESIS

" NIVEL DE EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN DE LOS GOBIERNOS REGIONALES DEL PERÚ, PERIODO 2010-2015"

Presentada por:

Bach. EMELY KHAROS VELARDE CHIPANA

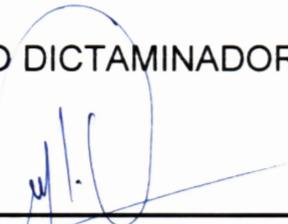


Para optar el título de:

INGENIERO ECONOMISTA

APROBADA POR EL JURADO DICTAMINADOR:

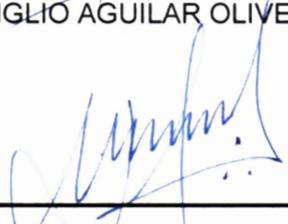
PRESIDENTE

: 

Dr. MANGLIO AGUILAR OLIVERA

PRIMER JURADO

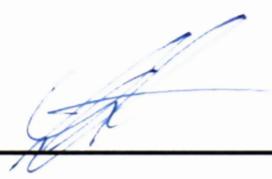
:



M.Sc. MARCEL EDGARD HUACLLA GOMEZ

SEGUNDO JURADO

:



Ing. HUMBERTO CALIZAYA COILA

DIRECTOR DE TESIS

:



Mag. RENE PAZ PAREDES MAMANI

Línea: Políticas públicas
Sublínea: Inversión pública y/o privada

Fecha de sustentación: 28/12/2017

DEDICATORIA

Con mucho cariño para mis padres Regina y Eladio, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo, hoy puedo ver alcanzar mi meta y es gracias a ustedes, ya que en momentos más difíciles de mi carrera, y el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo no parar e ir hasta el final, esto va para ustedes porque los amo.

A mis hermanas Sheyla y Milagros gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

AGRADECIMIENTO

A Dios por su amor infinito, por guiar mi camino y tener un plan especial para conmigo.

A mis padres y hermanas por su apoyo incondicional.

Agradezco de manera especial a mi asesor de tesis Mag. Rene Paz Paredes Mamani por apoyarme y orientarme no solo en la elaboración del presente trabajo de investigación, sino en todo el proceso formativo como economista.

A la Universidad Nacional del Altiplano Puno y en especial a la Facultad de Ingeniería Económica por permitirme ser parte de una generación de triunfadores y gente productiva para el país.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN	11
ABSTRACT	12
I. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	13
1.1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.....	15
1.1.1. DEFINICIÓN DE PROBLEMA	16
1.2. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	17
1.2.1. Objetivo general	17
1.2.2. Objetivos específicos.....	17
II. CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA	18
2.1. TEORÍA SOBRE LA EFICIENCIA	18
2.1.1. Eficacia, eficiencia y efectividad	18
2.1.2. Eficiencia técnica, eficiencia precio y eficiencia económica	19
2.2. TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN DE LA EFICIENCIA.....	23
2.2.1. Metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA).....	24
2.3. APLICACIONES DE MODELOS DEA EN LA EFICIENCIA DEL GASTO EN EDUCACIÓN....	29
2.4. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	33
2.4.1. Hipótesis general.....	33
2.4.2. Hipótesis específicas.....	33
III. CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	34
3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	34
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	34
3.3. TÉCNICAS Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	34
3.4. MODELO Y MÉTODOS DE ESTIMACIÓN	35
IV. CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
4.1. Caracterización de las variables de estudio	44
4.1.1. Gasto en educación del Perú.....	44
4.1.2. Logros educativos con el gasto público en el Perú.....	49
4.2. ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN DE LOS GOBIERNOS REGIONALES.....	61
4.2.1. Resultado del índice de eficiencia de gasto público orientado al insumo	63

4.2.2.	Resultado del índice de eficiencia del gasto público orientado al producto	65
4.2.3.	Resultado de la eficiencia de gasto público orientado al insumo -producto.	67
4.3.	CARACTERÍSTICAS REGIONALES Y LA EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN EN EL PERU	69
4.3.1.	Estadísticas descriptivas de variables.....	70
4.3.2.	Gasto en educación y la eficiencia de gasto público en educación	71
4.3.3.	Producto Bruto Interno per cápita y la eficiencia del gasto público en educación	72
4.3.4.	La pobreza y la eficiencia del gasto público en educación.....	74
4.3.5.	Desempeño de gasto y la eficiencia del gasto público en educación	75
4.3.6.	El canon y la eficiencia del gasto público en educación.....	77
4.3.7.	Conflictos sociales y la eficiencia de gasto público en educación.....	78
4.3.8.	Ubicación geográfica y la eficiencia de gasto público en educación.....	79
4.4.	DETERMINANTES DE LA EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN EN LAS REGIONES DEL PERÚ.	81
	CONCLUSIONES.....	96
	RECOMENDACIONES.....	98
	REFERENCIAS.....	99
	ANEXOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Eficiencia Técnica	21
Figura N° 2: Eficiencia precio o asignativa	22
Figura N° 3 : Orientación del modelo	28
Figura N° 4: Gasto en educación pública por alumno en el Perú, según región y nivel educativo	47
Figura N° 5 Evolución de gasto promedio nacional por alumno en nivel inicial, primario y secundario en el periodo 2001 y 2015	48
Figura N° 6: Tasa de asistencia escolar por regiones para el periodo 2015 (en porcentaje)	55
Figura N° 7: Prueba de rendimiento de matemática en proceso el periodo 2010 y 2015 (en porcentaje)	57
Figura N° 8: Prueba de rendimiento de lectura en proceso el periodo 2010 y 2015 (en porcentaje)	60
Figura N° 9 : Resultado promedio del Índice de eficiencia de gasto público en educación con orientación al insumo	65
Figura N° 10: Resultado promedio del índice de eficiencia de gasto público en educación con orientación al producto	67
Figura N° 11: Resultado promedio del Índice de eficiencia de gasto público en educación con orientación al insumo-producto	68
Figura N° 12: Gasto promedio en educación primaria por alumno de primaria y la eficiencia de gasto en educación	71
Figura N° 13: Correlación del gasto promedio en educación primaria por alumno y la eficiencia del gasto en educación.....	72
Figura N° 14: PBI per cápita y la eficiencia del gasto en educación.....	73
Figura N° 15: Correlación del Producto Bruto Interno per cápita y la eficiencia del gasto en educación	73
Figura N° 16: Pobreza regional y la eficiencia del gasto en educación.....	74
Figura N° 17: Correlación entre la pobreza regional y la eficiencia del gasto en educación.	75
Figura N° 18: Desempeño de gasto y la eficiencia del gasto en educación	76
Figura N° 19: Correlación entre el desempeño de gasto y la eficiencia del gasto en educación	76
Figura N° 20: Canon y la eficiencia del gasto en educación.....	77
Figura N° 21: Correlación entre el canon y la eficiencia del gasto en educación	78
Figura N° 22: Conflictos sociales y la eficiencia del gasto en educación	79
Figura N° 23: Correlación entre el conflicto social y la eficiencia del gasto en educación	79
Figura N° 24: Eficiencia por región.....	80

Figura Nº 25: Correlación entre la ubicación geográfica y la eficiencia del gasto en educación	81
Figura Nº 26: Evolución del índice eficiencia del gasto público en educación de las regiones del Perú, periodo 2010 – 2015 (promedio nacional).....	83
Figura Nº 27: Evolución del Producto Bruto Interno real per cápita, periodo 2010 – 2015 (promedio nacional)	83
Figura Nº 28: Evolución del desempeño de gasto de las gobiernos regionales (DGAS), periodo 2010 – 2015 (promedio nacional).....	84
Figura Nº 29: Evolución del canon de las regiones, periodo 2010 – 2015 (promedio nacional)	84
Figura Nº 30: Correlación de las variables Eficiencia y PBI para el periodo 2010 – 2015..	86
Figura Nº 31: Correlación de las variables eficiencia y canon para el periodo 2010 – 2015	87
Figura Nº 32: Correlación de las variables eficiencia y desempeño de gasto para el periodo 2010 – 2015	88
Figura Nº 33: Prueba de normalidad los errores con estadístico de jarque-bera	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nº 1: Gasto en educación pública por alumno en el Perú, según región y el nivel (en soles corrientes educativo)	46
Tabla Nº 2: Gasto en educación pública como porcentaje del PBI por regiones.....	49
Tabla Nº 3: Tasa de cobertura de matrícula para el periodo 2010 y 2015 en el Perú	50
Tabla Nº 4: Tasa de cobertura de matrícula para el periodo 2012 y 2015 (en porcentaje) 51	
Tabla Nº 5: Tasa de asistencia escolar para el periodo 2010 y 2015 (en porcentaje)	52
Tabla Nº 6: Tasa de asistencia escolar por regiones para el periodo 2010 y 2015 (en porcentaje)	54
Tabla Nº 7: Prueba de rendimiento de matemática el periodo 2010 y 2015 (en porcentaje)	56
Tabla Nº 8: Prueba de rendimiento de lectura el periodo 2010 y 2015 (en porcentaje) ..	59
Tabla Nº 9: Estadística descriptiva de las variables del modelo	62
Tabla Nº 10: Correlación de Pearson de las variables del modelo	62
Tabla Nº 11: Resultado del índice de eficiencia de gasto público en educación con orientación a insumo	64
Tabla Nº 12: Resultado del índice de eficiencia de gasto público en educación con orientación al producto.....	66
Tabla Nº 13: Resultado promedio del índice de eficiencia de gasto público en educación con orientación insumo-producto.....	68
Tabla Nº 14: Regiones eficientes e ineficientes bajo el enfoque DEA	69
Tabla Nº 15: Estadísticas descriptivas	70
Tabla Nº 16: Resultados de la correlación de pearson	70
Tabla Nº 17: Estadísticas descriptivas de las variables determinantes de la eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales.....	85
Tabla Nº 18: Resultados de correlación de Pearson	86
Tabla Nº 19: Prueba de raíz unitaria aplicado al modelo de determinantes de la eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales.....	89
TABLA Nº 20: Test de Breuch Pagan	90
Tabla Nº 21: Test de Hausman.....	91
Tabla Nº 22: Resultados de estimación del modelo de determinantes de eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales.....	93
Tabla Nº 23: Resultados de la prueba de hipótesis estadística con t student	94
Tabla Nº 24: Resultados de la prueba de hipótesis estadística con f-fisher y test wald.....	95

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

PBI: Producto Bruto Interno.

SIAF – SP: Sistema Integrado de Administración Financiera del Sector Público.

DEA: Análisis Envoltente de Datos.

DEA VRS: Análisis Envoltente de Datos Retornos a Escala Variables.

DEA VCE: Análisis Envoltente de Datos con Retornos a Escala Constantes.

MINEDU: Ministerio de Educación.

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

MEF: Ministerio de Economía y Finanzas.

ECE: Evaluación Censal de Estudiantes.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo general analizar el nivel de eficiencia del gasto público en educación en las regiones del Perú, para el periodo 2010-2015. La estimación del nivel de eficiencia del gasto público en educación se basó en la metodología no paramétrica, mediante el Análisis Envolvente de Datos (DEA) con rendimientos a escala, que involucra como variable de insumo (inputs) el gasto público en educación primaria por alumno y como variable de producto (outputs) la tasa neta de asistencia escolar de educación primaria, resultados de la prueba de matemática del segundo grado de primaria y resultados de la prueba de lectura del segundo grado de primaria; luego se identificaron las regiones eficientes e ineficientes en cuanto a gasto público en educación basado en la metodología anterior. Posteriormente se midió la relación de eficiencia e ineficiencia de las regiones con las características regionales como gasto en educación, productividad regional, transferencias de canon, pobreza regional, conflictos sociales, ubicación geográfica, y el desempeño de gasto de las regiones a través de la metodología de correlación de Pearson. Y finalmente se estimó el modelo panel data con efectos fijos temporales, a través de la metodología de mínimos cuadrados ordinarios para identificar los principales determinantes del nivel de eficiencia en cuanto a gasto público en educación, tomando en cuenta las variables como desempeño de gasto de las regiones, Producto Bruto Interno real per cápita y las transferencias de canon minero.

Palabras Clave: Gasto en educación, eficiencia.

ABSTRACT

The objective of this research work is to analyze the level of efficiency of public spending on education in the regions of Peru, for the period 2010-2015. The estimation of the efficiency level of public spending on education was based on the non-parametric methodology, through the Data Envelopment Analysis (DEA) with returns to scale, which involves public expenditure on primary education per student as input variable. and as a product variable (outputs) the net rate of primary school attendance, results of the math test of the second grade of primary school and results of the reading test of the second grade of primary school; then efficient and inefficient regions were identified in terms of public spending on education based on the previous methodology. Subsequently, the relationship of efficiency and inefficiency of the regions with regional characteristics such as spending on education, regional productivity, canon transfers, regional poverty, social conflicts, geographic location, and spending performance of the regions through the methodology was measured. of Pearson correlation. Finally, the panel data model with temporary fixed effects was estimated, using the ordinary least squares methodology to identify the main determinants of the level of efficiency in terms of public spending on education, taking into account the variables such as expenditure performance of the regions, real Gross Domestic Product per capita and mining canon transfers.

Keywords: Expenditure on education, efficiency.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

La eficiencia del gasto público es un aspecto esencial de la política fiscal, y un elemento indispensable para alcanzar los objetivos de desarrollo económico, social e institucional en las regiones, tales como la aceleración del crecimiento, la reducción de la pobreza y el fortalecimiento de la legitimidad del estado (Machado, 2013).

La importancia de la eficiencia del gasto público es que se usan al óptimo los recursos destinados, su evaluación permite identificar la eficiencia e ineficiencia de las regiones, para luego plantear políticas públicas las cuales ayuden a optimizar los recursos del estado. En este contexto, el gasto público en educación y su eficiencia debe ser uno de los temas principales para el estado.

El interés del estudio de la eficiencia del gasto público en educación ha sido puesto en manifiesto en diferentes estudios como Tanzi (2000), el cual sugiere que la evaluación de la calidad del sector público sólo puede lograrse a través del análisis del rol del estado, si los objetivos de dicho rol son alcanzados eficientemente, entonces puede decirse que existe un gobierno de alta calidad; así mismo, Mendoza (2006), nos dice que la inversión de capital humano está estrechamente relacionada con el gasto del sector educativo. Un mayor gasto en educación tiende a incrementar o acelerar el proceso de acumulación del capital humano. Sin embargo, no es suficiente que aumente el gasto para que se logre un efectivo incremento en el stock del conocimiento y habilidades humanas, sino que también importa su eficiencia.

La presente investigación tiene como objetivo general analizar el nivel de eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales en el Perú, para el periodo 2010-2015. El primer objetivo específico de esta investigación es calcular el

índice de eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales para identificar las regiones eficientes e ineficientes del Perú. El segundo objetivo específico es identificar las características económicas y sociales comunes que comparten las regiones y las características que los diferencian respecto al índice de eficiencia del gasto público en educación, y por último objetivo específico identificar y determinar los principales determinantes de la eficiencia del gasto público en educación.

La metodología empleada para calcular el índice de eficiencia técnica del gasto público en educación de los gobiernos regionales del Perú (primer objetivo) fue el Análisis Envolvente de Datos (DEA), con rendimientos a escala (CVR). La variable de insumo (inputs) utilizada fue el gasto público de educación primaria por alumno y las variables de producto o resultados son la tasa neta de asistencia escolar en educación primaria (% de población con edades 6-11), representando a la cantidad de educación; resultados de la prueba de matemática en segundo de primaria y resultados de la prueba de lectura en el segundo de primaria, representando a la calidad de educación.

Para el segundo objetivo se emplea la metodología de correlación de Pearson, para identificar las características económicas y sociales con el índice de eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales del Perú, tomando en cuenta las variables como el gasto en educación, PBI, transferencias de canon, pobreza regional, conflictos sociales, ubicación geográfica, y el desempeño de gasto de las regiones.

Y finalmente se estimaron los principales determinantes de la eficiencia del gasto público en educación teniendo en cuenta las variables macroeconómicas como: el Producto Bruto Interno real per cápita, desempeño de gasto de los gobiernos regionales y canon minero en las regiones del Perú.

1.1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

Según el Banco Mundial 2016, el Perú durante los últimos diez años (2005-2015), se destacó como una de las economías de más rápido crecimiento en América Latina y el Caribe, la tasa de crecimiento promedio del PBI fue del 5,9%, en un entorno de baja inflación (2,9% en promedio), un periodo de crecimiento económico moderado y estabilidad económica; sin embargo, a pesar de que el país ha tenido un crecimiento sostenido, el Perú se ubicó en el último lugar en lo que se refiere a inversión en educación. Según los indicadores la inversión en educación en el 2015 representó el 3.7% del PBI, un aumento de 0.1% respecto al 2014; mientras tanto, los países como Bolivia, Brasil, Argentina, Chile, Colombia, Paraguay y Uruguay invirtieron 7.03% (2014), 5.91% (2013), 5.34% (2013), 4.55% (2013), 4.68% (2014), 4.96% (2012) y 4.35% (2011) respectivamente. A pesar del incremento del gasto en educación durante los últimos diez años, el Perú sigue siendo el país que destina menos porcentaje de su PBI a la educación.

A pesar de que el Perú se encuentra en el último lugar en lo que se refiere a la inversión en educación respecto a América Latina, existe además una diferencia significativa entre las regiones del Perú en cuanto a su inversión. Según los indicadores de Escala¹ (2015), del Ministerio de Educación, el gasto público en educación primaria en las regiones Madre de Dios, Moquegua, Ayacucho, Huancavelica, Amazonas y Apurímac es de 4,750.00, 4,423.00, 4,085.00, 3,936.00, 3,891.00 y 3,813.00 soles/alumno respectivamente y son superiores a las regiones Ica, Lambayeque, Piura, Loreto, Callao y Ucayali con 2,159.00, 2,132.00, 2,132.00, 2,123.00, 1,882.00 y 1,870.00 soles/alumno respectivamente (véase anexo A). Cabe indicar que las regiones

¹ Escala: Unidad de Estadística Educativa- Ministerio de Educación del Perú

con mayor gasto en educación tienen los más bajos niveles de comprensión lectora y matemática, además presentan alto grado de deserción y repitencia escolar, y las regiones con menor gasto en educación suelen tener mejores cifras educativas, por tanto existe ineficiencia en algunas regiones del país.

Según Mendoza (2006), la inversión de capital humano está estrechamente relacionada con el gasto del sector educativo. Un mayor gasto en educación tiende incrementar o acelerar el proceso de acumulación del capital humano. Sin embargo, “no es suficiente que aumente el gasto para que se logre un efectivo incremento en el stock del conocimiento y habilidades humanas, sino que también importa su eficiencia”; así mismo, Pereyra (2002), afirma que uno de los problemas de educación en el Perú es la eficiencia de gasto en educación, seguido de la calidad de la educación impartida y el grado de equidad en la provisión de la misma.

En este contexto la presente investigación responderá las siguientes preguntas.

1.1.1. DEFINICIÓN DE PROBLEMA

Pregunta general

- ¿Cuál es el nivel de eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales del Perú, en el periodo 2010-2015?

Preguntas específicas:

- ¿Cuáles son las regiones eficientes e ineficientes en el gasto público en educación en el Perú?

- ¿Qué características económicas y sociales comunes comparten las regiones y qué características los diferencian en la eficiencia del gasto público en educación?
- ¿Cuáles son los principales determinantes de la eficiencia del gasto en educación?

1.2. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

1.2.1. Objetivo general

- Analizar el nivel de eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales del Perú, en el periodo 2010-2015.

1.2.2. Objetivos específicos

- Calcular el índice de eficiencia del gasto público en educación para los gobiernos regionales para identificar las regiones eficientes e ineficientes del Perú.
- Identificar las características económicas y sociales comunes que comparten las regiones y las características que los diferencian respecto al índice de eficiencia del gasto público en educación.
- Identificar y determinar los principales determinantes de la eficiencia del gasto público en educación del Perú.

CAPÍTULO II : REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. TEORÍA SOBRE LA EFICIENCIA

El concepto de eficiencia es ajeo en la terminología empleada en contexto económico y está relacionado con la economía de recursos. Es frecuente definir la eficiencia como la relación entre los resultados obtenidos (outputs) y los recursos utilizados (inputs). (Coll Serrano &Blasco Blasco,2006).

Según, Lockheed & Hanushek (1998) señalan que “Un sistema eficiente obtiene más productos con un determinado conjunto de recursos, insumos o logra niveles comparables de productos con menos insumos, manteniendo lo demás igual”.

Meriam-Webster, Inc. 1996, sugiere que algo es eficiente si se caracteriza “por la capacidad para seleccionar y usar los medios más efectivos y de menor desperdicio con el fin de llevar a cabo una tarea o lograr un propósito”.

Cohen & Franco (1992), definen la eficiencia como “la relación entre costos y productos obtenidos”.

2.1.1. Eficacia, eficiencia y efectividad

Según Bouza Suárez (2000), el concepto de eficacia abordado con este tipo de enfoque económico quiere decir que el propósito a que se aspira puede lograrse bajo las condiciones que favorezcan al máximo su consecución. Dicho de otra manera, cuando se crean condiciones de máximo acondicionamiento para alcanzar un fin y éste se logra.

La eficacia es un punto de referencia para lograr algo que se ha demostrado que es posible. La definición y la interpretación de la eficiencia resultan más complejas que

en el caso de eficacia. En las aplicaciones de eficiencia al análisis de políticas, la eficiencia típicamente se asocia con una relación entre medios y fines. Se propone que un programa es eficiente si cumple sus objetivos al menor costo posible.

Y la efectividad abordado con este tipo de enfoque económico quiere decir que el propósito se ha logrado bajo las condiciones reales del lugar donde se llevó a cabo. Dicho de otra manera, cuando se llevan a la práctica acciones para lograr el propósito que previamente se alcanzó bajo condiciones ideales y éste se consigue bajo las condiciones reales existentes, los recursos puestos en función para ese fin fueron efectivos.

$$Eficiencia = \frac{Recursos}{Resultados}$$

$$Eficacia = \frac{Objetivos}{Resultados}$$

$$Efectividad = \frac{Objetivos}{Resultados}$$

Fuente: Bouza Suárez (2000)

2.1.2. Eficiencia técnica, eficiencia precio y eficiencia económica

La eficiencia técnica

La eficiencia técnica examina la relación entre el producto o resultado generado y la cantidad de un determinado insumo utilizado en su generación. “Algunas definiciones señalan que la eficiencia técnica mide la relación entre el producto y la energía utilizada en su producción. En ciertas aplicaciones, la energía sirve como unidad de medición que permite estimar el “costo” (en unidades de energía) de diversas

técnicas o tecnologías de producción. Diferentes insumos se miden en alguna unidad energética para expresar un “costo total de lograr el resultado” (Coll Serrano & Blasco Blasco, 2006)

La eficiencia técnica es la capacidad que tiene una unidad para obtener el máximo producto (output) a partir de un conjunto de insumos (inputs), se obtiene al comparar el valor observado de cada Unidad con el valor óptimo que viene definido por la frontera de producción estimada (isocuanta eficiente). La eficiencia técnica sólo puede tomar valores comprendidos entre cero y uno. Una puntuación cercana a cero debe entenderse como que la Unidad que está siendo evaluada se encuentra muy lejos de la isocuanta eficiente y, en consecuencia, se trata de una Unidad muy ineficiente técnicamente. Todo lo contrario sucede si la eficiencia técnica está próxima a uno. Finalmente, una eficiencia técnica de uno indica que la Unidad se encuentra sobre la isocuanta eficiente, como es el caso de A y C. (ver gráfico N° 1) (Coll Serrano & Blasco Blasco, 2006)

En la figura N° 1, se puede observar que tanto la unidad B como la D son ineficientes técnicamente, puesto que ambas podrían reducir la cantidad de inputs consumidos y seguir produciendo una unidad de output. La ineficiencia de estas unidades vendrá dada por la distancia B'B y D'D, respectivamente. Por el contrario, las unidades A y C son técnicamente eficientes puesto que operan sobre la isocuanta eficiente.

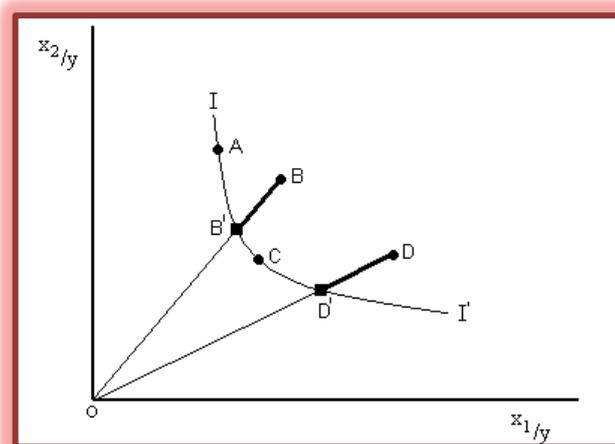


Figura N° 1: Eficiencia Técnica

Fuente: Coll Serrano & Blasco Blasco (2006, pág. 03)

Matemáticamente la eficiencia técnica se puede expresar de la siguiente manera.

$$Eficiencia\ tecnica\ de\ B = ET_B = \frac{OB'}{OB}$$

$$Eficiencia\ tecnica\ de\ D = ET_D = \frac{OD'}{OD}$$

Eficiencia precio o asignativa

La eficiencia precio (también denominada asignativa) se refiere a la capacidad de la unidad para usar los distintos Inputs en proporciones óptimas dados sus precios relativos (Coll Serrano & Blasco Blasco, 2006). Siguiendo con el planteamiento del epígrafe anterior, en la figura N° 2. Se muestra la línea de isocoste PP'. La pendiente de la isocoste representa la relación entre los precios de los inputs x1 y x2.

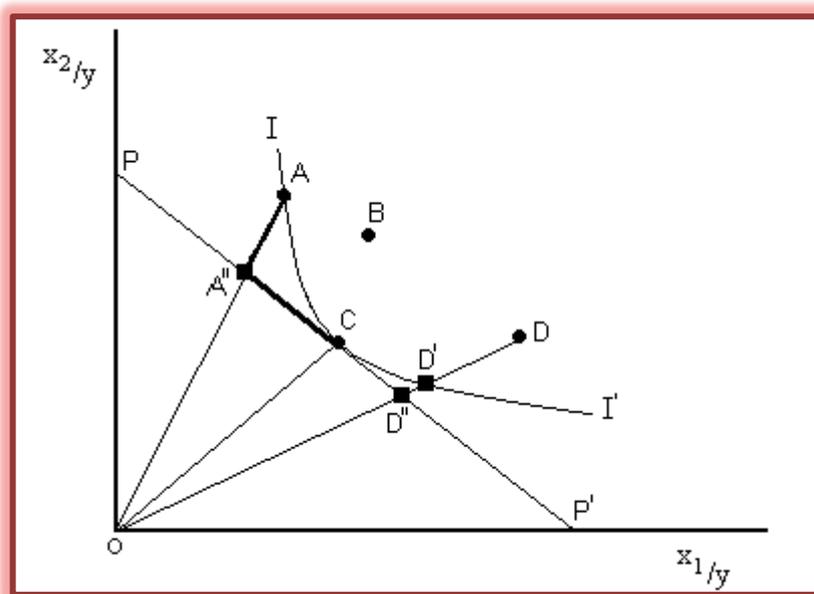


Figura N° 2: Eficiencia precio o asignativa

Fuente: Coll Serrano & Blasco Blasco (2006, pág. 05)

Las Unidades A y C presentan eficiencia técnica puesto que operan sobre la isocuenta eficiente. Sin embargo, como puede observarse en el gráfico N° 2, únicamente la unidad C resulta ser también eficiente en precios, en tanto que la unidad A debería reducir los costes totales en la distancia A''A, alternativamente, en la proporción $([1 - \frac{OA''}{OA}]. 100)$, para ser eficiente en precio.

Eficiencia económica

La eficiencia económica permite agrupar los diversos insumos con la unidad de medida monetaria. El criterio de eficiencia económica, entonces, se puede relacionar con un índice de costo efectividad.

Expresando matemáticamente la eficiencia económica o global se obtiene mediante el cociente entre la longitud de la línea que va desde el origen hasta el punto proyectado sobre la isocoste eficiente y la longitud de la línea que va desde el origen hasta el punto que representa a la unidad considerada.

Así, la eficiencia global de la unidad D (véase en el gráfico N° 2, anterior) vendrá dada por:

$$Eficiencia Económica = EE_D = \frac{OD''}{OD}$$

Continuando con esta misma unidad, Farrell (1957) descompuso la eficiencia global de la siguiente forma:

$$Eficiencia Económica = EE_D = \frac{OD'}{OD} * \frac{OD''}{OD'}$$

2.2. TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN DE LA EFICIENCIA

Los métodos de estimación para construir la frontera de producción pueden clasificarse, en función de que se requiera o no especificar una forma funcional que relacione los inputs con los outputs, en métodos paramétricos o no-paramétricos. A su vez, pueden emplearse métodos estadísticos o no para estimar la frontera que, en última instancia, puede ser especificada como estocástica (aleatoria) o determinista.

Para estimar el índice de eficiencia existentes bastantes metodologías como paramétricas y no paramétricas; por lado de las paramétricas se tiene a: Stochastic Frontier Approach (SFA), Thick Frontier Approach (TFA), Distribución Free Approach (DFA) y Efectos Fijos (EF) y por lado de las no paramétricas se tiene a: Análisis Envolverte de Datos (DEA) y Free Disposable Hull (FDH), según el Banco Mundial y los autores Medina & Palacios (2012), Pereyra(2002), Mendoza (2006), Tam Maldonado (2008) recomiendan hacer el calculo de eficiencia mediante modelos no paramètricos, por en ende en el estudio se aplicará el Analisis Envolverte de Datos (DEA).

2.2.1. Metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA)

La metodología DEA surge a raíz de la tesis doctoral de Rhodes (1978), y puede considerarse como una extensión del trabajo de Farrell (1957). Básicamente, DEA es una técnica de programación matemática que permite la construcción de una superficie envolvente, frontera eficiente o función de producción empírica, a partir de los datos disponibles del conjunto de unidades objeto de estudio, de forma que las unidades que determinan la envolvente son denominadas unidades eficientes y aquellas que no permanecen sobre la misma son consideradas unidades ineficientes. DEA permite la evaluación de la eficiencia relativa de cada una de las unidades (Coll Serrano & Blasco Blasco, 2006).

El objetivo de Análisis Envolvente de Datos (DEA) es calcular el punto de eficiencia e ineficiencia, mediante el modelo matemático de maximización de productos o minimización de gasto, ubicándolos en la frontera de posibilidades de producción (FPP). En esta metodología muchos autores trabajan con análisis envolvente de datos con retornos a escala variables (DEA-VRS). Las DEA-VRS asumen retornos variables a escala y convexidad. La frontera estimada con esta técnica es más ajustada a los datos de la muestra que la estimada con DEA-CRS².

Definición del conjunto de posibilidades de producción.

Siguiendo a Thanassoulis (2001), la medida de la eficiencia de una unidad mediante la técnica DEA implica dos pasos básicos:

1. La construcción del conjunto de posibilidades de producción.

² DEA-CRS: Análisis Envolvente de Datos con Retornos Constantes a Escala

2. La estimación de la máxima expansión factible del output o de la máxima contracción de los inputs de la unidad dentro del conjunto de posibilidades de producción.

El interés ahora se centra en determinar, a partir de los datos observados, el conjunto de procesos productivos que se consideran factibles. En este sentido, “la forma más fácil de describir los planes de producción factibles es enumerarlos, es decir, enumerar todas las combinaciones de factores y de productos tecnológicamente factibles. El conjunto de todas estas combinaciones se denomina conjunto de producción” (Varían, 1991, pág. 362).

Así, el conjunto de posibilidades de producción puede definirse como el conjunto de procesos productivos tecnológicamente factibles. Puesto que la tecnología no es conocida, la construcción del conjunto de posibilidades de producción (CPP) se realizará a partir de las combinaciones input- output observadas, siendo necesario establecer ciertos supuestos en relación con aquella 3.

Orientación del modelo.

Siguiendo a Charnes, Cooper y Rhodes (1981), la eficiencia puede ser caracterizada con relación a dos orientaciones (o direcciones) básicas, pudiendo hacer referencia a modelos:

Input orientados: Dado el nivel de outputs, la máxima reducción proporcional en el vector de inputs mientras permanece en la frontera de posibilidades de producción. Una unidad no es eficiente si es posible disminuir cualquier input sin alterar sus outputs.

3 Revisar pag. 19 de evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos, Vicente Coll Serrano.

La metodología orientada al insumo se refiere a la capacidad de la unidad de decisión (DMU) para utilizar la mínima cantidad de insumos posible dada la cantidad de productos/resultados (Tam Maldonado, 2008). La metodología es explicada en la ecuación (2)

Modelo DEA – VRS con orientación al insumo

$$\begin{aligned}
 & \text{Min}_{FI, \lambda} FI \\
 & \text{s.a.} \\
 & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\
 & FI(x_i) - X\lambda \geq 0 \\
 & N1'\lambda = 1 \\
 & \lambda \geq 0,
 \end{aligned} \tag{2}$$

Dónde: FI, es el ratio de eficiencia técnica bajo modelo orientado a insumo y está sujeta a que ningún ratio de eficiencia supere la unidad, λ es un vector de constantes y mide las ponderaciones usadas para calcular la ubicación de una Unidad de Decisión (DMU) ineficiente si esta se volviera eficiente, $N1$ es un vector (N x 1) de números unos, $N1'\lambda = 1$ impone la restricción de convexidad, Y es una matriz (Q x N) de Q resultados diferentes obtenidos por N unidades de decisión diferentes (outputs), X es una matriz (P x N) de P insumos diferentes usadas por N unidades de decisión diferentes, y_i es un vector (Q x 1) de Q resultados diferentes para la i-ésima Unidad de Decisión y x_i es un vector de (P x 1) de P insumos diferentes para la i-esima Unidad de Decisión.

La escala de eficiencia por lado de insumos FI tiene una índice que va de 0 a 1, en índice cercan a uno 1 es la región más eficiente, mientras el cercano a 0, da puntaje a la región menos eficiente, lo que trata la expresión matemática es ubicar la eficiencia desde el punto de vista del gasto.

1. Output orientados: Dado el nivel de inputs, el máximo incremento proporcional de los outputs permaneciendo dentro de la frontera de posibilidades de producción. En este sentido una unidad no puede ser caracterizada como eficiente si es posible incrementar cualquier output sin incrementar ningún Input y sin disminuir ningún otro output.

Bajo la metodología con la orientación al producto, es medida como la capacidad de la unidad de decisión para conseguir la máxima cantidad de productos/resultados posible dada la cantidad de insumos (manteniendo el mismo gasto), lo que se expresa en la ecuación (3)

Modelo DEA – VRS con orientación al producto

$$\begin{aligned}
 & \text{Max}_{FP, \lambda} FP \\
 & \text{s.a :} \\
 & - FP(y_i) + Y\lambda \geq 0 \\
 & x_i - X\lambda \geq 1 \\
 & N1' \lambda = 1 \\
 & \lambda \geq 0
 \end{aligned} \tag{3}$$

Dónde: FP, es la medida de eficiencia técnica bajo el modelo orientado al producto, así mismo el puntaje de eficiencia va de 0 a 1, el puntaje cercano a 1 representa una región eficiente y mientras cercana a cero una región menos eficiente.

Teniendo en cuenta las orientaciones definidas, una unidad será considerada eficiente si, y solo si, no es posible incrementar las cantidades de Output manteniendo fijas las cantidades de Inputs utilizadas ni es posible disminuir las cantidades de Inputs empleadas sin alterar las cantidades de Outputs obtenidas (Charnes, Cooper y Rhodes, 1981).

En la figura N° 3, se ha representado, bajo el supuesto de rendimientos constantes a escala, el caso de un único input y un único output, y en ella puede verse cómo la unidad A es ineficiente técnicamente, se sitúa por debajo de la frontera.

Desde el punto de vista de un modelo Input orientado, la unidad A podría reducir la cantidad de input (los Inputs son controlables) y seguir produciendo la misma cantidad de output, es decir, la unidad A debería tomar como referencia la mejor práctica de la unidad A1. La eficiencia (técnica) de la unidad considerada vendría dada

$$\text{por: } ET_A = \frac{BA1}{BA}$$

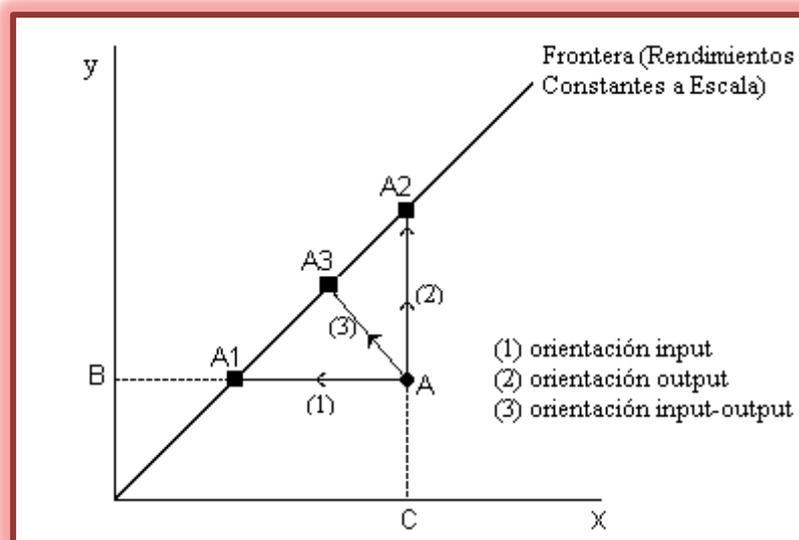


Figura N° 3 : Orientación del modelo

Fuente: (Coll Serrano & Blasco Blasco, 2006)

De igual forma, al considerar la evaluación de la eficiencia a través de modelos output orientados (los outputs son controlables), la unidad A sería calificada como ineficiente. Esta unidad podría, consumiendo la misma cantidad de input, producir una mayor cantidad de output. En este caso, la eficiencia de la unidad A vendría dada por el

$$\text{cociente } ET_A = \frac{CA}{CA2}$$

Rendimientos a escala

Los rendimientos a escala, que indican los incrementos de la producción que son resultado del incremento de todos los factores de producción en el mismo porcentaje, pueden ser constantes, crecientes o decrecientes:

1. Rendimientos constantes a escala: Cuando el incremento porcentual del output es igual al incremento porcentual de los recursos productivos.
2. Rendimientos crecientes a escala (o economías de escala): Se dice que la tecnología exhibe este tipo de rendimientos cuando el incremento porcentual del output es mayor que el incremento porcentual de los factores.
3. Rendimientos decrecientes a escala (o deseconomías de escala): Cuando el incremento porcentual del output es menor que el incremento porcentual de los inputs.

2.3. APLICACIONES DE MODELOS DEA EN LA EFICIENCIA DEL GASTO EN EDUCACIÓN

Tanzi (2000) sugiere que la evaluación de la calidad del sector público sólo puede lograrse a través del análisis del rol del estado, si los objetivos de dicho rol son alcanzados eficientemente, entonces puede decirse que existe un gobierno de alta calidad. En tal sentido, la eficiencia del sector público dependerá del logro de tales objetivos al menor costo es decir, con el menor grado de distorsiones, la menor presión fiscal, el menor número de empleados y con el menor empleo de recursos.

Medina & Palacios (2012) Tienen por objeto evaluar la eficiencia del gasto público en logros de la educación básica regular, por niveles educativos y regiones. La

unidad de análisis fue la región. Los logros estudiados fueron: tasa neta de matrícula, repitencia y atraso escolar, correspondientes al año 2011, reportados por el Ministerio de Educación. Los autores realizaron análisis regresión lineal y análisis de varianza para establecer la eficiencia. Los autores encontraron desigualdades educativas en la repetición escolar, por niveles educativos y regiones; desigualdades en la tasa neta de matrícula por niveles y por regiones en el atraso escolar. El gasto público en educación fue eficiente en mejorar la tasa neta de matrícula y disminuir la repitencia y el atraso escolar, pero en forma diferente en cada nivel educativo, aumentando las desigualdades.

La eficiencia del gasto invertido en educación sobre matrícula escolar, ha tenido un efecto positivo para inicial ($Y = 0.0059X + 60.57, R^2 = 0.081, P = 0.159$), también un efecto positivo en para nivel primaria ($Y = 0.0026X + 89.591, R^2 = 0.244, P = 0.040$) y secundaria ($Y = 0.0102X + 58.63, R^2 = 0.275, P = 0.06$), en tanto, los gastos invertidos en educación han tenido efecto negativo en repitencia escolar, para primaria ($Y = -0.0024X + 10.23, R^2 = 0.085, P = 0.150$) y secundaria ($Y = -0.0003X + 5.82, R^2 = 0.016, P = 0.089$) del mismo modo para el caso de atraso escolar.

Maldonado (2008) Analiza el nivel de eficiencia técnica del gasto público en educación al interior de las regiones del país, mediante la metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA). Las variables de resultado (outputs) que utilizaron fueron: Cobertura educativa, conclusión oportuna y logro académicos de los estudiantes; y las variables de insumo (inputs) fueron: Gasto público en educación por estudiantes, ratio de docentes alumnos, y disponibilidad de espacios educativos, equipamiento y servicios de la institución educativa.

Las estimaciones de puntajes de eficiencia en esta primera etapa identifican a 10 unidades de decisión eficientes, siendo estas las siguientes: Callao, Cusco, Junín, La Libertad, Lambayeque, Piura, Tacna, Arequipa, Ica y Moquegua. En otras palabras, estas direcciones regionales estarían ubicadas en la Frontera de Posibilidades de Producción y el resto, las que tienen un comportamiento ineficiente, por debajo de la frontera. No obstante, es importante indicar que, Ayacucho, Huancavelica, Puno, Loreto y Ucayali tienen los puntajes de eficiencia más bajos, obteniendo estas, entre el 90% y 93% de los resultados que podrían obtener, dado el nivel de recursos que manejan.

Pereyra (2002), analiza la eficiencia del gasto en educación desde el punto de vista de la teoría de la producción comparando los resultados en educación entre países de similares características en América Latina. La metodología utilizada fue no paramétrica que estima una frontera de posibilidades de producción formada por la mejor combinación de resultados dentro de una muestra de productores, y mide la ineficiencia relativa de los productores tomada como la distancia a dicha frontera (Free Disposable Hull (FDH)). Las variables de producto (outputs) fue el nivel de alfabetización; y la variable de insumo (inputs) fue gasto por alumno en dólares de paridad.

Los resultados obtenidos el ranking de eficiencia del gasto per cápita en dólares constantes, confirmando las posiciones más eficientes de Paraguay y Costa Rica respecto al resto de países. Se destaca el bajo índice de eficiencia de acuerdo a inputs mostrado por países como Panamá, Jamaica, Ecuador, Colombia y Perú, que siempre presentó un nivel por debajo del promedio de países latinoamericanos de bajos ingresos. Sin embargo, la medición de la eficiencia respecto al empleo de outputs, el Perú se

encuentra por encima del promedio lo que lleva a suponer que en términos de gasto per cápita, ha sido relativamente más eficiente.

Mendoza (2006), tiene por objetivo analizar la eficiencia del gasto público en el sector educativo peruano a nivel de departamentos o regiones utilizando la metodología de FDH. Para el análisis el autor utiliza como variable producto (outputs) el nivel de alfabetismo por departamento y la variable insumo (inputs) el nivel de gastos por alumno por departamento. Los resultados obtenidos, encuentran que los cinco departamentos que muestran un mayor grado de eficiencia relativa en el gasto público en la educación primaria son: Huánuco, Lambayeque, Ucayali, Ica y Lima; en tanto que el resto de Los departamentos muestran ineficiencias relativas en menor o mayor grado. Finalmente, según el índice de eficiencia insumo-producto, los cinco departamentos relativamente más eficientes en el gasto público en educación son: Ucayali, Lambayeque, Lima, La Libertad y Huánuco; en tanto que entre los más ineficientes o menos eficientes están: Moquegua, Ayacucho, Puno, Ancash y Apurímac. El departamento de Ucayali es el que muestra la mayor eficiencia de gasto, y Moquegua la menor.

Hernandez (2014), sugiere evaluar la eficiencia de gasto público en educación de los gobiernos regionales mediante la metodología de Análisis Envoltante de Datos (DEA) utilizando la variable de gasto público en educación por alumno como variable de insumo (input), y otros; por otro lado logros educativos tanto en la calidad educativa y cantidad como variables de producto (outputs), posteriormente identificar las regiones eficientes e ineficientes, a partir del índice calculado; una vez identificada sugiere comparar con los principales características de las regiones y estos son: regiones con canon y sin canon, la geografía (costa, sierra y selva), capacidad de gasto de los gobiernos regionales (avance de ejecución presupuestal), presencia de proyectos

grandes en las regiones, conflictos sociales, falta de conectividad, PBI regional, ingresos fiscales, la pobreza, etc. Y finalmente sugiere hacer una regresión con la eficiencia de gasto público en educación como variable dependiente y las variables explicativas como capacidad de gasto de los gobiernos regionales, canon, PBI y otras variables que se creen pueden tener efecto en la eficiencia.

2.4. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

2.4.1. Hipótesis general

- Existe mínima diferencia en la eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales del Perú y se deben a la capacidad del gasto de los gobiernos regionales, transferencias de canon, desempeño de gasto público, ubicación geográfica, pobreza regional y conflictos sociales.

2.4.2. Hipótesis específicas

- A través del cálculo del índice de eficiencia del gasto público en educación, las regiones eficientes son Lima, Ica Moquegua, Arequipa y Tacna, y las regiones menos eficientes son Pasco, Ayacucho, Huancavelica, Cusco y Madre de Dios.
- La eficiencia del gasto público en educación está altamente relacionado con el gasto público en educación, canon, pobreza regional, ubicación geográfica, conflictos sociales y el desempeño del gasto.
- A mayor capacidad del gasto público, transferencias de canon y PBI per cápita mayor será la eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales del Perú.

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método de investigación del presente estudio es deductivo, ya que partirá de la teoría microeconómica del productor y estudiará un caso particular del estado (eficiencia de gasto público en educación). El tipo de investigación es correlacional, causal que explica la relación de las variables.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población del presente estudio son las 24 regiones del Perú, conformadas por las variables de gasto público en educación. La muestra comprende el periodo de 2010 y 2015 (datos panel) para las 24 regiones de análisis, asumiendo que este periodo muestral sea coherente para la realización de la investigación.

3.3. TÉCNICAS Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La técnica para la recolección de datos que se utilizará es la recopilación documental y bibliográfica, y el instrumento de recolección de datos será la bibliográfica. Los datos históricos de las instituciones gubernamentales como:

- Ministerio de Educación (MINEDU)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)
- Otros.

3.4. MODELO Y MÉTODOS DE ESTIMACIÓN

PRIMER OBJETIVO

MODELO DE LA EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN

Con la finalidad de calcular el índice de eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales del Perú, se partirá de una función de producción (teoría microeconómica del productor), el cual se muestra en la siguiente ecuación:

$$Y = f(X) \quad (1)$$

Dónde: Y son variables de producto representados y X son variables de insumo.

Variable outputs (Y)

- Tasa neta de asistencia escolar
- Compresión lectora (prueba MINEDU)
- Matemática (prueba MINEDU)

Variabes inputs (X)

- Gasto público departamental por alumno en educación

Luego se construirá un índice de eficiencia o ineficiencia para cada departamento de la siguiente manera.

- Índice de eficiencia por input (insumo): Gasto público en educación de la regiones eficientes/Gasto público en educación de las regiones ineficientes.

- Índice de eficiencia por outputs (producto): Nivel de comprensión lectora de las regiones ineficiente/Nivel de comprensión lectora de las regiones eficientes (para cada variable outputs)

ESTIMACIÓN DEL MODELO DE EFICIENCIA

Según Banco Mundial y los autores Medina & Palacios (2012), Pereyra(2002), Mendoza (2006), Tam Maldonado (2008) recomiendan hacer el calculo de eficiencia mediante modelos no paramètricos, por ende en el estudio se aplicará el Analisis Envolvente de Datos (DEA).

El programa computacional utilizado en este estudio (DEAP) calcula las medidas de eficiencia técnica en el sentido de Farrell, consiste en una secuencia de estimaciones utilizando programación lineal matemática hasta identificar el punto eficiente proyectado. Este modelo tiene la ventaja de ser invariante a las unidades de medición utilizadas (Coelli 1996).

El objetivo de análisis envolvente de datos (DEA) es calcular el punto de eficiencia e ineficiencia, mediante el modelo matemático de maximización de productos o minimización de insumo, ubicándolos en la Frontera de Posibilidades de Producción (FPP). En esta metodología muchos autores trabajan con análisis envolvente de datos con retornos a escala variable (DEA-VRS). Las DEA-VRS asumen retornos variables a escala y convexidad. La frontera estimada con esta técnica es más ajustada a los datos de la muestra que la estimada con DEA-CRS ⁴.

La metodología orientada al insumo se refiere a la capacidad de la unidad de decisión (DMU) para utilizar la mínima cantidad de insumos posible dada la cantidad de

⁴ DEA-CRS: Análisis envolvente de datos con retornos constantes a escala

productos/resultados (Tam Maldonado, 2008). La metodología es explicada en la ecuación (2).

Modelo DEA – VRS con orientación al insumo

$$\begin{aligned}
 & \text{Min}_{FI, \lambda} FI \\
 & \text{s.a.} \\
 & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\
 & FI(x_i) - X\lambda \geq 0 \\
 & N1'\lambda = 1 \\
 & \lambda \geq 0,
 \end{aligned} \tag{2}$$

Dónde: FI, es el ratio de eficiencia técnica orientado al insumo y está sujeta a que ningún ratio de eficiencia supere la unidad, λ es un vector de constantes y mide las ponderaciones usadas para calcular la ubicación de una Unidad de Decisión (DMU) ineficiente si esta se volviera eficiente, $N1$ es un vector (N x 1) de números unos, $N1'\lambda = 1$ impone la restricción de convexidad, Y es una matriz (Q x N) de Q resultados diferentes obtenidos por N unidades de decisión diferentes (outputs), X es una matriz (P x N) de P insumos diferentes usadas por N unidades de decisión diferentes, y_i es un vector (Q x 1) de Q resultados diferentes para la i-ésima Unidad de Decisión y x_i es un vector de (P x 1) de P insumos diferentes para la i-esima Unidad de Decisión.

La escala de eficiencia por lado de insumos FI tiene una índice que va de 0 a 1, en índice cercan a uno 1 es la región más eficiente, mientras el cercano a 0, da puntaje a la región menos eficiente, lo que trata la expresión matemática se ubica la eficiencia desde el punto de vista del gasto.

Por otro la metodología bajo la orientación al producto, es medida como la capacidad de la unidad de decisión para conseguir la máxima cantidad de

productos/resultados posible dada la cantidad de insumos (manteniendo el mismo gasto), lo que se expresa en la ecuación (3)

Modelo DEA – VRS con orientación al producto

$$\begin{aligned}
 &Max_{FP,\lambda} FP \\
 &s.a : \\
 &- FP(y_i) + Y\lambda \geq 0 \\
 &x_i - X\lambda \geq 1 \\
 &NI'\lambda = 1 \\
 &\lambda \geq 0
 \end{aligned} \tag{3}$$

Dónde: FP, es la medida de eficiencia técnica orientado al producto, así mismo el puntaje de eficiencia va de 0 a 1, el puntaje cercano a 1 representa una región eficiente y cercano a “0” representa una región ineficiente.

SEGUNDO OBJETIVO

Una vez calculada la eficiencia del gasto público en educación mediante la metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA), insumo-producto, y con la finalidad de identificar las características económicas y sociales comunes que comparten las regiones y las características que los diferencian respecto al índice de eficiencia del gasto público en educación, se sigue principalmente el estudio de Hernandez (2014), y otros estudios plantea un modelo que se presenta en la ecuación (4).

$$FIP = f(DGA, Canon, region, PBI, Pobreza, ingresos fiscales, otvc)$$

(4)

Dónde, FIP, es la eficiencia insumo-producto del gasto público en educación de los gobiernos regionales, *dga*, es la capacidad de gasto de los gobiernos regionales

(avance de ejecución presupuestal), regiones con canon y sin canon, PBI, crecimiento de Producto Bruto Interno, Pobreza, pobreza regional y *otvc*, son otras variables que creen pueden tener efecto en la eficiencia del gasto.

ESTIMACIÓN DE LA CORRELACIÓN DE PEARSON

La técnica de estimación será la correlación de Pearson (coeficiente de correlación). El coeficiente de correlación de Pearson es una medida de la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. A diferencia de la covarianza, la correlación de Pearson es independiente de la escala de medida de las variables. De manera menos formal, podemos definir el coeficiente de correlación de Pearson como un índice que puede utilizarse para medir el grado de relación de dos variables siempre y cuando ambas sean cuantitativas.

$$r_{x,y} = \frac{\sum xy - n \bar{x} \bar{y}}{(n-1)s_x s_y} \quad (5)$$

Dónde: $r_{x,y}$ es el coeficiente de correlación directa de Pearson ($0 \leq r_{x,y} \leq 1$) entre el índice de eficiencia del gasto público de las regiones y una variable independiente para cada caso, n es la muestra observada (24 regiones del Perú), \bar{x} \bar{y} , promedio de las variables X (eficiencias de gasto) y Y (variable dependiente para cada caso), y $s_x s_y$ es la desviación estándar de las variables X (eficiencias de gasto) e Y (variable dependiente para cada caso) respectivamente.

Si $r_{x,y} = 1$, existe una correlación positiva perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables denominada relación directa: cuando una de ellas aumenta, la otra también lo hace en proporción constante. Si $0 < r_{x,y} < 1$, existe una correlación positiva, Si $r_{x,y} = 0$, no existe relación lineal. Pero esto no

necesariamente implica que las variables son independientes: pueden existir todavía relaciones no lineales entre las dos variables, Si $-1 < r_{x,y} < 0$, existe una correlación negativa, Si $r_{x,y} = -1$, existe una correlación negativa perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables llamada relación inversa cuando una de ellas aumenta, la otra disminuye en proporción.

TERCER OBJETIVO

Para el tercer objetivo, con la finalidad de encontrar las determinantes de la eficiencia del gasto público en educación se estima un modelo econométrico (causalidad de las variables) consistente a la hipótesis de investigación basándonos principalmente en el estudio de Hernández (2014), se plantea la siguiente modelo econométrico (modelo inicial)

(V.D.)

(V.I.)

$$FIP_{it} = \beta_0 + \beta_1 Ldga_{it} + \beta_2 Lcanon_{it} + \beta_3 LPBI_{it} + \eta_i + \mu_{it} \quad (4)$$

Dónde:

- FIP_{it} es el índice de eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales del Perú, en el periodo t, calculada en el primer objetivo.
- $Ldga_{it}$ es la capacidad de gasto de los gobernadores regionales (% avance de ejecución de gasto), según Hernández (2014), esta variable está asociado a la experiencia política de los gobernadores regionales, es decir a mayor experiencia política mayor será la capacidad de gasto y por ende mayor eficiencia de gasto público en educación.

- $Lcanon_{it}$ es el logaritmo de canon minero transferidos a los gobiernos regionales por parte de Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) (% porcentaje del gasto total), según el autor un mayor canon minero genera un aumento significativo de ingresos (y gastos) para algunas regiones los cuales pueden tener un efecto en la eficiencia de gasto en educación.
- $LPBI_{it}$, es la tasa de crecimiento de Producto Bruto Interno de las regiones, un mayor crecimiento económico de las regiones podrían tener efecto en la eficiencia del gasto en educación.
- η_i , Son otras variables que se creen pueden tener efecto en la eficiencia del gasto, estos pueden estar reflejados a la geografía (costa, sierra y selva), ingresos de los gobiernos regionales, etc.
- β_{it} $i=0, \dots, 3$ son estimadores del modelo.
- μ_{it} es la variable de error.

ESTIMACIÓN DE LOS DETERMINANTES DE LA EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO

Para el presente objetivo, se utilizó la metodología de mínimos cuadrados ordinarios, con una base de datos panel, corregido por método de white la matriz de varianza y covarianza de los errores con el fin de evitar la presencia de heterocedasticidad.

Antes de estimar el modelo se realiza la prueba de Breuch – Pagan para determinar si el modelo es de homogeneidad total o de heterogeneidad inobservable.

Posteriormente se realiza la prueba de Hauman para detectar si los efectos son fijos o aleatorios.

Posteriormente se realiza la prueba de significancia individual de los coeficientes (t de Student), significancia global de los coeficientes (F de Fisher), autocorrelación (Durwin Watson), normalidad de los errores (Jarque-Bera).

INFERENCIA ESTADÍSTICA

– Significancia individual

- Planteamiento de hipótesis

$H_0: \beta_i = 0, i = 1, 2, 3$ No existe relación significativa de la variable explicativa sobre la explicada con $\alpha\%$ de nivel de significancia.

$H_1: \beta_i \neq 0, i = 1, 2, 3$ Existe relación significativa de la variable explicativa sobre la explicada con $\alpha\%$ de nivel de significancia.

- Estadística de prueba

$$t_c = \frac{\beta_i}{\sqrt{\text{Var}(\beta_i)}} \sim t_{\alpha}(n - q) g.l., \text{ donde } i = 2, \dots, 6$$

- Regla de decisión

Si $t_c > t_{tablas}$ se rechaza la H_0 y se acepta la alterna con $\alpha\%$ de significancia

Si $t_c < t_{tablas}$ no se rechaza la H_0 con $\alpha\%$ de significancia

– Significancia conjunta

- Planteamiento de hipótesis

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$, No existe relación significativa de las variables explicativas a la variable explicada con $\alpha\%$ de nivel de significancia.

$H_1: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq 0$, Existe relación significativa de las variables explicativas a la variable explicada con $\alpha\%$ de nivel de significancia.

- **Estadística de prueba**

$$F_c = \frac{SCR_{NR} - SCR_R/q}{SCR_R/N - k}$$

Dónde: SCR_R Suma de residuos al cuadrado del modelo restringido, SCR_{NR} Suma de residuos al cuadrado del modelo no restringido, q número de restricciones, N es el número de observaciones, y K es el número de variables del modelo. F_c se distribuye como una chi-cuadrada con $(N-k)$ grados de libertad.

- **Regla de decisión**

Si $F_c > F_{tablas}$ se rechaza la H_0 y se acepta la alterna con $\alpha\%$ de significancia.

Si $F_c < F_{tablas}$ no se rechaza la H_0 con $\alpha\%$ de significancia.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Caracterización de las variables de estudio

4.1.1. Gasto en educación del Perú

Gasto por alumno del Perú

El gasto en educación pública por alumno en nivel inicial ascendió a 2,897.00 soles, en nivel primaria 2,819.00 soles y en nivel secundario ascendió a 3,673.00 soles, con una variación porcentual de 1.13, 0.58 y 0.68 respectivamente. (Véase tabla N° 1).

En educación inicial, según el ranking los departamentos con más gasto público son Ayacucho con un gasto de 1,345.00 y 5,856.00 nuevos soles entre el 2010 y 2015 respectivamente, con una variación porcentual de 3.35; seguidamente de Huancavelica con un gasto de 1,755.00 y 5,005.00 nuevos soles entre el 2010 y 2015 respectivamente, con una variación porcentual de 1.85; Apurímac con un gasto de 1,433.00 y 4,629.00 nuevos soles entre el 2010 y 2015 respectivamente, con una variación porcentual de 2.23; Huánuco con un gasto de 1,103.00 y 4,329.00 nuevos soles entre el 2010 y 2015 respectivamente, con una variación porcentual de 2.92; y Amazonas con un gasto de 1,218.00 y 4,307.00 nuevos soles entre el 2010 y 2015 respectivamente, con una variación porcentual de 2.53, estos cinco departamentos tienen el mayor gasto público de educación inicial en el periodo de estudio que comprende entre el 2010 y 2015.

En educación primaria, el gasto en educación primaria por alumno de cada región del Perú entre el 2010 y 2015, según el ranking el departamento con mayor gasto en educación es Madre de Dios con un gastos de 1,608.00 y 4,750.00 nuevos soles entre el 2010 y 2015 respectivamente, seguidamente de Moquegua con un gastos de

3,481.00 y 4,423.00 nuevos soles entre el 2010 y 2015 respectivamente; Ayacucho con un gastos de 1,724.00 y 4,085.00 nuevos soles entre el 2010 y 2015 respectivamente; Huancavelica con un gastos de 2,072.00 y 3,936.00 nuevos soles entre el 2010 y 2015 respectivamente; y Amazonas con un gastos de 1,496.00 y 3,891.00 nuevos soles entre el 2010 y 2015 respectivamente.

En educación secundaria, el gasto por alumno en educación en el Perú , según el ranking ilustrado en la tabla, se detalla de la siguiente manera en Lima Metropolitana se tuvo un gasto por alumno de 2,394.00 y 5,445.00 nuevos soles entre el 2010 y 2015 respectivamente, con una variación porcentual de 0.82; seguidamente de Apurímac con un gasto de 1,675.00 y 5,175.00 nuevos soles entre el 2010 y 2015 respectivamente, con una variación porcentual del gasto de 1.13; en Ayacucho se tuvo un gasto por alumno de 1,739.00 y 4,547.00 nuevos soles entre el 2010 y 2015 respectivamente, con una variación porcentual de 0.96; en Madre de Dios se tuvo un gasto por alumno 2,147.00 y 4,535.00 nuevos soles entre el 2010 y 2015 respectivamente, con una variación porcentual de 0.75; y en Tumbes se tuvo un gasto por alumno 2,633.00 y 4,333.00 nuevos soles entre el 2010 y 2015 respectivamente, con una variación porcentual de 0.50.

Tabla N° 1:

Gasto en educación pública por alumno en el Perú, según región y el nivel educativo (en soles corrientes)

REGIÓN	INICIAL				PRIMARIA				SECUNDARIA			
	2010	2015	Var.	Ranking	2010	2015	Var.	Ranking	2010	2015	Var.	Ranking
Perú	1,358	2,897	1.13		1,580	2,819	0.58		1,862	3,673	0.68	
Amazonas	1,218	4,307	2.53	5	1,496	3,891	0.96	5	1,495	3,208	0.76	15
Ancash	1,633	2,565	0.57	14	1,973	2,712	0.32	13	2,416	3,026	0.22	19
Apurímac	1,433	4,629	2.23	3	1,731	3,813	0.79	6	1,675	5,175	1.13	2
Arequipa	1,378	3,112	1.26	12	1,715	2,576	0.41	15	2,133	3,351	0.45	11
Ayacucho	1,345	5,856	3.35	1	1,724	4,085	0.86	3	1,739	4,547	0.96	3
Cajamarca	1,098	2,384	1.17	16	1,471	2,996	0.71	11	1,431	3,358	0.85	10
Callao	1,608	2,215	0.38	20	1,404	1,882	0.29	25	1,796	2,471	0.32	26
Cusco	1,189	3,243	1.73	11	1,633	3,103	0.64	9	1,475	3,365	0.83	9
Huancavelica	1,755	5,005	1.85	2	2,072	3,936	0.64	4	2,044	4,253	0.73	6
Huánuco	1,103	4,329	2.92	4	1,398	3,301	0.86	8	1,400	2,782	0.69	22
Ica	1,043	1,698	0.63	25	1,453	2,159	0.40	21	1,826	2,641	0.37	25
Junín	1,241	3,613	1.91	7	1,340	2,409	0.59	18	1,531	3,328	0.78	12
La Libertad	1,087	2,232	1.05	19	1,356	2,535	0.63	16	1,484	2,781	0.63	23
Lambayeque	1,000	2,254	1.26	18	1,221	2,132	0.56	22	1,532	3,040	0.69	18
Lima Metropolitana 1/	1,811	3,434	0.90	9	1,855	3,395	0.60	7	2,394	5,445	0.82	1
Lima Provincias 2/	1,328	2,075	0.56	23	1,660	2,593	0.45	14	1,819	3,270	0.59	14
Loreto	1,172	2,116	0.81	22	1,284	2,123	0.50	24	1,643	2,963	0.59	20
Madre de Dios	1,500	3,536	1.36	8	1,608	4,750	1.08	1	2,147	4,535	0.75	4
Moquegua	3,183	4,088	0.28	6	3,481	4,423	0.24	2	3,931	4,001	0.02	8
Pasco	1,492	2,732	0.83	13	2,271	2,907	0.25	12	2,357	4,076	0.55	7
Piura	899	1,657	0.84	26	1,297	2,132	0.50	23	1,310	2,867	0.78	21
Puno	1,114	3,244	1.91	10	1,668	3,099	0.62	10	1,673	3,303	0.68	13
San Martín	949	2,316	1.44	17	1,182	2,423	0.72	17	1,345	3,101	0.84	17
Tacna	2,232	2,134	-0.04	21	1,971	2,164	0.09	20	4,895	3,160	-0.44	16
Tumbes	1,660	2,543	0.53	15	1,803	2,246	0.22	19	2,633	4,333	0.50	5
Ucayali	1,171	2,072	0.77	24	1,501	1,870	0.22	26	1,739	2,646	0.42	24

1/ Entre 1999-2006 los datos corresponden al departamento de Lima.

2/ A partir del 2007, el SIAF-SP proporciona datos por provincia, lo que permite construir consolidados diferenciados para Lima Metropolitana y Lima Provincias.

Fuente: Sistema Integrado de Administración Financiera del Sector Público (SIAF-SP) del Ministerio de Economía y Finanzas (datos de gasto público), y Censo Escolar del Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa (datos de matrícula).

En base al ranking de gasto en educación pública por alumno que se realiza en el Perú en el año 2015; en la figura N° 4 se observa que los puntos más cercanos al centro del mapa tienen menor gasto en educación pública, por el contrario aquellos departamentos que se ubican más lejos del centro son los que tienen un nivel mayor de gasto en educación. En general se observa que en cuanto al nivel inicial, Ayacucho, Huancavelica, Apurímac, Huánuco y Amazonas son las regiones con mayor gasto en educación pública por alumno ha tenido a comparación de Piura e Ica; de la misma

forma se ve que en cuanto al nivel primario Madre de Dios, Moquegua, Ayacucho, Huancavelica y Amazonas son las regiones con mayor gasto en educación pública por alumno a diferencia de Ucayali y Callao los cuales se puede observar en la grafico que tienen un nivel bajo en cuanto a gasto en educación; y en cuanto al nivel secundario, Lima Metropolitana, Apurímac, Ayacucho, Madre de Dios y Tumbes son las regiones que tienen un mayor nivel de gasto en educación pública a comparación de Callao e Ica tienen un nivel menor de gasto en educación. También se puede observar que el nivel secundaria tiene mayor gasto en educación pública en el Perú en el 2015.

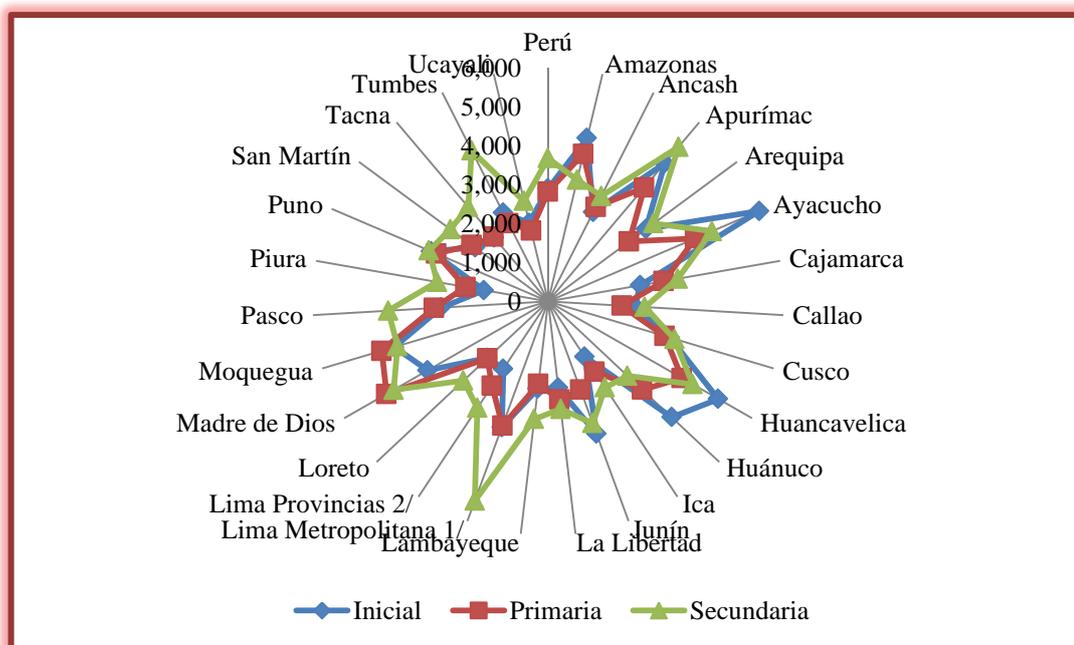


Figura Nº 4: Gasto en educación pública por alumno en el Perú, según región y nivel educativo

Fuente: Sistema Integrado de Administración Financiera del Sector Público (SIAF-SP) del Ministerio de Economía y Finanzas (datos de gasto público), y Censo Escolar del Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa (datos de matrícula).

En la figura Nº 5, se muestra la evolución del gasto público en educación del nivel inicial, primario y secundario en el transcurso del periodo comprendido desde el 2001 hasta el 2015. El gasto en educación inicial aumento desde los 550 nuevos soles en promedio en el año 2001 hasta un gasto de 2,898.00 nuevos soles al 2015, en educación primaria aumento de un promedio de 550.00 nuevos soles a 2,819.00 nuevos

soles en el 2015 y en educación secundaria el gasto creció en promedio 762.00 nuevos soles hasta llegar a 3,673.00 nuevos soles en el 2015.

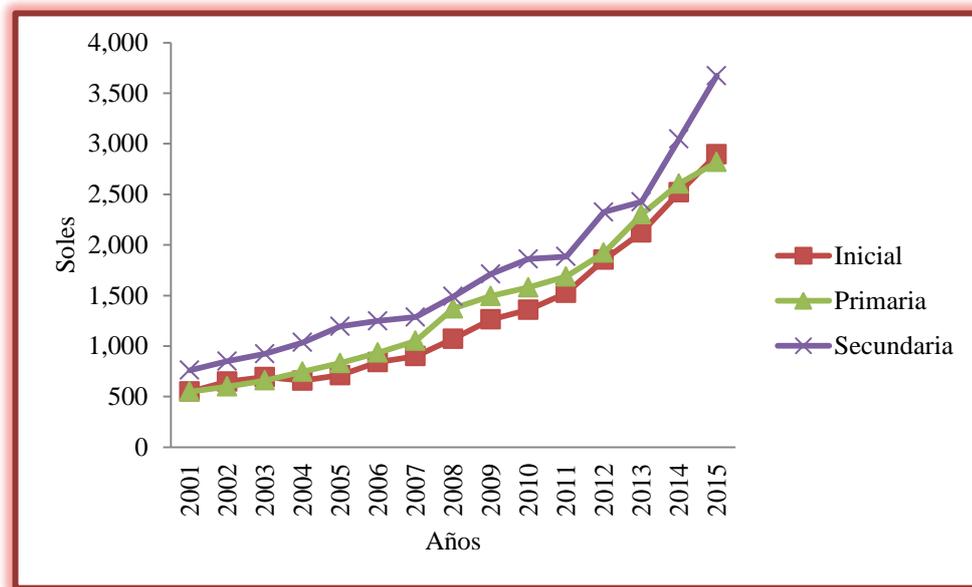


Figura Nº 5 Evolución de gasto promedio nacional por alumno en nivel inicial, primario y secundario en el periodo 2001 y 2015

Fuente: Sistema Integrado de Administración Financiera del Sector Público (SIAF-SP) del Ministerio de Economía y Finanzas (datos de gasto público), y Censo Escolar del Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa (datos de matrícula).

Gasto en educación como porcentaje del PBI en el Perú

Otro de los indicadores de gasto en educación, es el gasto en educación como porcentaje del PBI.

En la tabla Nº 2, se muestra el gasto público en educación del porcentaje del Producto Bruto Interno (PBI) en las regiones del Perú; en el año 2010 se invirtió 2.9 % del PBI y un 3.6% del PBI en el 2015 como promedio nacional.

Las regiones que invierten superiores al promedio nacional en el 2015 fueron: Apurímac (15.5%), Amazonas (12.3%), Huancavelica (12.1%), Ayacucho (11.4%), Huánuco (10.4%) y también son las regiones que mayor invirtieron en el periodo 2014.

Y las regiones que menos invierten como porcentaje del PBI fueron: Moquegua (2.0%), Arequipa (2.1%), Ica (2.2%), Lima (2.3%), Ancash (3.8%) y Lambayeque (4.0%).

Tabla Nº 2:

Gasto en educación pública como porcentaje del PBI por regiones

REGIÓN	2010	2015	VAR.	REGIÓN	2010	2015	VAR.
Perú	2.9	3.6	0.26				
Amazonas	8.7	12.3	0.41	Lambayeque	3.3	4.0	0.20
Ancash	3.1	3.8	0.22	Lima	1.8	2.3	0.32
Apurímac	14.1	15.5	0.09	Loreto	5.3	6.5	0.22
Arequipa	2.0	2.1	0.03	Madre de Dios	3.5	6.7	0.93
Ayacucho	9.3	11.4	0.22	Moquegua	1.8	2.0	0.16
Cajamarca	5.0	7.2	0.45	Pasco	3.5	4.3	0.25
Cusco	4.8	4.2	-0.13	Piura	2.9	3.8	0.32
Huancavelica	9.2	12.1	0.31	Puno	6.3	7.5	0.17
Huánuco	8.8	10.4	0.17	San Martín	5.9	8.4	0.42
Ica	2.6	2.2	-0.14	Tacna	3.3	2.8	-0.15
Junín	3.4	5.2	0.50	Tumbes	6.7	6.3	-0.06
La Libertad	2.8	3.4	0.23	Ucayali	6.0	6.5	0.08

Fuente: Sistema Integrado de Administración Financiera del Sector Público (SIAF-SP) del Ministerio de Economía y Finanzas (datos de gasto público), y Censo Escolar del Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa (datos de matrícula).

4.1.2. Logros educativos con el gasto público en el Perú

Tasa de cobertura de matrícula del Perú

La tasa de matrícula es uno de los indicadores de los resultados del gasto en educación. En la tabla Nº 3, se muestra la cobertura de la matrícula de nivel inicial, primaria y secundaria de las regiones del Perú, en el nivel inicial hubo un cambio positivo en la cobertura de matrícula de 1,393 804 estudiantes matriculados en el 2010 a 1,659 885 estudiantes matriculados en el 2015, para nivel primario 3,735 311 estudiantes matriculados en el 2010 a 3,474 521 estudiantes en el 2015, donde se nota una disminución en la tasa de matrícula en el nivel primario. En tanto en el nivel

secundario respecto del mismo modo se nota una disminución en la tasa de matrícula de 2,560 311 del 2010 a 2,466 319 matriculados al 2015.

Tabla N° 3:

Tasa de cobertura de matrícula para el periodo 2010 y 2015 en el Perú

DEPARTAMENTO	2010			2015		
	Inicial	Primaria	Secundaria	Inicial	Primaria	Secundaria
Total	1 393 804	3 735 311	2 560 150	1 659 885	3 474 521	2 466 319
Amazonas	21 859	74 204	37 590	29 373	63 530	38 029
Ancash	55 246	153 516	106 852	60 555	132 142	98 894
Apurímac	28 168	69 880	53 113	24 664	54 703	45 198
Arequipa	55 293	132 696	108 643	68 746	132 516	104 788
Ayacucho	31 635	108 149	67 571	34 606	83 562	65 909
Cajamarca	69 028	229 396	131 936	86 590	189 574	130 626
Callao	45 952	99 239	73 380	54 425	102 722	70 744
Cusco	62 699	192 150	126 388	68 501	155 160	125 826
Huancavelica	27 146	83 186	51 182	22 389	53 140	47 067
Huánuco	34 234	137 478	69 444	40 376	104 986	69 413
Ica	47 691	83 663	66 737	53 464	91 307	62 617
Junín	47 450	173 298	122 384	60 069	153 706	116 705
La Libertad	72 775	219 668	140 244	99 460	214 844	139 119
Lambayeque	44 611	143 629	101 812	62 574	137 285	96 648
Lima	413 151	922 498	733 382	486 552	937 157	713 113
Loreto	66 100	180 070	81 452	75 275	175 466	75 646
Madre de Dios	7 144	16 808	11 209	9 289	19 650	11 592
Moquegua	9 280	17 611	14 110	9 566	17 298	13 719
Pasco	14 675	37 714	28 254	15 799	32 543	22 193
Piura	82 051	238 312	149 233	117 230	239 549	151 931
Puno	57 458	166 022	130 097	59 569	129 201	116 154
San Martín	37 918	120 447	66 837	51 455	115 398	67 451
Tacna	17 234	32 499	26 689	18 001	32 862	26 447
Tumbes	15 615	25 975	17 186	17 927	27 076	17 679
Ucayali	29 391	77 203	44 425	33 430	79 144	38 811

Fuente: Ministerio de Educación - Censo Escolar

En la tabla N° 4 se observa que las regiones con mayor tasa de matrícula para el año 2015 en el nivel inicial fueron: Ica (92.6), Cajamarca (92.2), Tumbes (91.5), Moquegua (91.5), Apurímac (91.2), Tacna (89.6), Huancavelica (89.5). En el nivel primaria Moquegua (96.5), Ancash (94.9), Ayacucho (94.8), Madre de Dios (94.7), Cajamarca (94.3), Huánuco (93.9), Pasco (93.8) y Puno (93.6). Y finalmente en el nivel secundaria fueron Tacna (92.1), Arequipa (90.9), Moquegua (89.9), Ancash (89.6), Cusco (89.3), Tumbes (88.9).

Tabla N° 4:

Tasa de cobertura de matrícula para el periodo 2012 y 2015 (en porcentaje)

REGIÓN	INICIAL		PRIMARIA		SECUNDARIA		REGIÓN	INICIAL		PRIMARIA		SECUNDARIA	
	2012	2015	2012	2015	2012	2015		2012	2015	2012	2015	2012	2015
Perú	77.3	83.2	94.3	92.3	82.4	84.3	Perú	77.3	83.2	94.3	92.3	82.4	84.3
Amazonas	75.8	84.3	95.6	93.0	67.8	79.0	Lambayeque	70.4	81.3	94.2	92.6	78.7	83.0
Ancash	80.2	88.4	96.4	94.9	85.3	89.6	Lima Metropolitana	85.9	83.2	92.3	91.3	88.1	88.0
Apurímac	85.0	91.2	94.2	88.9	87.4	83.7	Lima Provincias	69.0	84.0	96.8	88.8	84.2	87.3
Arequipa	87.8	86.6	96.0	89.9	91.1	90.9	Loreto	66.5	80.3	93.3	92.9	62.7	70.3
Ayacucho	69.9	78.3	96.3	94.8	76.4	83.7	Madre de Dios	76.4	72.7	94.5	94.7	85.0	86.4
Cajamarca	72.5	92.2	96.6	94.3	71.0	79.9	Moquegua	82.8	91.5	97.3	96.5	91.1	89.9
Callao	88.5	89.0	92.8	91.3	90.6	85.6	Pasco	79.0	79.9	95.6	93.8	80.7	81.1
Cusco	63.9	86.8	94.7	92.7	84.6	89.3	Piura	75.7	75.7	95.7	92.8	81.2	80.6
Huancavelica	75.4	89.5	95.5	91.9	79.3	86.9	Puno	71.3	82.0	94.2	93.6	86.8	87.7
Huánuco	61.9	84.4	95.0	93.9	73.3	74.8	San Martín	71.7	80.8	94.5	92.7	76.3	81.2
Ica	87.8	92.6	94.4	92.9	82.2	88.5	Tacna	82.3	89.6	97.3	92.9	93.3	92.1
Junín	72.7	77.7	93.4	93.3	86.9	84.7	Tumbes	91.1	91.5	96.9	93.1	86.8	88.9
La Libertad	79.7	79.0	93.5	91.6	79.5	81.0	Ucayali	70.5	73.7	93.0	87.5	68.7	72.6

Fuente: Sistema Integrado de Administración Financiera del Sector Público (SIAF-SP) del Ministerio de Economía y Finanzas (datos de gasto público), y Censo Escolar del Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa (datos de matrícula).

Asistencia escolar en el Perú

En la tabla N° 5, se muestra la asistencia escolar nacional del nivel inicial, primaria y secundaria; en el área urbano en educación inicial la asistencia escolar fue de 74.3% y de 80.7% del 2010 y 2015 con una variación porcentual de 0.09%; en educación primaria la asistencia escolar fue de 93.7% y 90.4% del 2010 y 2015 respectivamente con una variación porcentual de -0.04% la cual indica que la asistencia escolar disminuyó al 2015; en educación secundaria la asistencia escolar fue de 84.5% y 85.7% del 2010 y 2015 respectivamente con una variación porcentual de 0.01%. En el área rural en educación inicial la asistencia escolar fue de 61% y 81.7% del 2010 y 2015

respectivamente, con una varianza porcentual de 0.43% la cual indica un aumento en la asistencia escolar; en educación primaria la tasa de asistencia fue de 94.5% en el 2010 y 91.9% en el 2015, con una variación porcentual de -0.03% la cual indica una disminución en la asistencia escolar; en educación secundaria la asistencia escolar fue de 68.4% en el 2010 y de 75.6% en el 2015 con una variación porcentual de 0.11.

La asistencia escolar según lengua materna en educación inicial y secundaria hubo un aumento entre el 2010 y el 2015, en cambio en educación primaria la asistencia escolar disminuyó del 2010 al 2015 con una varianza porcentual negativa de -0.04%. La asistencia escolar según en nivel de pobreza, en el nivel no pobre y pobre no extrema en educación inicial y secundaria la asistencia escolar aumento presentando una variación porcentual positiva, en cambio en el nivel primario hubo una disminución en la asistencia escolar por lo cual presenta una variación porcentual negativa.

Tabla Nº 5:

Tasa de asistencia escolar para el periodo 2010 y 2015 (en porcentaje)

	Inicial			Primaria			Secundaria		
	2010	2015	Var.	2010	2015	Var.	2010	2015	Var.
Perú	70.3	80.9	0.15	94.0	90.8	-0.03	79.2	82.6	0.04
Sexo	Inicial			Primaria			Secundaria		
Femenino	70.5	82.1	0.16	94.0	90.4	-0.04	79.4	82.6	0.04
Masculino	70.0	79.9	0.14	93.9	91.2	-0.03	79.1	82.7	0.05
Área y sexo	Inicial			Primaria			Secundaria		
<i>Urbana</i>	74.3	80.7	0.09	93.7	90.4	-0.04	84.5	85.7	0.01
Femenino	73.6	82.2	0.12	93.7	89.9	-0.04	85.3	85.9	0.01
Masculino	75.0	79.3	0.06	93.7	90.8	-0.03	83.7	85.6	0.02
<i>Rural</i>	61.0	81.7	0.34	94.5	91.9	-0.03	68.4	75.6	0.11
Femenino	62.8	81.8	0.30	94.6	91.7	-0.03	67.2	74.8	0.11
Masculino	59.2	81.5	0.38	94.4	92.1	-0.02	69.5	76.3	0.10
Lengua materna	Inicial			Primaria			Secundaria		
Castellano	71.0	81.2	0.14	93.9	90.6	-0.04	80.7	83.8	0.04
Indígena	62.2	80.9	0.30	94.9	94.3	-0.01	69.5	74.2	0.07
Nivel de pobreza	Inicial			Primaria			Secundaria		
No Pobre	76.3	82.6	0.08	93.9	90.0	-0.04	84.9	85.4	0.01
Pobre No extremo	66.3	77.3	0.17	94.7	92.5	-0.02	73.6	78.9	0.07
Pobre Extremo	51.4	78.6	0.53	92.6	92.3	0.00	57.6	64.9	0.13

Fuente: Sistema Integrado de Administración Financiera del Sector Público (SIAF-SP) del Ministerio de Economía y Finanzas (datos de gasto público), y Censo Escolar del Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa (datos de matrícula).

En la tabla N° 6, se muestra la tasa de asistencia escolar a nivel regional; en el cual se observa que en nivel inicial, el año 2010, las regiones de Lima Metropolitana, Tumbes e Ica mostraron una tasa de 81.5%, 80.7% y 80.1% respectivamente de población estudiantil con asistencia escolar, que por el contrario Puno y Huánuco mostraron una tasa de 50.7% y 52.1% respectivamente de población estudiantil con asistencia escolar; para el año 2015 las regiones con mayor población estudiantil en asistencia escolar son Ica con 92.6%, Cajamarca y Tumbes con 90.4% y Tacna con 89.6%, a diferencia de Ucayali y Madre de Dios que tiene una tasa de 72.5% y 70.1% respectivamente. Para el nivel primario en el año 2010 las regiones con mayor tasa de asistencia escolar son Huancavelica, Moquegua y Callao con 97.9%, 97.1% y 96.8% respectivamente, a diferencia de las regiones con menor tasa de asistencia escolar son Puno y Loreto con 90.0% y 91.0% respectivamente; para el año 2015, las regiones con mayor asistencia escolar son Moquegua, Ancash y Cajamarca con tasa de 95.1%, 94.9% y 94.1% respectivamente, y los que tuvieron menor asistencia escolar para el mismo año fueron Ucayali y Cusco con 86.4% y 86.7% respectivamente. Para el nivel secundario, en cuanto al año 2010, las regiones con mayor tasa de asistencia escolar son Arequipa, Tacna y Moquegua con 92.6%, 91.6% y 87.6% respectivamente, a diferencia de Loreto y Amazonas tuvieron 58.2% y 64.3% de asistencia escolar, en el año 2015 Arequipa, Tacna y Ancash cuentan con una mayor tasa de asistencia escolar de 91.4%, 90.7% y 89.5% respectivamente a comparación de Loreto y Ucayali que muestra una tasa de asistencia 68.7% y 71.3% respectivamente.

En cuanto a variación porcentual en nivel inicial se observa que desde el 2010 al 2015 la variación porcentual es positiva lo cual quiere decir que la asistencia escolar aumento en cada región excepto Lima Metropolitana y Madre de Dios; en nivel primario la variación porcentual fue negativa mostrando que en el transcurso del tiempo

la asistencia escolar disminuyo en todas las regiones excepto Ancash, Ayacucho, Loreto y Puno; y en el nivel secundario la variación porcentual en la mayoría de las regiones fue positiva a excepción de Apurímac, Arequipa, Callao, Junín, Lambayeque y Ucayali.

Tabla N° 6:

Tasa de asistencia escolar por regiones para el periodo 2010 y 2015 (en porcentaje)

REGIÓN	INICIAL			PRIMARIA			SECUNDARIA		
	2010	2015	VAR.	2010	2015	VAR.	2010	2015	VAR.
Amazonas	57.7	83.5	0.45	95.1	93.0	-0.02	64.3	78.0	0.21
Ancash	71.3	85.7	0.20	94.5	94.9	0.00	80.3	89.5	0.12
Apurímac	67.2	88.5	0.32	92.1	87.5	-0.05	82.6	80.8	-0.02
Arequipa	79.9	85.5	0.07	94.0	89.9	-0.04	92.6	90.7	-0.02
Ayacucho	61.5	77.9	0.27	91.9	93.7	0.02	72.8	81.8	0.12
Cajamarca	67.1	90.4	0.35	94.7	94.1	-0.01	72.6	78.7	0.08
Callao	77.3	87.6	0.13	96.8	89.9	-0.07	86.1	85.0	-0.01
Cusco	69.2	81.4	0.18	95.6	86.7	-0.09	82.9	83.7	0.01
Huancavelica	72.5	84.8	0.17	97.9	91.4	-0.07	75.5	85.9	0.14
Huánuco	52.1	81.6	0.57	95.0	93.6	-0.01	66.2	74.3	0.12
Ica	80.1	92.6	0.16	94.8	92.9	-0.02	84.0	87.6	0.04
Junín	62.5	74.7	0.20	94.7	91.8	-0.03	82.9	82.3	-0.01
La Libertad	69.4	76.9	0.11	95.3	89.1	-0.06	72.9	78.4	0.08
Lambayeque	66.5	78.5	0.18	96.3	88.9	-0.08	80.3	79.6	-0.01
Lima Metropolitana	81.5	80.1	-0.02	92.0	89.0	-0.03	84.2	86.1	0.02
Lima Provincias	79.7	84.0	0.05	95.0	88.2	-0.07	81.6	85.1	0.04
Loreto	59.1	79.0	0.34	91.0	91.7	0.01	58.2	68.7	0.18
Madre de Dios	74.3	70.1	-0.06	96.0	93.0	-0.03	83.4	85.1	0.02
Moquegua	77.0	86.3	0.12	97.1	95.1	-0.02	87.6	88.6	0.01
Pasco	64.8	76.5	0.18	94.8	92.7	-0.02	78.4	80.6	0.03
Piura	66.5	75.2	0.13	96.3	92.8	-0.04	75.7	79.9	0.06
Puno	50.7	80.5	0.59	90.0	93.6	0.04	83.3	87.0	0.04
San Martín	68.6	77.6	0.13	96.7	91.2	-0.06	71.8	80.0	0.11
Tacna	71.6	89.6	0.25	96.6	92.0	-0.05	91.6	91.4	0.00
Tumbes	80.7	90.4	0.12	96.3	92.6	-0.04	79.8	88.2	0.11
Ucayali	68.6	72.5	0.06	92.5	86.4	-0.07	74.0	71.3	-0.04

Fuente: Sistema Integrado de Administración Financiera del Sector Público (SIAF-SP) del Ministerio de Economía y Finanzas (datos de gasto público), y Censo Escolar del Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa (datos de matrícula).

En la figura N° 6 se observa la tasa de asistencia escolar en el nivel inicial, primario y secundario donde la asistencia escolar del nivel primaria (color granate) es superior a la del nivel inicial y secundaria.

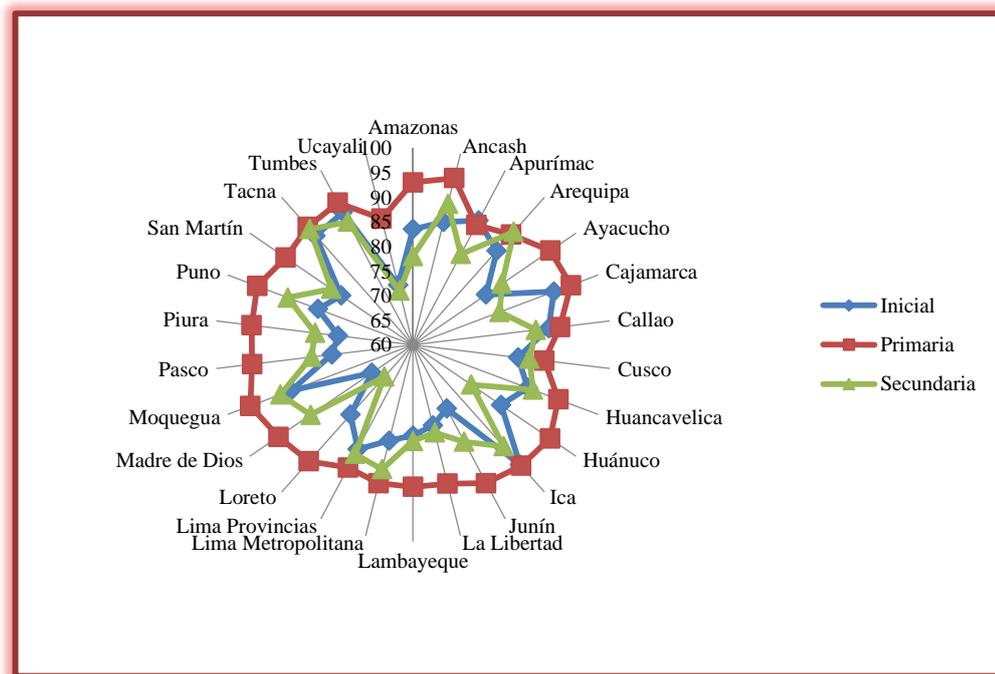


Figura N° 6: Tasa de asistencia escolar por regiones para el periodo 2015 (en porcentaje)

Fuente: Sistema Integrado de Administración Financiera del Sector Público (SIAF-SP) del Ministerio de Economía y Finanzas (datos de gasto público), y Censo Escolar del Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa (datos de matrícula).

Resultados de prueba de rendimiento - matemática en el Perú

En la tabla N° 7, se puede observar el porcentaje de población estudiantil de segundo grado de primaria en cuanto a niveles de logro de la prueba de matemática. Podemos observar que en el 2010 la región de Tacna 29.9% de niños que cursaron el segundo grado de primaria satisfactoriamente lograron aprender lo esperado al finalizar el año, el 43.6% están en proceso de aprendizaje por lo tanto no lograron aprender lo esperado al finalizar el año y el 26.5% están en inicio de aprendizaje por lo tanto no lograron aprender lo esperado al finalizar el año. Para el 2015 la región de Tacna tuvo un incremento de calidad educativa en cuanto a matemática; 53.5% de niños que cursaron el segundo grado de primaria satisfactoriamente lograron aprender lo esperado al finalizar el año, el 37.4% están en proceso de aprendizaje por lo tanto no lograron aprender lo esperado al finalizar el año y el 9.0% están en inicio de aprendizaje por lo

tanto no lograron aprender lo esperado al finalizar el año. La región de Loreto también tuvo un incremento en calidad educativa en cuanto al área de matemática, pero en menor cuantía, 1.0% de niños que cursaron el segundo grado de primaria satisfactoriamente lograron aprender lo esperado al finalizar el año, el 10.7% están en proceso de aprendizaje por lo tanto no lograron aprender lo esperado al finalizar el año y el 88.2% están en inicio de aprendizaje por lo tanto no lograron aprender lo esperado al finalizar el año. Para el 2015, 5.8% de niños que cursaron el segundo grado de primaria satisfactoriamente lograron aprender lo esperado al finalizar el año, el 26.0% están en proceso de aprendizaje por lo tanto no lograron aprender lo esperado al finalizar el año y el 68.3% están en inicio de aprendizaje por lo tanto no lograron aprender lo esperado al finalizar el año. Cabe señalar que a nivel regional Loreto es la región con menos avance en educación mostrando mayor porcentaje de alumnos de segundo grado en inicio de aprendizaje en cuanto al área de matemática, pese a que en el transcurso del tiempo pudo disminuir este porcentaje, pero en menor cuantía.

Tabla N° 7:

Prueba de rendimiento de matemática el periodo 2010 y 2015 (en porcentaje)

REGIÓN	ECE 2010 - MATEMÁTICA			ECE 2015 - MATEMÁTICA		
	EN INICIO	EN PROCESO	SATISFACTORIO	EN INICIO	EN PROCESO	SATISFACTORIO
Amazonas	61,7	28,5	9,8	30,3	37,7	32,0
Ancash	60,2	26,8	12,9	36,0	39,4	24,6
Apurímac	66,6	24,8	8,5	41,5	40,9	17,6
Arequipa	38,7	36,0	25,3	22,4	45,7	31,8
Ayacucho (2012)	67,0	28,7	4,3	26,9	43,0	30,1
Cajamarca (2012)	57,7	32,9	9,5	31,7	42,3	26,0
Callao	44,4	39,2	16,4	21,6	43,3	35,1
Cusco	59,5	27,0	13,5	29,1	43,2	27,7
Huancavelica	51,2	37,0	11,8	30,1	47,0	22,9
Huánuco	67,4	25,9	6,7	44,1	38,7	17,2
Ica	33,6	42,0	24,4	20,9	44,5	34,6
Junín	52,5	34,5	13,0	24,8	43,0	32,2
La Libertad	54,0	32,9	13,2	35,4	41,3	23,2
Lambayeque	47,1	36,1	16,8	34,1	44,1	21,9
Lima Metropolitana	42,4	39,9	17,7	26,1	45,0	29,0
Lima Provincias	55,2	33,4	11,4	25,3	46,9	27,8
Loreto	88,2	10,7	1,0	68,3	26,0	5,8
Madre de Dios	66,3	27,5	6,2	40,6	41,8	17,6

Moquegua	33,2	42,2	24,5	11,5	43,5	45,0
Pasco	54,1	34,0	12,0	27,7	42,7	29,7
Piura	55,9	32,2	11,9	25,1	43,2	31,8
Puno (2011)	61,4	31,1	7,5	22,0	45,2	32,8
San Martín	70,1	23,8	6,2	40,2	39,9	19,8
Tacna	26,5	43,6	29,9	9,0	37,4	53,5
Tumbes	46,2	39,5	14,4	32,3	45,9	21,9
Ucayali	77,8	18,2	4,1	53,6	36,1	10,3

Fuente: Elaboración propia ECE – 2010 y 2015

En la figura N° 7 se observa que en la prueba de rendimiento de matemática del 2015 hay mayor porcentaje de alumnos que lograron pasar la prueba satisfactoriamente a comparación del año 2010

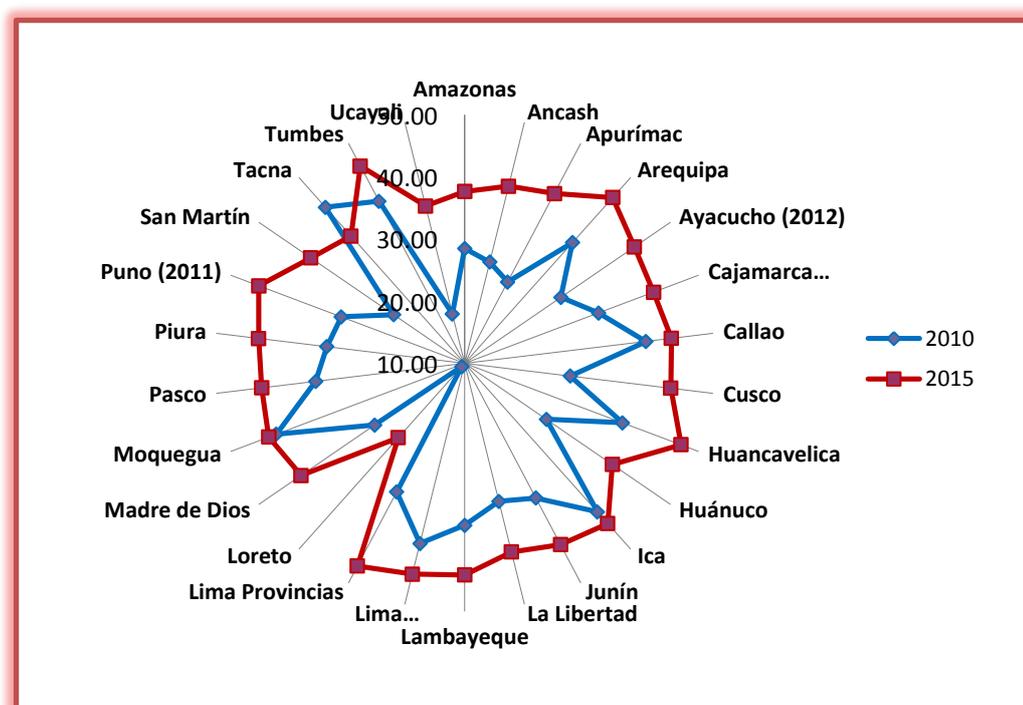


Figura N° 7: Prueba de rendimiento de matemática en proceso el periodo 2010 y 2015 (en porcentaje)

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE – 2010 y 2015

Resultados de prueba de rendimiento - lectura en el Perú

En la tabla N° 8, se puede observar el porcentaje de población estudiantil de segundo grado de primaria en cuanto a niveles de logro de la prueba de lectura. Podemos observar que en el 2010 la región de Tacna 47.8% de niños que cursaron el segundo grado de primaria satisfactoriamente lograron aprender lo esperado al finalizar

el grado, el 46.8% están en proceso de aprendizaje por lo tanto no lograron aprender lo esperado al finalizar el grado y el 5.4% están en inicio de aprendizaje por lo tanto no lograron aprender lo esperado al finalizar el grado. Para el 2015 la región de Tacna tuvo un incremento de calidad educativa en cuanto a lectura; 78.1% de niños que cursaron el segundo grado de primaria satisfactoriamente lograron aprender lo esperado al finalizar el grado, el 20.7% están en proceso de aprendizaje por lo tanto no lograron aprender lo esperado al finalizar el grado y el 1.2% están en inicio de aprendizaje por lo tanto no lograron aprender lo esperado al finalizar el grado. La región de Loreto también tuvo un incremento en calidad educativa en cuanto a lectura, pero en menor cuantía, 5.0% de niños que cursaron el segundo grado de primaria satisfactoriamente lograron aprender lo esperado al finalizar el grado, el 30.3% están en proceso de aprendizaje por lo tanto no lograron aprender lo esperado al finalizar el grado y el 64.6% están en inicio de aprendizaje por lo tanto no lograron aprender lo esperado al finalizar el grado. Para el 2015, 18.1% de niños que cursaron el segundo grado de primaria satisfactoriamente lograron aprender lo esperado al finalizar el grado, el 50.7% están en proceso de aprendizaje por lo tanto no lograron aprender lo esperado al finalizar el grado y el 31.2% están en inicio de aprendizaje por lo tanto no lograron aprender lo esperado al finalizar el grado. Cabe señalar que a nivel regional Loreto es la región con menos avance en educación mostrando mayor porcentaje de alumnos de segundo grado en inicio de aprendizaje en cuanto a lectura, pese a que en el transcurso del tiempo pudo disminuir este porcentaje, pero en menor cuantía.

Tabla Nº 8:

Prueba de rendimiento de lectura el periodo 2010 y 2015 (en porcentaje)

REGIÓN	ECE 2010 – LECTURA			ECE 2015 – LECTURA		
	EN INICIO	EN PROCESO	SATISFACTORIO	EN INICIO	EN PROCESO	SATISFACTORIO
Amazonas	36,4	45,0	18,6	7,6	49,4	43,1
Ancash	37,2	40,7	22,2	8,7	48,0	43,3
Apurímac	44,5	39,1	16,4	10,7	53,1	36,2
Arequipa	7,9	44,0	48,1	1,9	32,9	65,2
Ayacucho (2012)	33,7	52,7	13,7	5,2	46,6	48,3
Cajamarca (2012)	31,2	51,8	17,0	8,6	54,3	37,1
Callao	8,6	53,8	37,6	1,8	33,5	64,7
Cusco	31,5	44,6	24,0	6,4	44,8	48,8
Huancavelica	29,9	55,1	15,0	6,9	57,0	36,1
Huánuco	41,4	46,3	12,4	13,4	54,7	31,9
Ica	8,9	51,3	39,8	2,6	39,2	58,2
Junín	21,9	49,5	28,6	3,9	44,4	51,7
La Libertad	26,7	46,9	26,3	7,6	49,9	42,5
Lambayeque	15,3	49,8	35,0	5,2	48,2	46,6
Lima Metropolitana	8,3	49,6	42,1	2,5	36,3	61,2
Lima Provincias	17,2	56,4	26,4	2,5	43,2	54,3
Loreto	64,6	30,3	5,0	31,2	50,7	18,1
Madre de Dios	29,7	53,9	16,3	5,6	54,5	40,0
Moquegua	7,1	48,9	44,1	1,1	25,0	73,9
Pasco	22,5	52,0	25,6	7,9	45,2	46,9
Piura	25,4	48,4	26,2	5,0	43,2	51,8
Puno (2011)	30,3	51,6	18,0	3,3	46,1	50,6
San Martín	37,4	45,4	17,2	10,5	52,8	36,7
Tacna	5,4	46,8	47,8	1,2	20,7	78,1
Tumbes	16,4	54,8	28,8	5,5	51,3	43,3
Ucayali	38,6	47,0	14,4	14,1	56,9	29,0

Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de la ECE – 2010 y 2015

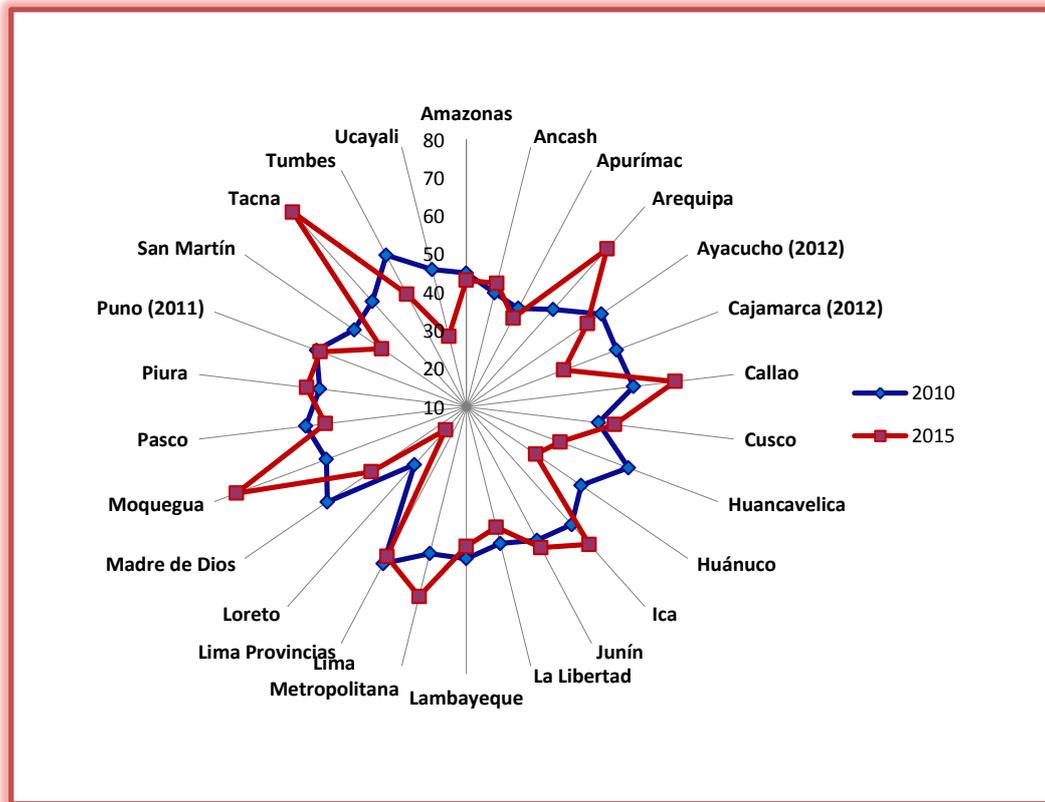


Figura N° 8: Prueba de rendimiento de lectura en proceso el periodo 2010 y 2015 (en porcentaje)

Fuente: Elaboración propia a base de datos de la ECE – 2010 y 2015

En la figura N° 8 se observa que los puntos más cercanos al centro del mapa son las regiones con menor porcentaje de población estudiantil, con aprendizaje satisfactorio; por el contrario aquellos departamentos que se ubican más lejos del centro son los que tienen un nivel mayor de aprendizaje satisfactorio. En general se observa en el gráfico que en el año 2010 Arequipa, Tacna, Moquegua y Lima Metropolitana son las regiones con mayor tasa de aprendizaje satisfactorio a comparación de Huánuco, Cajamarca y Amazonas; para el año 2015 las regiones con mayor tasa aprendizaje satisfactorio son Tacna, Moquegua, Arequipa, el Callao, Lima Metropolitana e Ica, a diferencia de Loreto, Ucayali, Huánuco, Huancavelica y Apurímac. Se puede ver claramente que del 2010 al 2015 hubo un incremento en población estudiantil de segundo grado de primaria que satisfactoriamente lograron aprender al finalizar el grado.

4.2. ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN DE LOS GOBIERNOS REGIONALES

En este capítulo de los resultados se ha elaborado el índice de eficiencia del gasto público en educación para las regiones del Perú. Para ello se utilizó la metodología de Análisis de Envolventes de Datos (DEA); bajo tres enfoques. El primer enfoque orientado al insumo, el segundo orientado al producto y finalmente orientado al insumo-producto.

Las variables utilizadas se presentan a continuación.

Variable de insumo (inputs)

- El gasto público en educación por alumno de educación primaria⁵, en soles corrientes.

Variables de producto

- Tasa neta de asistencia escolar, educación primaria (% de población con edades 6-11)
- Resultados de la prueba de matemática, segundo de primaria
- Resultados de la prueba de lectura, segundo de primaria

Estadística descriptiva de variables

En la tabla N° 9 se observa el promedio de gasto en educación primaria por alumno durante el 2010 y 2015 que fue de S/ 2278.52 soles, con una desviación

⁵ Cociente que resulta de dividir el gasto público en un cierto nivel educativo, luego de excluir las transferencias a hogares no gastadas en instituciones educativas, entre el número de alumnos matriculados en instituciones educativas públicas del mismo nivel educativo.

estándar de S/. 783.52 soles. La asistencia escolar primaria promedio fue de 93.51% con una desviación estándar de 2.42 puntos porcentuales. Los resultados de la prueba de matemática de la evaluación censal de estudiantes, en proceso fue 34.7%, con una desviación estándar de 7.79 puntos porcentuales, es decir que solo el 34% de los niños de segundo de primario estuvieron en el proceso de aprendizaje. Y solo el 47.96% de los niños durante los seis años lograron comprender lo que leen.

Tabla Nº 9:

Estadística descriptiva de las variables del modelo

	VARIABLE DE INSUMO	VARIABLE DE PRODUCTO		
	GASTO	ASISTENCIA	ECE - LECTURA	ECE-MATEMATICA
Máximo	5146.15	97.89	60.01	47.7
Mínimo	1182.29	86.24	20.7	9.79
Promedio	2278.52	93.51	47.96	34.71
Desviación estándar	783.52	2.42	6.89	7.79
Observaciones	141	141	141	141

Fuente: Elaboración propia en base datos colectados

Correlación de variables

La correlación de las variables de insumo con el producto es relativamente baja. La correlación de gasto público y ECE - matemática es de 0.36 positivo, la correlación de gasto público y ECE - lectura -0.10 es aun negativa y la correlación de gasto público y asistencia es -0.02 también negativa.

Tabla Nº 10:

Correlación de Pearson de las variables del modelo

	GASTO	ASISTENCIA	ECE - LECTURA	ECE-MATEMATICA
GASTO	1.00	-0.02	-0.10	0.36
ASISTENCIA		1.00	0.18	0.06
ECE - LECTURA			1.00	0.09
ECE-MATEMATICA				1.00

Fuente: elaboración propia en base datos colectados

Lo que tiene lógica; es decir, el gasto público en educación no ha tenido efecto en los resultados de educación, lo que lleva a la ineficiencia de gastos en logros educativos. Para ver mejor los efectos se utiliza a continuación una metodología que construye índices de eficiencia del gasto público en educación en logros educativos.

4.2.1. **Resultado del índice de eficiencia de gasto público orientado al insumo**

Bajo la metodología de DEA, con orientación insumo se construyó el índice de eficiencia del gasto público en educación para las regiones del Perú, en términos de rendimientos a escala variable (CVR). Los resultados de la estimación del índice se muestran en la tabla N° 11, para el periodo del 2010 al 2015.

Bajo esta metodología se muestra que la región de Lambayeque obtiene la mayor eficiencia (en promedio), ya que la combinación de las variables del gasto público en educación por alumno de educación primaria respecto a las variables tasa neta de asistencia escolar educación primaria (% de población con edades 6-11), resultados de la prueba de matemática de segundo de primaria y resultados de la prueba de lectura de segundo de primaria, es igual a 1. Lo que indica que la región usa eficientemente los recursos en logros de objetivos educativos.

En términos de rendimiento de variable a escala, los departamentos con mayor eficiencia en gasto público en educación primaria son: Lambayeque (1), Piura (0.991), Cusco (0.990), Junín (0.988) y Ucayali (0.982). Sin embargo, las regiones con menor eficiencia son: Moquegua (0.522), Madre de Dios (0.700), Huancavelica (0,709), Tumbes (0.7749) y Tacna (0.774)

Los demás departamentos se muestran entre las regiones eficientes e ineficientes. Cabe indicar que los indicadores de eficiencia del gasto público en educación son mostrados desde el enfoque de minimización de gasto, dado un nivel de producción o variables de resultado.

Tabla N° 11:

Resultado del índice de eficiencia de gasto público en educación con orientación a insumo

REGIÓN	2010	2011	2012	2013	2014	2015	PROMEDIO	RANKING
Amazonas	0.986	0.932	0.994	0.997	0.967	0.875	0.959	7
Ancash	0.980	0.599	0.994	0.812	0.965	0.757	0.851	17
Apurímac	0.956	0.989	0.925	0.990	0.706	0.997	0.927	12
Arequipa	0.997	0.775	0.734	0.950	0.956	0.989	0.900	14
Ayacucho	0.956	0.993	0.869	0.999	0.975	0.840	0.939	10
Cajamarca	0.984	0.730	0.665	0.999	0.907	0.708	0.832	18
Cusco	0.991	0.989	0.996	0.989	0.979	0.993	0.990	3
Huancavelica	0.652	0.942	0.766	0.826	0.482	0.588	0.709	22
Huánuco	0.989	0.982	0.999	0.707	0.892	0.654	0.871	15
Ica	0.978	0.733	0.839	0.946	0.937	1.000	0.906	13
Junín	0.996	0.965	1.000	0.977	0.991	0.998	0.988	4
La Libertad	0.990	0.977	0.996	0.994	0.671	0.999	0.938	11
Lambayeque	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1
Lima Metropolitana 1/	0.985	0.936	0.757	0.991	0.993	0.994	0.943	8
Loreto	0.941	0.911	0.926	0.996	0.946	0.935	0.943	9
Madre de Dios	0.822	0.722	0.653	0.652	0.609	0.742	0.700	23
Moquegua	0.410	0.495	0.421	0.381	0.939	0.488	0.522	24
Pasco	0.880	0.742	0.996	0.991	0.582	0.980	0.862	16
Piura	0.999	0.958	0.993	0.997	1.000	0.996	0.991	2
Puno	0.981	0.990	0.786	0.596	0.900	0.709	0.827	19
San Martín	1.000	0.942	0.989	0.997	0.971	0.920	0.970	6
Tacna	0.748	0.860	0.629	0.736	0.723	0.949	0.774	20
Tumbes	0.745	0.640	0.633	0.745	0.890	0.992	0.774	21
Ucayali	0.974	0.957	0.961	0.999	1.000	1.000	0.982	5

Fuente: Elaboración propia en base a las estadísticas del Ministerio de Educación e Instituto Nacional de estadística e Informática.

En la figura N° 9 se puede observar claramente que en el caso de Moquegua bajo la metodología DEA orientado al insumo es ineficiente con un índice de 0.522, que es inferior a todas las otras regiones. En cambio la región de Lambayeque obtiene un índice de 1 la cual indica que es la región más eficiente.

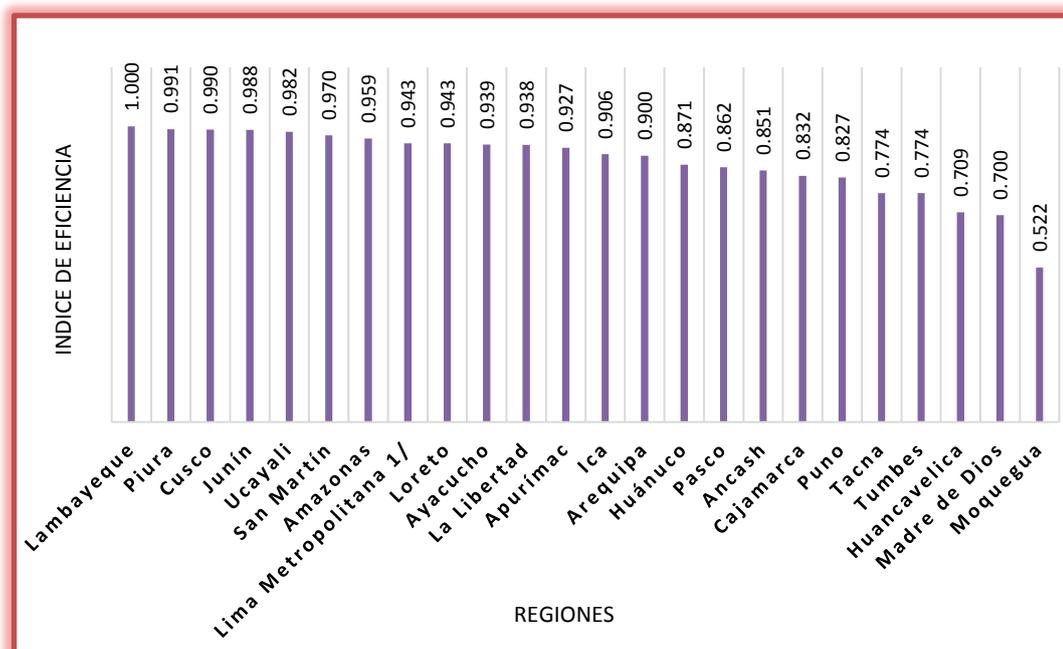


Figura N° 9 : Resultado promedio del índice de eficiencia de gasto público en educación con orientación al insumo

Fuente: Elaboración propia en base a las estadísticas del Ministerio de Educación e Instituto Nacional de estadística e Informática.

4.2.2. Resultado del índice de eficiencia del gasto público orientado al producto

Bajo el enfoque de orientación al producto o variables de resultado, la región Lambayeque sigue siendo una de las regiones más eficientes, con un índice de 1. Lo que indica que la combinación de las variables de resultado como tasa neta de asistencia escolar educación primaria (% de población con edades 6-11), resultados de la prueba de matemática del segundo de primaria y resultados de la prueba de lectura del segundo de primaria respecto al gasto público en educación fue el óptimo.

Cabe indicar que los indicadores de eficiencia del gasto público en educación son mostrados desde el enfoque de maximización de variables de producto, dado un nivel de insumo.

Así mismo se pueden destacar bajo esta metodología como regiones eficientes en logro de variables de resultados o producto, a las regiones Lambayeque (1), Piura

(0.968), Loreto (0.921), Ica (0.869) y Ucayali (0.902). Y las regiones ineficientes a Moquegua (0.426), Huancavelica (0.586), Madre de Dios (0.602), Ayacucho (0.604), Pasco (0.607)

Tabla Nº 12:

Resultado del índice de eficiencia de gasto público en educación con orientación al producto

REGIÓN	2010	2011	2012	2013	2014	2015	PROMEDIO	RANKING
Amazonas	0.806	0.781	0.680	0.810	0.732	0.526	0.723	12
Ancash	0.612	0.599	0.547	0.632	0.656	0.757	0.634	19
Apurímac	0.693	0.665	0.680	0.635	0.572	0.564	0.635	18
Arequipa	0.734	0.775	0.734	0.693	0.784	0.865	0.764	10
Ayacucho	0.704	0.716	0.606	0.514	0.561	0.524	0.604	21
Cajamarca	0.829	0.730	0.665	0.656	0.657	0.708	0.708	14
Cusco	0.736	0.695	0.600	0.553	0.592	0.718	0.649	17
Huancavelica	0.652	0.613	0.607	0.572	0.482	0.588	0.586	23
Huánuco	0.860	0.794	0.709	0.707	0.629	0.614	0.719	13
Ica	0.978	0.733	0.839	0.946	0.937	1.000	0.906	4
Junín	0.923	0.819	0.904	0.842	0.837	0.891	0.869	7
La Libertad	0.896	0.853	0.782	0.733	0.671	0.845	0.797	8
Lambayeque	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1
Lima Metropolitana 1/	0.756	0.936	0.726	0.540	0.585	0.662	0.701	15
Loreto	0.922	0.913	0.815	0.996	0.946	0.935	0.921	3
Madre de Dios	0.822	0.609	0.652	0.652	0.433	0.444	0.602	22
Moquegua	0.410	0.495	0.421	0.381	0.358	0.488	0.426	24
Pasco	0.580	0.623	0.532	0.589	0.582	0.736	0.607	20
Piura	0.934	0.916	0.993	0.970	1.000	0.996	0.968	2
Puno	0.767	0.688	0.677	0.596	0.630	0.709	0.678	16
San Martín	1.000	0.914	0.908	0.845	0.880	0.841	0.898	6
Tacna	0.748	0.708	0.629	0.736	0.723	0.929	0.746	11
Tumbes	0.745	0.640	0.633	0.745	0.890	0.992	0.774	9
Ucayali	0.814	0.891	0.710	0.999	1.000	1.000	0.902	5

Fuente: Elaboración propia en base a las estadísticas del Ministerio de Educación e Instituto Nacional de estadística e Informática.

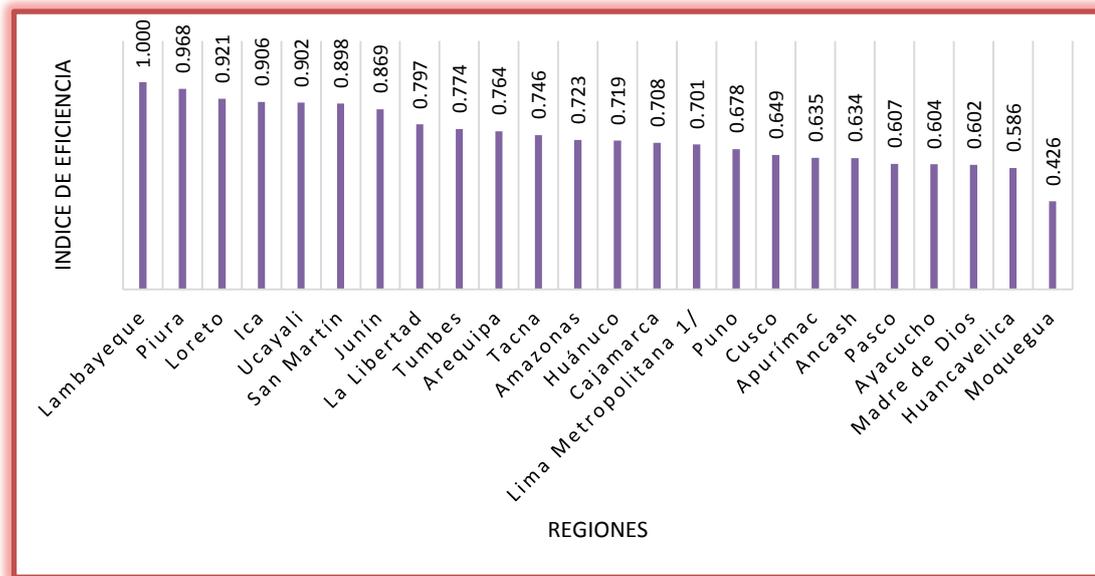


Figura Nº 10: Resultado promedio del índice de eficiencia de gasto público en educación con orientación al producto

Fuente: Elaboración propia en base a las estadísticas del Ministerio de Educación e Instituto Nacional de Estadística e Informática.

4.2.3. Resultado de la eficiencia de gasto público orientado al insumo - producto.

Bajo la metodología de Análisis Envolventes de Datos (DEA) de insumo-producto, el índice de eficiencia del gasto es el promedio del índice de eficiencia con orientación al insumo y con orientación al producto.

Las regiones más eficientes fueron: Lambayeque (1), Piura (0.979), Ucayali (0.942), San Martín (0.934), y Loreto (0.932). Y las regiones ineficientes fueron: Moquegua (0.474), Huancavelica (0.648), Madre de Dios (0.651), Pasco (0.734), Ancash (0.743).

Tabla Nº 13:

Resultado promedio del índice de eficiencia de gasto público en educación con orientación insumo-producto

REGIÓN	ORIENTACIÓN AL INSUMO	ORIENTACIÓN AL PRODUCTO	INSUMO – PRODUCTO	RANKIG
Amazonas	0.959	0.723	0.841	9
Ancash	0.851	0.634	0.743	20
Apurímac	0.927	0.635	0.781	14
Arequipa	0.900	0.764	0.832	10
Ayacucho	0.939	0.604	0.771	16
Cajamarca	0.832	0.708	0.770	17
Cusco	0.990	0.649	0.819	12
Huancavelica	0.709	0.586	0.648	23
Huánuco	0.871	0.719	0.795	13
Ica	0.906	0.906	0.906	7
Junín	0.988	0.869	0.929	6
La Libertad	0.938	0.797	0.867	8
Lambayeque	1.000	1.000	1.000	1
Lima Metropolitana 1/	0.943	0.701	0.822	11
Loreto	0.943	0.921	0.932	5
Madre de Dios	0.700	0.602	0.651	22
Moquegua	0.522	0.426	0.474	24
Pasco	0.862	0.607	0.734	21
Piura	0.991	0.968	0.979	2
Puno	0.827	0.678	0.752	19
San Martín	0.970	0.898	0.934	4
Tacna	0.774	0.746	0.760	18
Tumbes	0.774	0.774	0.774	15
Ucayali	0.982	0.902	0.942	3

Fuente: Elaboración propia en base a las estadísticas de Ministerio de Educación e Instituto Nacional de estadística e Informática.

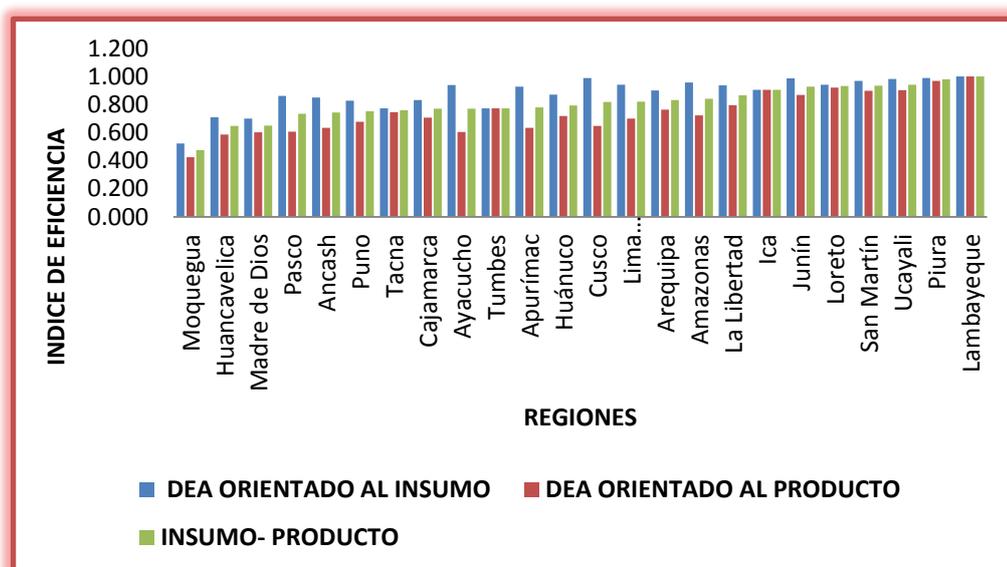


Figura Nº 11: Resultado promedio del índice de eficiencia de gasto público en educación con orientación al insumo-producto

Fuente: Elaboración propia en base a las estadísticas del Ministerio de Educación e Instituto Nacional de Estadística e Informática.

En la tabla N°14 se puede observar el índice de eficiencia del gasto público en educación para las regiones del Perú, construido bajo la metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA), se muestran a continuación para los tres enfoques:

Tabla N° 14:

Regiones eficientes e ineficientes bajo el enfoque DEA

ENFOQUE DEA	5 REGIONES EFICIENTES	5 REGIONES INEFICIENTES
Bajo orientación al insumo	Lambayeque (1), Piura (0.991), Cusco (0.990), Junín (0.988) y Ucayali (0.982).	Moquegua (0.522), Madre de Dios (0.700), Huancavelica (0.709), Tumbes (0.7749) y Tacna (0.774)
Bajo orientación al producto	Lambayeque (1), Piura (0.968), Loreto (0.921), Ica (0.869) y Ucayali (0.902).	Moquegua (0.426), Huancavelica (0.586), Madre de Dios (0.602), Ayacucho (0.604) y Pasco (0.607)
Bajo orientación al insumo-producto	Lambayeque (1), Piura (0.979), Ucayali (0.942), San Martín (0.934), y Loreto (0.932)	Moquegua (0.474), Huancavelica (0.648), Madre de Dios (0.651), Pasco (0.734) , Ancash (0.743)

Fuente: Elaboración propia en base a las estadísticas de Ministerio de Educación e Instituto Nacional de Estadística e Informática.

4.3. CARACTERÍSTICAS REGIONALES Y LA EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN EN EL PERU

En esta sección se aborda las características regionales y la relación que tiene con la eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales del Perú. Para analizar las características regionales se ha tomado en cuenta las variables económicas y sociales de las regiones como:

- a) Gasto en educación
- b) Producto Bruto Interno per capita
- c) Pobreza regional
- d) Desempeño de gasto público (DGAS)
- e) Canon minero
- f) Conflictos sociales
- g) Ubicación geográfica (1= costa, 2= sierra, 3= selva).

4.3.1. Estadísticas descriptivas de variables

En la tabla N° 15 se puede observar que el gasto público en educación, el promedio es de 2279 soles por alumno, el gasto máximo es de 4018 y el mínimo es de 1570, con una desviación estándar de 552 soles.

Tabla N° 15:

Estadísticas descriptivas

	GASTO EN EDUCACION	PBI	POBREZA	DESEMPEÑO DE GASTO	CONFLICTOS SOCIALES	CANON	UBICACIÓN GEOGRÁFICA
Promedio	2279	12185	36	82	4	290955	2
Mediana	2238	9064	34	83	2	163052	2
Máximo	4018	47097	66	89	12	2127390	3
Mínimo	1570	4842	9	72	1	53	1
Desviación estándar	552	8819	18	5	4	446693	1
Observaciones	24	24	24	24	24	24	24

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática y el Ministerio de Economía y Finanzas.

Posteriormente se calculó la correlación de Pearson, los resultados se muestran en la tabla N° 16, se observa correlación de -0.96 alta negativa para el gasto en educación, en caso del PBI es de -0.56 y una correlación 0.53 positiva alta para DGAS. Las demás variables son muy bajas. Por lo tanto se tomara en cuenta a las variables del PBI, DGAS y gasto en educación como las más relevantes para explicar a la eficiencia de gasto público en educación.

Tabla N° 16:

Resultados de la correlación de pearson

	EFICIENCIA	GASTO EN EDUCACION	PBI	POBREZA	DGAS	CONFLICTOS SOCIALES	CANON	UBICACIÓN GEOGRÁFICA
Eficiencia	1.00	-0.96	-0.59	0.02	0.53	0.03	-0.01	0.09
Gasto en educación		1.00	0.65	0.00	-0.47	0.02	0.05	-0.09
PBI			1.00	-0.58	-0.57	-0.19	0.17	-0.42
Pobreza				1.00	0.13	0.44	0.05	0.33
DGAS					1.00	-0.10	-0.21	0.54
Conflictos sociales						1.00	0.39	-0.04
Canon							1.00	-0.20
Ubicación geográfica								1.00

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática y el Ministerio de Economía y Finanzas

4.3.2. **Gasto en educación y la eficiencia de gasto público en educación**

Según Mendoza (2006), se ha visto que la inversión de capital humano está estrechamente relacionada con el gasto del sector educativo. Un mayor gasto en educación tiende incrementar o acelerar el proceso de acumulación del capital humano. Sin embargo, “no es suficiente que aumente el gasto para que se logre un efectivo incremento en el stock del conocimiento y habilidades humanas, sino que también importa su eficiencia” es importante que aumente el presupuesto en educación.

En la figura N° 12, se muestra la inversión en educación y la eficiencia de cada una de las regiones, a mayor inversión en educación, muestra una baja eficiencia en las regiones, además los datos demuestran que la correlación es de -0.96.

En el caso de Moquegua su gasto en educación es superior a las otras regiones y la eficiencia es la más baja a comparación del resto de las regiones del Perú.

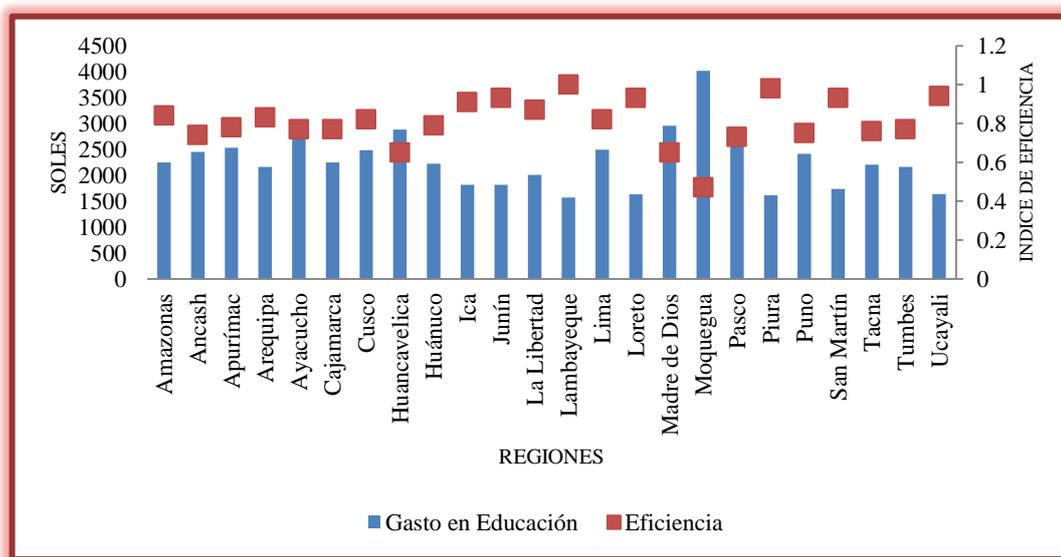


Figura N° 12: Gasto promedio en educación primaria por alumno de primaria y la eficiencia de gasto en educación

Fuente: Elaboración propia en base a datos colectados del Instituto Nacional de Estadística e Informática

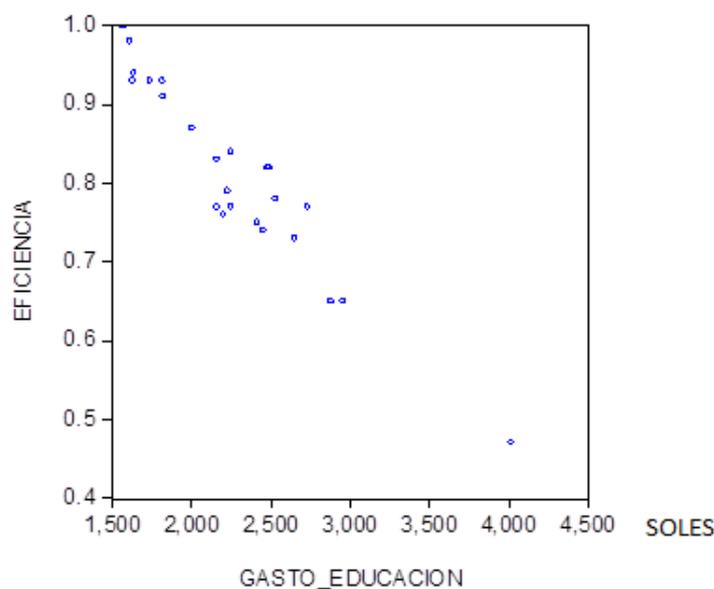


Figura N° 13: Correlación del gasto promedio en educación primaria por alumno y la eficiencia del gasto en educación

Fuente: Elaborado en base a datos colectados en el programa E-views 8.0

4.3.3. **Producto Bruto Interno per cápita y la eficiencia del gasto público en educación**

La productividad es una de las características de las regiones, el cual puede diferenciar positivamente en la eficiencia del gasto público en educación; sin embargo, los resultados demuestran lo contrario. En la figura N°14, se muestra los datos de las regiones de la productividad (variable proxy PBI) y su respectiva eficiencia del gasto público en educación; se puede observar a mayor productividad menor eficiencia, como es el caso de la región de Moquegua que tiene un PBI per cápita por encima de 45 000 soles, pero su eficiencia promedio de 6 años es de 0.47 de escala de 0 a 1 (0= ineficiente, 1=eficiente), es decir baja eficiencia. Por otro lado, se puede observar a la región Lambayeque su PBI per cápita es por debajo de 7800 soles; sin embargo, tiene eficiencia de 1.

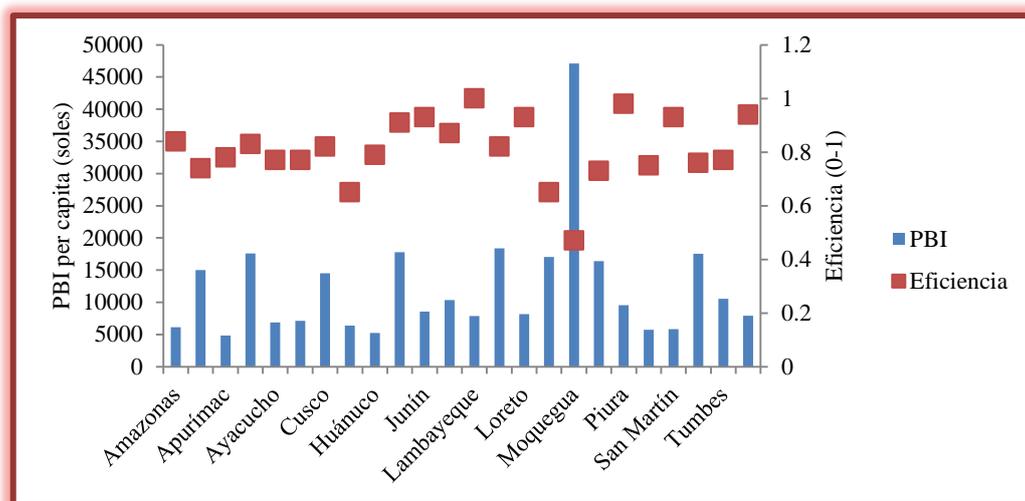


Figura N° 14: PBI per cápita y la eficiencia del gasto en educación

Fuente: Elaborado en base a datos colectados

Haciendo una correlación entre el Producto Bruto Interno per cápita y la eficiencia del gasto público en educación tiene una relación negativa de -0.59; así mismo se puede observar en la figura N° 15, en esta figura se puede observar que la regiones fueron eficientes en gasto público en educación con menor PBI per cápita.

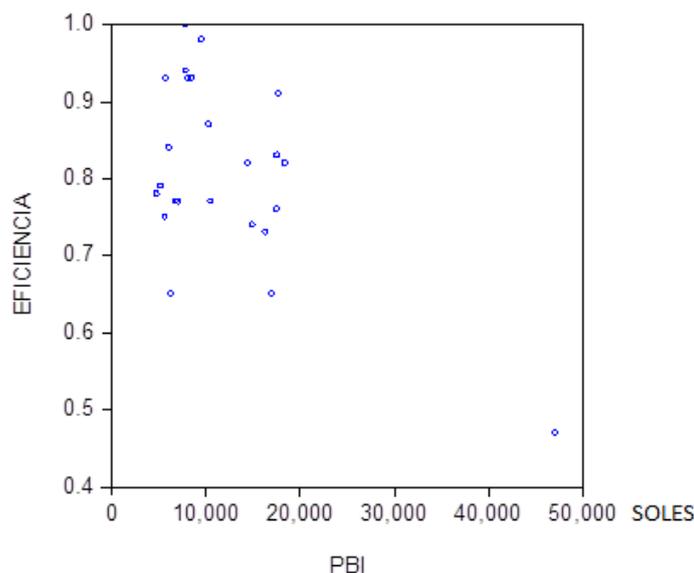


Figura N° 15: Correlación del Producto Bruto Interno per cápita y la eficiencia del gasto en educación

Fuente: Elaborado en base a datos colectados en programa E-views 8.0

4.3.4. **La pobreza y la eficiencia del gasto público en educación**

La pobreza es una de las características socioeconómicas de las regiones, se espera que a mayor pobreza se tenga menor eficiencia; sin embargo, la relación entre ellos tampoco es significativa, ya que la correlación es muy baja (correlación 0.02), es decir la pobreza y la eficiencia del gasto público en educación no tienen relación lineal significativa.

En la figura N° 16, se muestran los datos de pobreza y eficiencia del gasto público en educación, también se puede observar a las regiones Huancavelica, Puno, Apurímac y Huánuco los que tienen mayores niveles de pobreza; sin embargo, las eficiencias no son muy bajas.

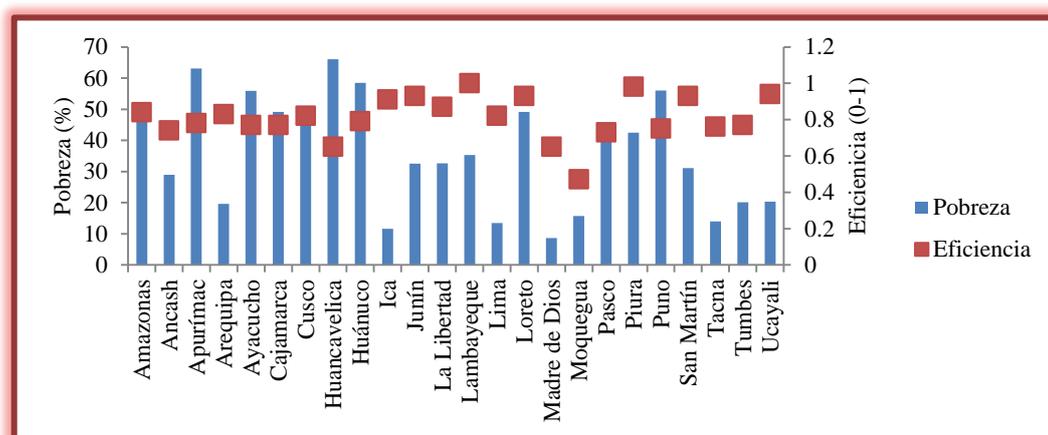


Figura N° 16: Pobreza regional y la eficiencia del gasto en educación

Fuente: elaborado en base a datos colectados

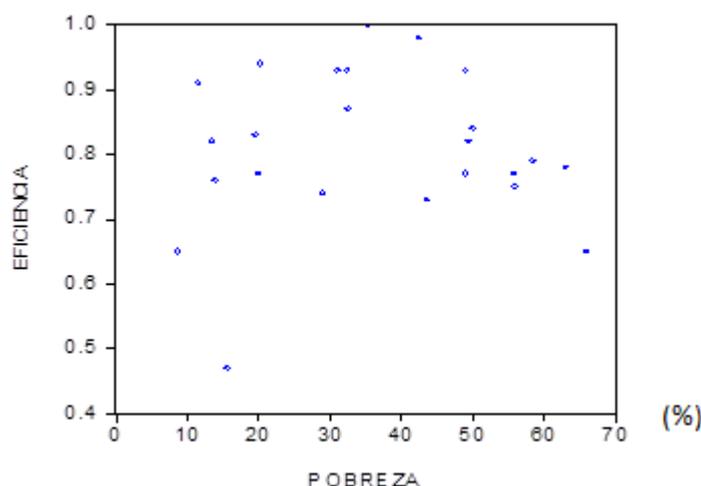


Figura N° 17: Correlación entre la pobreza regional y la eficiencia del gasto en educación.

Fuente: Elaborado en base a datos colectados en programa E-views 8.0

4.3.5. Desempeño de gasto y la eficiencia del gasto público en educación

El desempeño de gasto es una de las características socioeconómicas de las regiones, se espera que a mayor gasto se tenga mayor eficiencia; la relación entre el desempeño y la eficiencia del gasto es significativa, ya que la correlación es 0.53, es decir el desempeño de gasto influye en la eficiencia del gasto público en educación.

En la figura N° 18 se muestra el desempeño de gasto para cada región, en caso de Huancavelica, Huánuco y Moquegua su desempeño de gasto es alto pero la eficiencia en educación es baja.

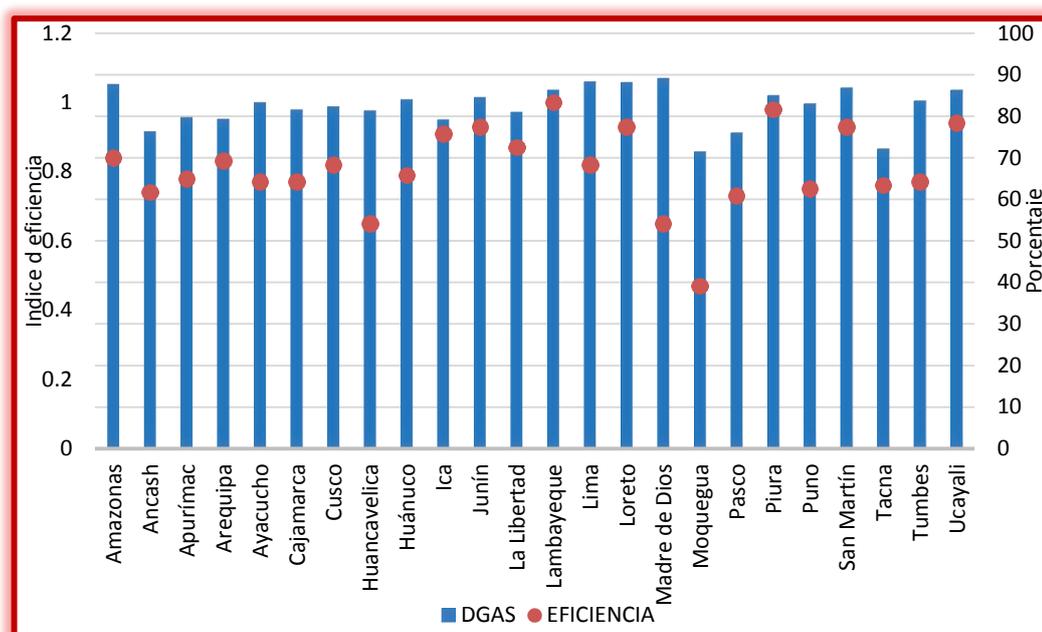


Figura Nº 18: Desempeño de gasto y la eficiencia del gasto en educación

Fuente: elaborado en base a datos colectados del MEF

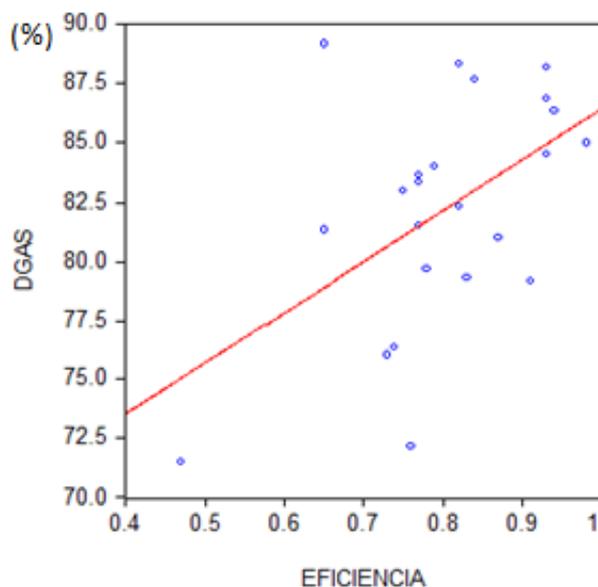


Figura Nº 19: Correlación entre el desempeño de gasto y la eficiencia del gasto en educación

Fuente: elaborado en base a datos colectados en programa E-views 8.

4.3.6. **El canon y la eficiencia del gasto público en educación**

Otra de las características que los diferencian a las regiones es el canon, por la teoría se espera que mayor canon tenga efectos positivos en logro de los resultados de las regiones; sin embargo, los resultados demuestran todo lo contrario. En la figura N° 20, se muestra los datos de canon y la eficiencia del gasto público en educación, en ello se muestra a la región Cusco con presencia de mayor canon y la región Lambayeque con menor canon de todas las regiones; sin embargo, Lambayeque tiene eficiencia de 1, de escala de 0 a 1, en tanto Cusco tiene eficiencia baja respecto a Lambayeque y de otras regiones que tienen menor canon. También se muestra a las regiones que lograron mayor eficiencia son regiones que tienen menor canon.

La correlación es de -0.01 la cual es muy baja la cual indica que el canon no tiene relación significativa con la eficiencia del gasto público en educación.

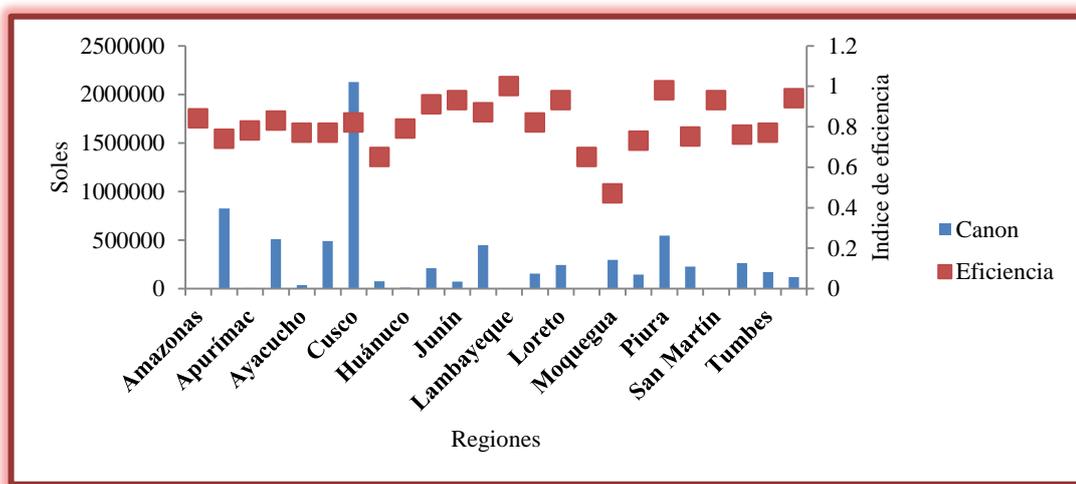


Figura N° 20: Canon y la eficiencia del gasto en educación

Fuente: elaborado en base a datos colectados

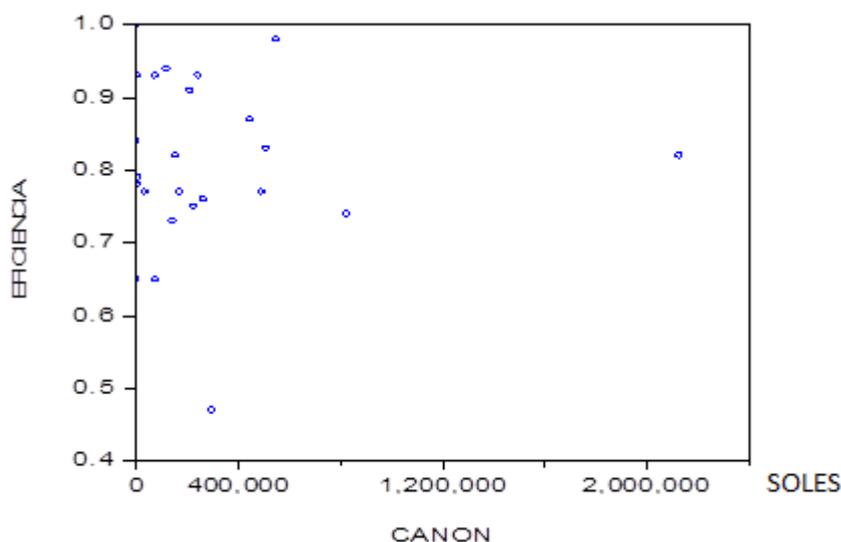


Figura N° 21: Correlación entre el canon y la eficiencia del gasto en educación

Fuente: Elaborado en base a datos colectados en programa E-views 8.0

4.3.7. Conflictos sociales y la eficiencia de gasto público en educación

Otra de las características que diferencian a las regiones son los conflictos sociales, generalmente los conflictos están relacionados con los conflictos ambientales (56.4%), seguido de conflictos de gobiernos locales (9.7%), otros asuntos (9.7%), demarcación territorial (4.8%), electoral ((4.8%), conflictos laborales (6.5%) y cultivo de hoja de coca (3.2%).

En la figura N° 22 se observa que las regiones con mayores conflictos sociales tienen una eficiencia menor es el caso de Ancash y Apurímac, y la región con menor conflicto social es el caso de San Martín por ende su eficiencia es mayor.

La correlación entre los conflictos sociales y la eficiencia del gasto público en educación es de 0.03 la cual es muy baja lo que indica que los conflictos sociales no influyen en la eficiencia de gasto público en educación.

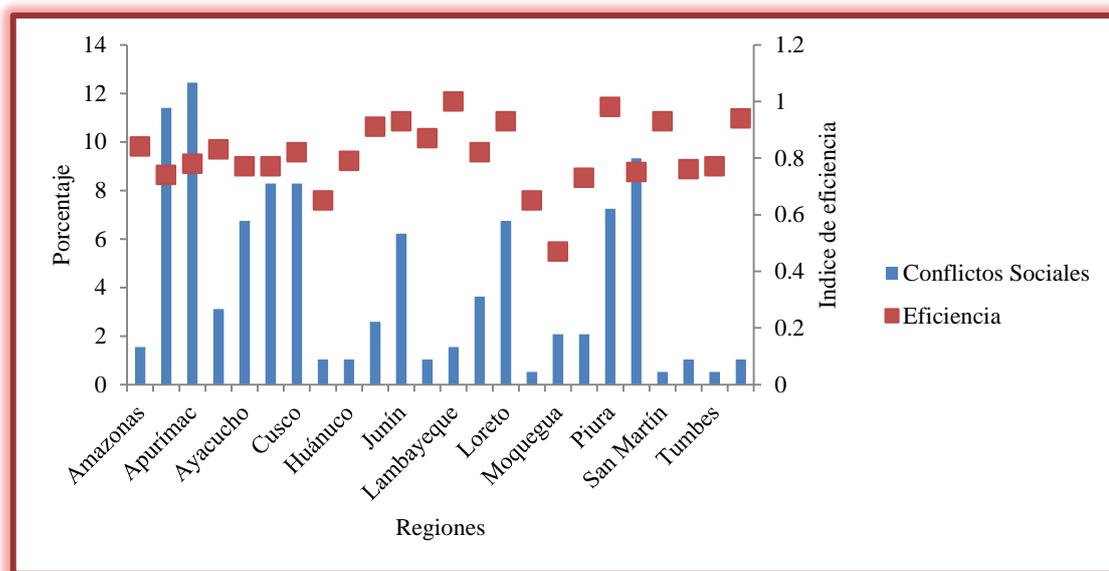


Figura Nº 22: Conflictos sociales y la eficiencia del gasto en educación

Fuente: elaborado en base a datos colectados

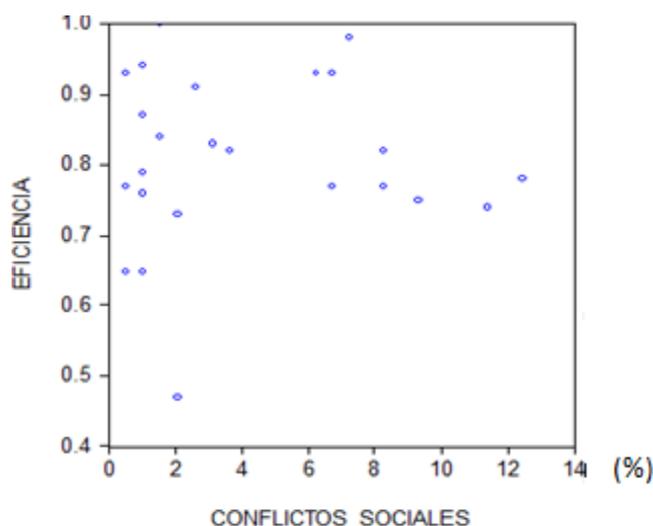


Figura Nº 23: Correlación entre el conflicto social y la eficiencia del gasto en educación

Fuente: Elaborado en base a datos colectados en programa E-views 8.0

4.3.8. Ubicación geográfica y la eficiencia de gasto público en educación

La ubicación geográfica (1=costa, 2=sierra, 3=selva) es una de las características que diferencian a las regiones, se espera que las regiones que se encuentran en la región costa tenga mayor eficiencia y las de selva con menor eficiencia. Generalmente en las

regiones de costa se encuentran más agrupados los individuos donde se pueden aplicar políticas educativas, en tanto la sierra está más dispersa y la selva con difícil acceso.

Los resultados de la correlación entre la ubicación geográfica y la eficiencia del gasto público en educación son de 0.09, es muy baja, es decir no tienen relación significativa por lo tanto no sería tomada en cuenta como una variable que explique a la eficiencia de gasto público en educación.

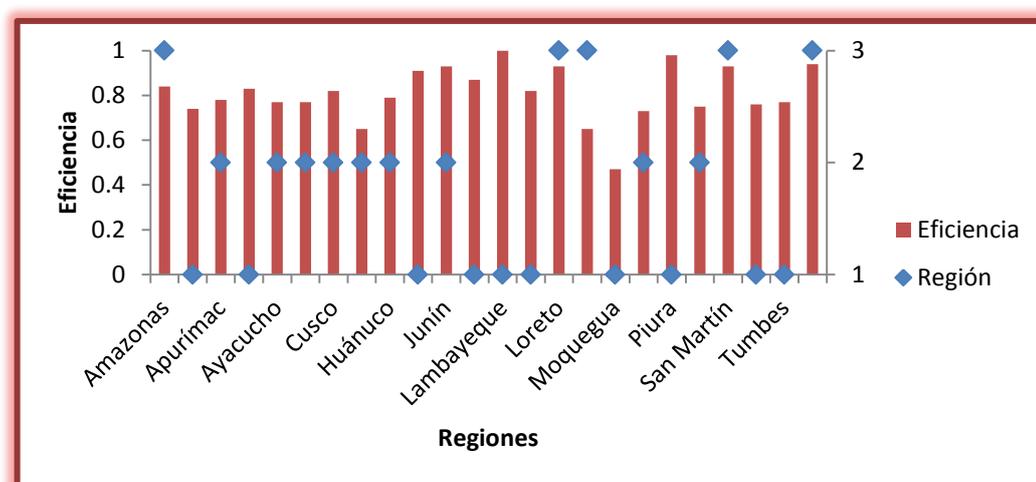


Figura N° 24: Eficiencia por región

Fuente: elaborado en base a datos colectados
Eficiencia vs Ubicación geográfica (1=costa, 2=sierra, 3= selva)

En la figura N° 25 se muestra la correlación entre la ubicación geográfica y la eficiencia del gasto en educación, que las regiones estén ubicadas en la costa, sierra o selva no influyen en los resultados de la eficiencia del gasto público en educación.

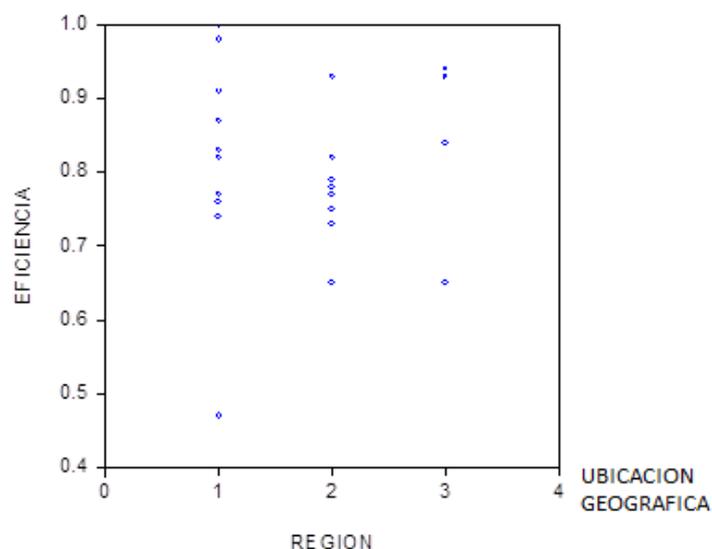


Figura N° 25: Correlación entre la ubicación geográfica y la eficiencia del gasto en educación

Fuente: Elaborado en base a datos colectados en programa E-views 8.0

4.4. DETERMINANTES DE LA EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN EN LAS REGIONES DEL PERÚ.

Para identificar y determinar las principales determinantes de la eficiencia del gasto público en educación se utilizaron datos anuales de las siguientes variables del periodo 2010 al 2015.

Variable dependiente

- **Índice de eficiencia del gasto (EFIC):** Índice de eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales del Perú. Data elaborada con la metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA)

Variabes independientes

- **Desempeño de gasto de los gobiernos regionales (DGAS):** Desempeño de gasto de los gobiernos regionales del Perú (Avance de ejecución de

proyectos de inversión en porcentaje). Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas.

- **Producto Bruto Interno (PBI):** Es el Producto Bruto Interno real per cápita de las regiones del Perú. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- **Transferencias de canon (CANON):** Son las transferencias de canon minero como porcentaje de presupuesto total a las regiones del Perú. Fuente: Elaborado en base a los datos del Ministerio de Economía y Finanzas.

El comportamiento de las variables mencionadas se encuentra lo siguiente: en la figura N° 26, se muestra el índice de eficiencia del gasto público en educación de las regiones del Perú, como promedio de índice de las regiones⁷. Este índice durante el periodo 2010 – 2015 ha disminuido del promedio de 0.853 a 0.827 en escala de cero a uno (1=Muy eficiente, 0=muy ineficiente). Lo que podría estar explicar que el aumento del gasto público en educación, no ha tenido efecto a tal magnitud, por tanto, esta llevaría a reducir su eficiencia.

⁶ Cabe destacar que las regiones que tienen mayor presencia de minería son también las regiones que reciben mayor canon minero.

⁷ En el gráfico N° 26 se muestra la evolución del índice de eficiencia de gasto público en educación por regiones del Peru.

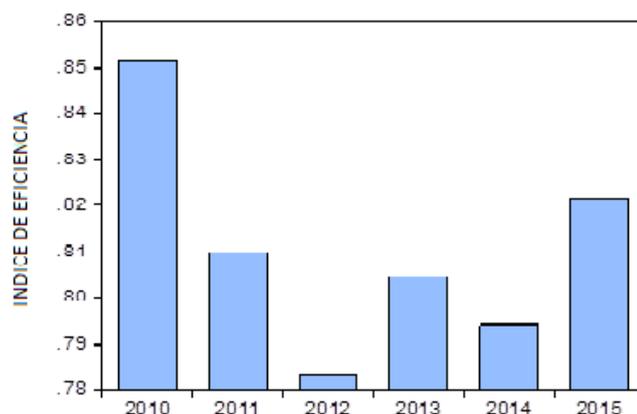


Figura N° 26: Evolución del índice eficiencia del gasto público en educación de las regiones del Perú, periodo 2010 – 2015 (promedio nacional)

Fuente: Elaboración propia en base a datos colectados del Ministerio de Educación.

Por otro lado, se tiene la variable del PBI real per cápita de las regiones, como promedio de las regiones, en la figura N° 27, se puede apreciar a la variable, el cual tuvo un crecimiento positivo durante el 2010 y 2015, esta cifra alcanzo como promedio de 11,500 soles en el 2010 y 13,000 soles al 2015.

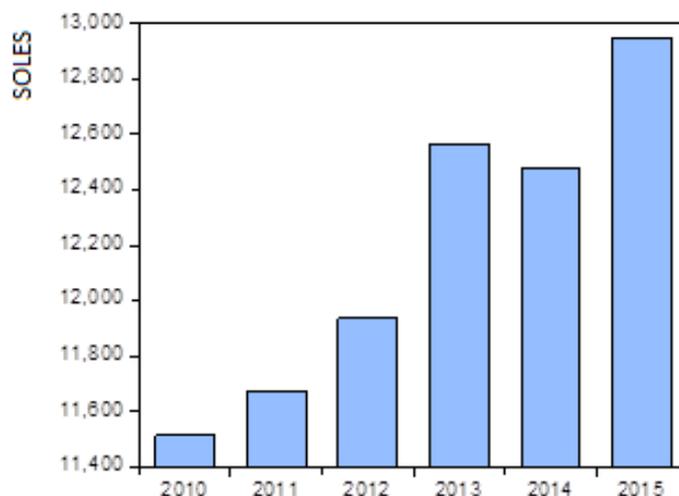


Figura N° 27: Evolución del Producto Bruto Interno real per cápita, periodo 2010 – 2015 (promedio nacional)

Fuente: Elaboración propia en base a datos colectados del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

En la figura N° 28, se muestra el comportamiento de la variable del desempeño de gasto de los gobiernos regionales (DGAS), lo cual ha tenido un crecimiento positivo desde el 2010 al 2015, de 81% a 86% como promedio de las regiones. En cambio, en la figura N° 29 se observa que el CANON ha disminuido en las regiones del Perú como porcentaje del presupuesto total.

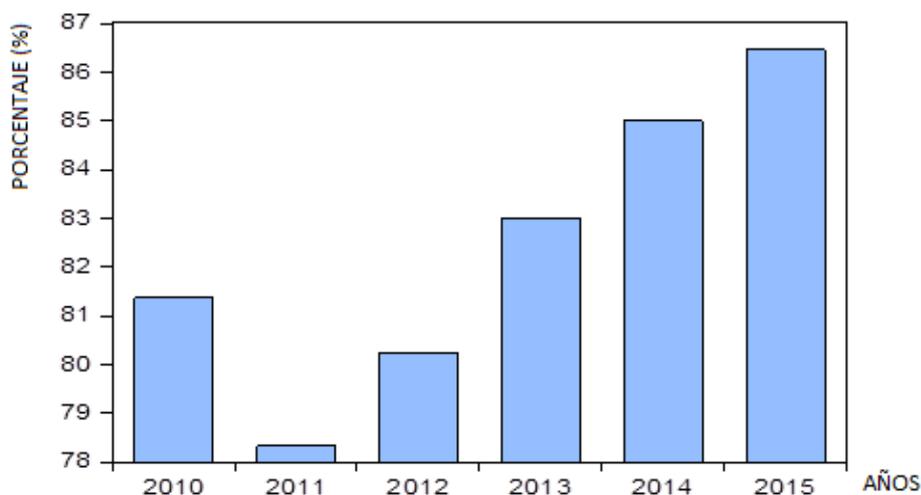


Figura N° 28: Evolución del desempeño de gasto de las gobiernos regionales (DGAS), periodo 2010 – 2015 (promedio nacional)

Fuente: Elaboración propia en base a datos colectados del Ministerio de Economía y Finanzas.

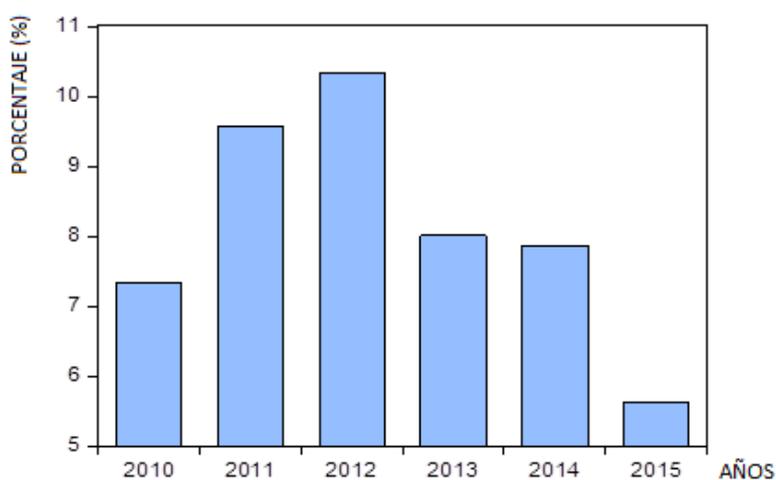


Figura N° 29: Evolución del canon de las regiones, periodo 2010 – 2015 (promedio nacional)

Fuente: Elaboración propia en base a datos colectados del Ministerio de Economía y Finanzas.

Estadísticas descriptivas de variables

El promedio de la eficiencia del gasto público de los gobiernos regionales en los últimos años fue de 0.81, cercano a la eficiencia de uno (alta eficiencia =1, ineficiencia =0), sin embargo se muestra un mínimo de 0.38 que está cercano a cero y un máximo de 1, con una desviación estándar de 0.14.

Así mismo se muestra la variable del PBI real per cápita, el promedio a nivel nacional en los últimos años fue de 12185.08 nuevos soles, sin embargo se muestra un mínimo de 3952.00 nuevos soles y un máximo de 49411.00 nuevos soles, con una desviación estándar de 8708.16 nuevos soles.

Tabla N° 17:

Estadísticas descriptivas de las variables determinantes de la eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales

	EFIC	PBI	CANON	DGAS
Promedio	0.81	12185.08	8.12	82.40
Mediana	0.83	9204.00	7.09	84.00
Máximo	1.00	49411.00	36.26	94.00
Mínimo	0.38	3952.00	0.00	58.00
Desviación estándar	0.14	8708.16	8.23	6.29
Observaciones	144	144	144	144

Fuente: Elaboración propia en base a datos colectados del INEI y MEF

Correlación de variables

Con el objetivo de estimar el modelo de la eficiencia del gasto público se realizó la correlación de Pearson de las variables para ver el grado de relación de las variables y los signos correspondientes. Una mayor correlación indica que existe alta relación de las variables, en cambio una baja podría no explicar a la variable por lo que será necesario excluir del modelo.

En la tabla N° 18, se muestra las correlaciones de las variables de eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales (EFIC) y el PBI, la correlación

es de -0.49, es negativa moderada. Para el caso de EFIC y CANON es de -0.23 y la correlación entre el DGAS y EFIC es de 0.33.

Tabla N° 18:

Resultados de correlación de Pearson

	EFIC	PBI	CANON	DGAS
EFIC	1.000000	-0.494528	-0.231275	0.335404
PBI	-0.494528	1.000000	0.477658	-0.362281
CANON	-0.231275	0.477658	1.000000	-0.468133
DGAS	0.335404	-0.362281	-0.468133	1.000000

Fuente: Elaboración propia en base a datos colectados

En la figura N° 30 se muestra como fue la relación de las variables de la eficiencia del gasto público en educación y el PBI per cápita durante el 2010 al 2015.

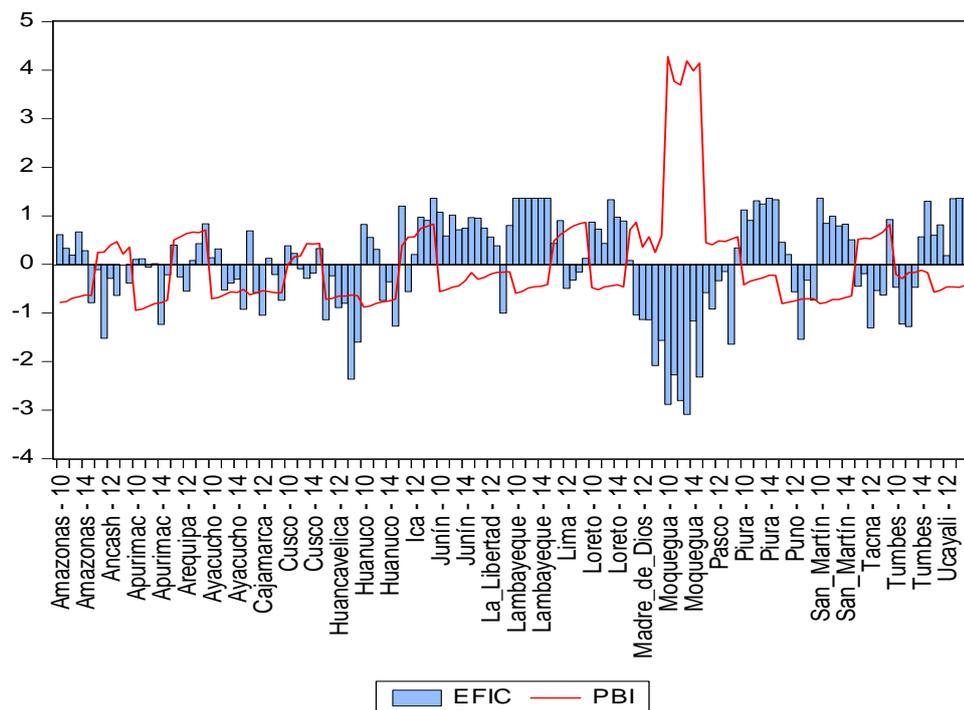


Figura N° 30: Correlación de las variables Eficiencia y PBI para el periodo 2010 – 2015

Fuente: Elaboración propia en base a datos colectados del INEI.

En la figura N° 31 se muestra como fue la relación de las variables de la eficiencia de gasto público en educación y el canon durante el 2010 al 2015 ya que la correlación es negativa -0.23.

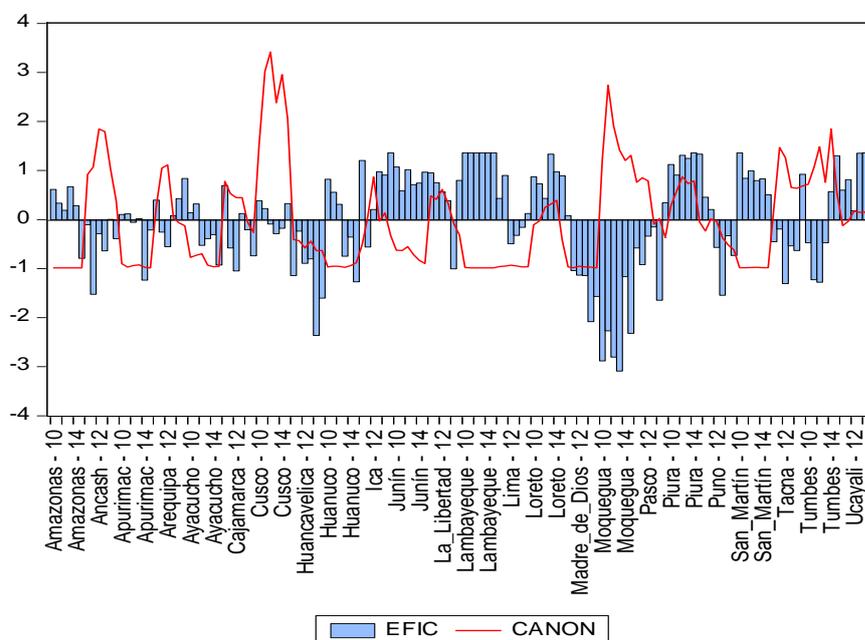


Figura N° 31: Correlación de las variables eficiencia y canon para el periodo 2010 – 2015

Fuente: elaboración propia en base a datos colectados del INEI – MEF

Finalmente, en la figura N° 32, se muestra las correlaciones de las variables EFIC y DGAS, se muestra una correlación positiva, y es de 0.35.

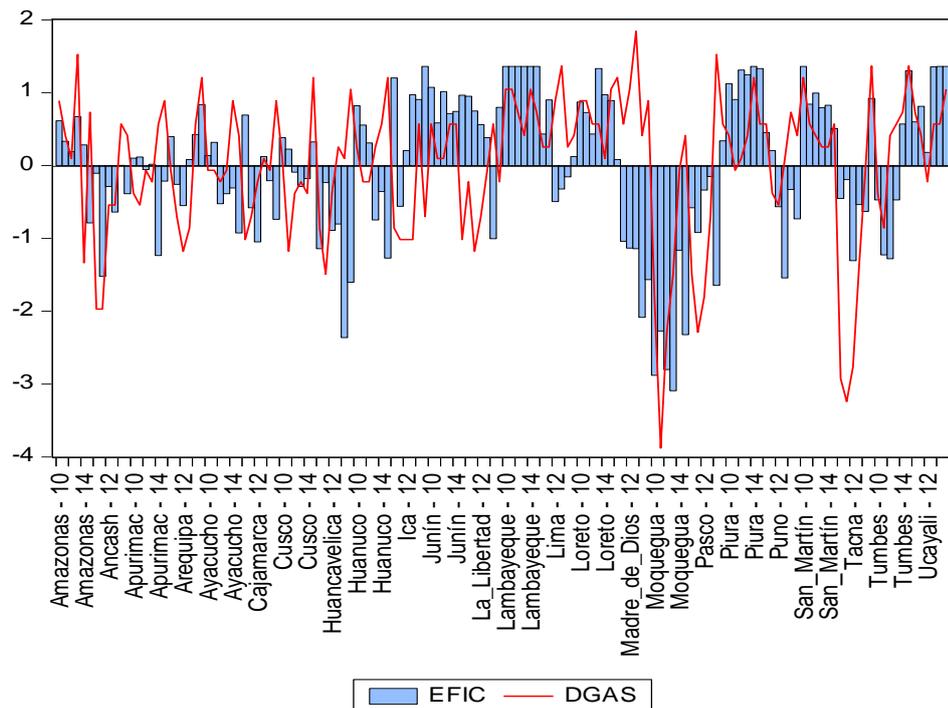


Figura N° 32: Correlación de las variables eficiencia y desempeño de gasto para el periodo 2010 – 2015

Fuente: Elaboración propia en base a datos colectados del INEI – MEF

Estimación del modelo con datos panel

Estacionariedad

En la regresión del modelo se aplicó la prueba de raíz unitaria con el estadístico de Phillip Perron – Fisher Chi-square y Phillip Perron – Fisher Choi Z-stat a las variables del modelo. La hipótesis nula de los estadísticos es que las variables individualmente tienen raíz unitaria, y la hipótesis alternativa de estacionariedad. Los resultados se muestran en la tabla N° 19, donde se aprecia la probabilidad de los estadísticos *PP – Fisher Chi-square* y *PP – Choi Z-stat* que son significativas al 5% en contraste C y T (Contante y Tendencia). Esto nos lleva a rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria y aceptar la alternativa de estacionariedad, a excepción de la variable de PBI que es significativa al 20% en C y T, sin embargo, es significativa su test en primeras diferencias al 5% de significancia.

Tabla Nº 19:

Prueba de raíz unitaria aplicado al modelo de determinantes de la eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales

		PP – FISHER CHI-SQUARE		PP – CHOI Z-STAT	
		STATISTIC	PROB.**	STATISTIC	PROB.**
NIVELES					
EFIC	C	81.64	0.00	-2.01	0.02
	C Y T	148.18	0.00	-	NA
PBI	C	83.97	0.00	-0.92	0.18
	C Y T	57.10	0.17	-	NA
CANON	C	57.87	0.16	0.80	0.79
	C Y T	84.08	0.00	-	NA
DGAST	C	45.17	0.59	1.86	0.97
	C Y T	128.26	0.00	-5.15	0.00
PRIMERAS DIFERENCIAS					
D(PBI)	C	76.55	0.01	-2.45	0.01
	C Y T	117.27	0.00	-4.30	0.00

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All ther tests assume asymptotic normality. C=Constante, C y T= Constante y Tendencia

Fuente: Elaborado en base a datos colectados en el programa eviews 8.0

Un modelo con raíz unitaria nos llevaría a un enfoque de cointegracion, lo contrario nos llevara al procedimiento de estimación clásico (MCO). Para nuestro caso, se ha encontrado la presencia de raíz unitaria solo en la variable del PBI, por tato el procedimiento no buscara un enfoque de cointegración.

Estimación del modelo

Luego de haber realizado la prueba de raíz unitaria y concluido que no llevara un enfoque de cointegracion, se procedió a la prueba de Breuch – Pagan para determinar si el modelo es de homogeneidad total o de heterogeneidad inobservable. La prueba se realiza teniendo la siguiente hipótesis:

Ho: $\sigma_{\alpha}^2 = 0$ el modelo es de homogeneidad total, entonces el mejor modelo es el MCO

H1: $\sigma_{\alpha}^2 \neq 0$ el modelo es de heterogeneidad inobservable, los mejores modelos son efectos aleatorios/efectos fijos.

La estadística de prueba es el test de Breuch-Pagan:

$$LM = \frac{NT}{2(T - 1)} \left[\frac{e' D D e'}{e' e} - 1 \right]^2$$

Donde **D** es la matriz de las dummy de regiones y **e** es el vector de residuos del MCO.

Bajo la nula, LM se distribuye como un Chi-Cuadrado con 1 grado de libertad.

En caso que se acepte la hipótesis nula, sería mejor usar el estimador MCO. Si se rechaza, es mejor usar el de efectos aleatorios.

A continuación presentamos los resultados de la prueba de Breuch-Pagan, donde se rechaza la Ho de homogeneidad total, entonces los modelos adecuados son los efectos aleatorios/efectos fijos.

TABLA Nº 20:

Test de Breuch Pagan

Estimated	results:	
Var	sd=	sqrt(Var)
efic	0.01934	0.13907
e	0.00673	0.08204
u	0.00851	0.09227
Test:Var(u)=0		
	chibar2(01) =	95.45
	Prob>chibar2 =	0.000

Fuente: elaborado en base a datos colectados en el programa eviews 8.0

Una vez realizada la prueba de Breuch – Pagan se procedió a realizar la prueba de Hausman, para determinar si el modelo es de efectos aleatorios o de efectos fijos, teniendo en cuenta la siguiente hipótesis:

Ho: $cov(\alpha_i, X) = 0$ Exogeneidad, el modelo de efectos aleatorios es mejor

Ho: $cov(\alpha_i, X) \neq 0$ Endogeneidad, el modelo de efectos fijos es mejor

El estadístico de prueba es el test de Hauman en paneles

$$H = (\hat{\beta}_{1,BN} - \hat{\beta}_{1,WG})' [\hat{V}(\hat{\beta}_{1,BN}) - \hat{V}(\hat{\beta}_{1,WG})]^{-1} (\hat{\beta}_{1,BN} - \hat{\beta}_{1,WG})$$

BN=Balesta-Nerlove, WG=Wihin Groups

Bajo la hipótesis nula, H se distribuye como Chi cuadrado con grados de libertad iguales al número de parámetros en β_1 .

Si $H > \chi^2_{1-\alpha}$ se rechaza la hipótesis nula con $\alpha\%$ de significancia \square usar un estimador de efectos fijos. En caso contrario, usar el estimador de efectos aleatorios.

En la tabla 21, se presenta los resultados de la prueba de test de Hausman, se observa la probabilidad alta de rechaza de la hipótesis nula, según p-valor (Prob=0.00574<0.05).

Por lo tanto, el modelo es de efectos fijos.

Tabla Nº 21:

Test de Hausman

Correlated Random Effects - Hausman Test			
Equation: EQ01			
Test cross-section random effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	10.142876	3	0.00574

Fuente: elaborado en base a datos colectados en el programa eviews 8.0

Estimación del modelo con efectos fijos

Realizada la prueba de Breuch – Pagan y la prueba de Hauman y teniendo en cuenta los resultados de ellos, que el mejor modelo es de efecto fijos, se procedió a la estimación del modelo. Para evitar la presencia de heterocedasticidad se corrigió por método de White la matriz la varianza de los estimadores de la estimación⁸. Luego se procedió a evaluar el modelo, los cuales deben cumplir con los supuestos de normalidad

⁸ Con el programa Eviews 8.0

de los errores, no autocorrelacion, homocedasticidad, y a su vez deben ser modelo estadísticamente significativa, los cuales lleven a la inferencia estadística.

El modelo cumple con supuesto de homocedasticidad, ya que se corrigió por método de White la matriz la varianza de los estimadores de la estimación. Además cumple con normalidad de los errores, ya que el estadístico de Jarque-Bera es 4.02 con una probabilidad del 13% ($\text{Prob}=13.42\% > 5\%$).

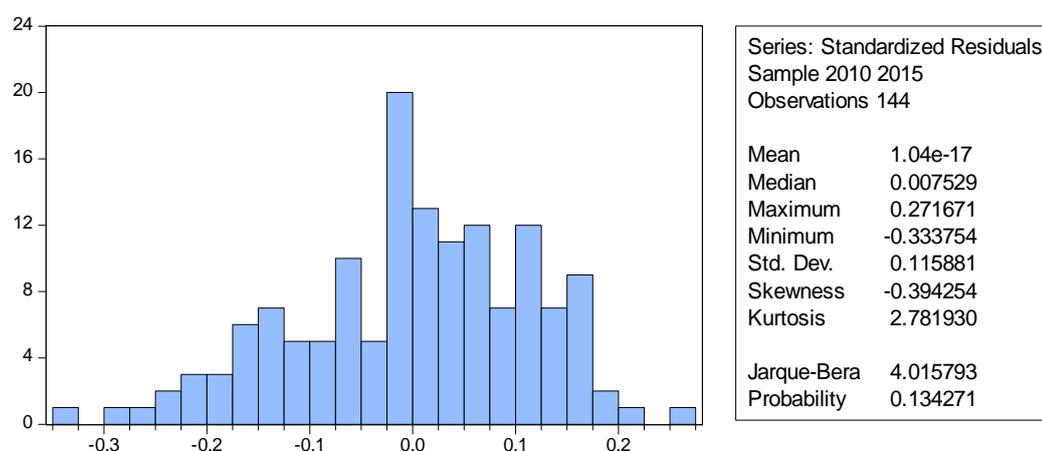


Figura N° 33: Prueba de normalidad los errores con estadístico de jarque-bera

Fuente: elaborado en base a datos colectados en el programa eviews 8.0

Sin embargo no se cumple con el supuesto de no auto correlación, ya que el estadístico Durbin Watson se aleja a de 2 ($\text{DW}=0.993$), lo que muestra presencia de autocorrelación positiva (véase tabla N° 22), la solución a este modelo podría ser incluir la variable dependiente rezagada, sin embargo no se pueden agregar rezagos al modelo debido a que solo se trabajan con pocos años (06 años), además habría perdida de grados de libertad del modelo.

Finalmente, el resultado de la estimación del modelo con efectos fijos temporales se muestran en el Anexo C, se puede apreciar que los “ t_s ”-estadísticos son significativas a nivel del 1% y 5%, así mismo la prueba de significancia conjunta es significativa a 1%.

Los signos de las variables son correctos a excepción del PBI que presenta un signo no esperado, pero es significativa a 1%, por tanto, es un determinante de la eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales.

Tabla N° 22:

Resultados de estimación del modelo de determinantes de eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales

VARIABLE	COEFICIENTE	STD. ERROR	T-STATISTIC	PROB.
C	0.427196	0.122518	3.486793	0.0007
PBI	-7.17E-06	6.94E-07	-10.34007	0.0000
DGAS	0.005537	0.001443	3.835862	0.0002
CANON	0.001818	0.000727	2.501252	0.0136

R2=0.30, R2-ajus=0.26 F-statistic = 7.43, Prob(F-statistic) = 0.000, DW=0.993417, Jarque-Bera=4.01 Prob(Jarque-Bera) = 0.13, Test Ratio Maximaverosimitud (Period Chi-square) = 5.73 Prob(Test Ratio Maximaverosimitud (Period Chi-square))=0.33

Fuente: elaborado en base a datos colectados en el programa eviews 8.0

Considerando la tabla N° 22, la ecuación del modelo de eficiencia del gasto público gobiernos regionales estaría dado por:

$$Efic_{it} = 0.43 - 0.0000006 * PBI_{it} + 0.0055 * DGAS_{it} + 0.0018 * CANON_{it}$$

Dónde:

- El coeficiente, $\frac{\partial Efic_{it}}{\partial PBI_{it}} = -0.0000006$, ceteris paribus, explica un aumento del Producto Bruto Interno precipita real en 1000 soles , llevaría a una disminución de la eficiencia del gasto público en educación de los gobierno regionales en 0.0000006 puntos (0.0000006*1000), cabe destacar que la escala de medición de eficiencia de gasto es de es de 0 a 1, por lo que es relevante los resultados.
- El coeficiente, $\frac{\partial Efic_{it}}{\partial DGAS_{it}} = 0.055$ explica, ceteris paribus, un aumento del desempeño de gasto de los gobiernos regionales en 1%, llevaría a un aumento de

la eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales en 0.055 puntos de escala de 0 a 1.

- El coeficiente, $\frac{\partial Efic_{it}}{\partial CANON_{it}} = 0.0018$ explica, ceteris paribus, un aumento del canon minero de las regiones en 1% respecto al presupuesto total de las regiones, llevaría a un aumento de la eficiencia del gasto público de los gobiernos regionales en 0.0018

Inferencia estadística

Una vez encontrado el mejor modelo para la eficiencia del gasto público en educación y estimado a través de efectos fijos temporales se realizó la inferencia estadística para la hipótesis estadística a través de “t” de student, siguiendo la fórmula de t_c revisar la metodología de investigación.

Los resultados se muestran en la tabla N° 23, donde se rechaza las hipótesis nula a nivel de significancia de 5%, indicando que si existe una relación significativa.

Tabla N° 23:

Resultados de la prueba de hipótesis estadística con t student

HIPÓTESIS	VARIABLE	COEFICIENTE	STD. ERROR	T _c	T-TABLAS 1%	T-TABLAS 5%	CONCLUSIÓN
$H_0: \beta_1 = 0$	PBI	-7.17E-06	0.122518	10.34007	2.3263	1.6449	Se rechaza
$H_0: \beta_2 = 0$	DGAS	0.005537	6.94E-07	3.835862	2.3263	1.6449	Se rechaza
$H_0: \beta_3 = 0$	CANON	0.001818	0.001443	2.501252	2.3263	1.6449	Se rechaza

Fuente: elaborado en base a datos colectados en el programa eviews 8.0

Resultado de prueba hipótesis conjunta

Posteriormente se realizó la prueba de hipótesis conjunta siguiente la H_0 presentada en la metodología de investigación los resultados se muestran en la tabla N°

24, donde se rechaza la H_0 con una probabilidad de 1% de nivel de significancia, es decir las variables PBI, DGAS y CANON en conjunto son significativas para explicar el modelo.

Tabla Nº 24:

Resultados de la prueba de hipótesis estadística con f-fisher y test wald

Wald Test: Equation: EQ01			
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	87.24689	(3, 135)	0.0000
Chi-square	261.7407	3	0.0000
Null Hypothesis: C(2)= C(3)= C(4)=0 Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.	
C(2)	-7.17E-06	6.94E-07	
C(3)	0.005537	0.001443	
C(4)	0.001818	0.000727	
Restrictions are linear in coefficients.			

Fuente: Elaborado en base a datos colectados en el programa eviews 8.0

CONCLUSIONES

Bajo los objetivos planteados se llega a las siguientes conclusiones:

- El índice de eficiencia del gasto público en educación bajo la metodología de análisis envolvente de datos, teniendo en cuenta la variable de insumo: El gasto en educación pública primaria por alumno, y las variables de producto: Tasa neta de asistencia escolar educación primaria (% de población con edades 6-11), resultados de la prueba de matemática segundo de primaria y resultados de la prueba de lectura segundo de primaria, se encontraron como las regiones más eficientes a: Lambayeque (1), Piura (0.979), Ucayali (0.942), San Martín (0.934), y Loreto (0.932) y las regiones menos eficientes a Moquegua (0.474), Huancavelica (0.648), Madre de Dios (0.651), Pasco (0.734) y Ancash (0.743).
- Las variables económicas y sociales que diferencian a las regiones respecto al índice de eficiencia del gasto público en educación son: el gasto en educación con una correlación de -0.96, el PBI -0.59 y el desempeño de gasto 0.53, estas variables tienen una alta relación con el índice de eficiencia del gasto público en educación. En cambio las variables como la pobreza, canon, conflictos sociales y la ubicación geográfica no tienen una relación significativa según la correlación de Pearson.
- Para explicar la eficiencia e ineficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales se aproximaron con las variables macroeconómicas como el Producto Bruto Interno real per cápita, desempeño de ejecución de gasto de los gobiernos regionales (% del avécese en ejecución) y la presencia de canon

minero en las regiones (% del presupuesto total de las regiones), lo que a su vez resultan ser significativas al 5%.

- Los resultados muestran que un aumento del Producto Bruto Interno per cápita real en 1000 soles, llevaría a una disminución de la eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales en 0.0006 puntos (0.0000006×1000), cabe destacar que la escala de medición de eficiencia del gasto público en educación es de 0 a 1.
- Así mismo, un aumento del desempeño de gasto de los gobiernos regionales en 1%, llevaría a un aumento en la eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales en 0.055 puntos en una escala de 0 a 1.
- Finalmente un aumento de canon minero de las regiones en 1% respecto al presupuesto total de las regiones, llevaría a un aumento en la eficiencia del gasto público de los gobiernos regionales en 0.0018.

RECOMENDACIONES

La recomendación política está dirigida a los gobiernos regionales en especial a las regiones menos eficientes en gasto público en educación como: Moquegua (0.474), Huancavelica (0.648), Madre de Dios (0.651), Pasco (0.734) y Ancash (0.743), que a su vez tienen mayores presupuestos en educación; sin embargo, con pocos resultados. Bajo orientación al producto se recomienda aumentar los niveles de resultados en educación, lo que permita mejorar su eficiencia. Bajo orientación al insumo se recomienda reducir su presupuesto en educación, ya que con menos presupuesto podría tener la misma eficiencia.

Desde una perspectiva macroeconómica la eficiencia del gasto público en educación está reflejado por el desempeño de ejecución de gasto de los gobiernos regionales, la productividad (PBI) y las transferencias de canon. En este contexto se recomienda a las regiones del Perú ejecuten proyectos educativos para que sean más competitivos en cuanto a educación.

REFERENCIAS

- Bouza Suárez, A. (2000). Reflexiones acerca del uso de los conceptos de eficiencia, eficacia y efectividad en el sector salud. *Rev Cubana Salud Pública*, 50-56.
- Banco Mundial. (2016). *Indicadores de Banco Mundial*. Recuperado el 2016 de 09 de 24, de Gasto público en educación, total (% del PIB): <http://datos.bancomundial.org/indicador/SE.XPD.TOTL.GD.ZS?end=2011&start=2011&view=map&year=2011>
- Banco Mundial. (25 de Abr de 2016). *Perú panorama general*. Recuperado el 24 de Set de 2016, de <http://www.bancomundial.org/es/country/peru/overview>
- Cohen, E., & Franco, R. (1992). Evaluación de proyectos sociales. México: Siglo Veintiuno.
- Coll Serrano, V., & Blasco Blasco, O. (2006). *Evaluación de la eficiencia mediante el Análisis Envolvente de Datos. Introducción a los modelos básicos*. España: Universidad de Valencia.
- Chasrenes, A.; Cooper, W.W. y Rhodes, E. (1981): "Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through". *Management Science*, 27(6): 668-697.
- Farrell, M.J. (1957): "The Measurement of Productive Efficiency". *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 120, Part III, 253-290.
- Hernandez, M. A. (2014). Taller de eficiencia de gasto "Guía para el análisis de eficiencia del gasto público". *Curso de Extensión Universitaria en Economía 2014 - Banco Central de Reserva del Perú*, (págs. 1-3). Lima.
- Lockheed, M., & Hanushek, E. (1998). Improving Educational Efficiency in Developing Countries: What Do We Know? *en Compare*, 50-56.
- Medina, C. M., & Palacios, D. T. (2012). Efficiency of public spending in educational achievements of regular basic education in Peru. *JOURNAL UPAO PUEBLO CONTINENTE* " journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/download/17/17", 429-438.
- Meriam-Webster, Inc. 1996. Webster's Third New International Dictionary of the English Language. Unabridged. Massachusetts, U.S.A.
- Mendoza, J. L. (2006). La eficiencia de gasto público en educación. *Pensamiento Crítico*, <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/econo/article/view/9332>: 73-90.

- Muñoz, P. (2010). Los determinantes políticos de la eficiencia del gasto. *Cosorcio de Investigación Económica y Social (CIES). Economía y Sociedad* 76, 47-53.
- Pereyra A, J. L. (2002). Una medida de eficiencia de gasto público en educación: Análisis FDH para América Latina. *EcononPapers*, <http://econpapers.repec.org/article/rbpesteco/ree-08-09.htm>: 237-249.
- Roberto Machado. 2013 ¿Gastar más o gastar mejor? La eficiencia del gasto público en los países centroamericanos y República Dominicana ,Banco Interamericano de desarrollo.
- Rhodes, E. (1978): Data Envelopment Analysis and Approaches for Measuring the Efficiency of Decision-making Units with an Application to Program Follow-Through in U.S. Education. Ph. D. dissertation, School of Urban and Public Affairs, Carnegie-Mellon University.
- Tam Maldonado, M. Y. (2008). Una aproximación a la eficiencia técnica del Gasto Público en Educación en las regiones del Perú. *Consortio de Investigación Económica y Social (CIES)*, <http://cies.org.pe/es/investigaciones/educacion/una-aproximacion-la-eficiencia-tecnica-del-gasto-publico-en-educacion>.
- Tanzi, V. (2000). The role of the State and the quality of the public sector. *Repositorio Digital CEPAL*, <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/34714>: 3-21.
- Thanassoulis, E. (2001). *Introduction to the Theory and Application of Data Envelopment Analysis. A Foundation Text with Integrated Software*. Boston.: Kluwer Academic Publishers.
- Varian, H.R. (1991). *Microeconomía Intermedia. Un Enfoque Moderno*. 2º Edición. Antoni Bosch, editor.

ANEXOS

Anexo A:
Datos para hallar la eficiencia del gasto público

OBS	OBS	PERIODO	REGIONES	TASA DE ASISTENCIA A ESCOLAR 2DO DE PRIMARIA (%)	LOGROS EDUCATIVOS EN COMPRENSIÓN DE TEXTOS 2DO PRIMARIA, EN PROCESO (%)	LOGROS EDUCATIVOS EN RAZONAMIENTO MATEMATICO 2DO PRIMARIA, EN PROCESO (%)	GASTO EN EDUCACIÓN (SOLES/ALUMNO) PRIMARIA
1	1	2010	Amazonas	95.1	45.0	28.5	1496
2	2	2010	Ancash	94.5	40.7	26.8	1973
3	3	2010	Apurímac	92.1	39.1	24.8	1731
4	4	2010	Arequipa	94.0	44.0	36.0	1715
5	5	2010	Ayacucho	91.9	45.3	28.7	1724
6	6	2010	Cajamarca	94.7	42.6	32.9	1471
7	7	2010	Cusco	95.6	44.6	27.0	1633
8	8	2010	Huancavelica	97.9	55.1	37.0	2072
9	9	2010	Huánuco	95.0	46.3	25.9	1398
10	10	2010	Ica	94.8	51.3	42.0	1453
11	11	2010	Junín	94.7	49.5	34.5	1340
12	12	2010	La Libertad	95.3	46.9	32.9	1356
13	13	2010	Lambayeque	96.3	49.8	36.1	1221
14	14	2010	Lima Metropolitana 1/	92.0	49.6	39.9	1855
15	15	2010	Loreto	91.0	30.3	10.7	1284
16	16	2010	Madre de Dios	96.0	53.9	27.5	1608
17	17	2010	Moquegua	97.1	48.9	42.2	3481
18	18	2010	Pasco	94.8	52.0	34.0	2271
19	19	2010	Piura	96.3	48.4	32.2	1297
20	20	2010	Puno	90.0	48.3	30.2	1668
21	21	2010	San Martín	96.7	45.4	23.8	1182
22	22	2010	Tacna	96.6	46.8	43.6	1971
23	23	2010	Tumbes	96.3	54.8	39.5	1803
24	24	2010	Ucayali	92.5	47.0	18.2	1501
25	1	2011	Amazonas	93.7	51.9	33.5	1725
26	2	2011	Ancash	96.9	43.4	30.3	2195
27	3	2011	Apurímac	94.8	41.3	22.2	1974
28	4	2011	Arequipa	95.8	43.5	44.9	1832
29	5	2011	Ayacucho	95.2	48.3	28.6	1830
30	6	2011	Cajamarca	96.5	49.0	30.2	1794
31	7	2011	Cusco	94.8	45.0	30.4	1887
32	8	2011	Huancavelica	96.0	48.7	29.4	2138
33	9	2011	Huánuco	94.2	45.9	28.0	1648
34	10	2011	Ica	95.0	52.6	42.3	1826
35	11	2011	Junín	92.5	47.4	35.5	1596
36	12	2011	La Libertad	93.7	48.2	36.4	1531
37	13	2011	Lambayeque	95.9	51.2	41.2	1302
38	14	2011	Lima Metropolitana 1/	93.1	47.6	45.0	1519
39	15	2011	Loreto	87.4	30.7	9.9	1429
40	16	2011	Madre de Dios	93.4	55.1	31.9	2344
41	17	2011	Moquegua	97.3	44.0	47.2	3011
42	18	2011	Pasco	94.6	54.7	32.7	2252
43	19	2011	Piura	91.9	48.4	35.2	1423

44	20	2011	Puno	94.7	51.3	31.1	1921
45	21	2011	San Martín	96.0	47.1	28.0	1426
46	22	2011	Tacna	95.2	45.0	43.9	1981
47	23	2011	Tumbes	95.0	57.1	40.0	2268
48	24	2011	Ucayali	91.8	44.0	19.9	1465
49	1	2012	Amazonas	95.2	52.4	35.5	2025
50	2	2012	Ancash	92.6	45.7	32.9	2530
51	3	2012	Apurímac	86.2	49.0	28.9	2022
52	4	2012	Arequipa	95.5	43.8	46.8	1954
53	5	2012	Ayacucho	95.8	52.7	28.7	2278
54	6	2012	Cajamarca	96.6	51.8	32.9	2073
55	7	2012	Cusco	94.7	50.9	33.4	2304
56	8	2012	Huancavelica	95.5	55.7	36.2	2290
57	9	2012	Huánuco	93.4	48.2	28.1	1943
58	10	2012	Ica	94.4	55.5	45.2	1651
59	11	2012	Junín	93.2	52.4	40.7	1505
60	12	2012	La Libertad	92.8	50.9	38.3	1752
61	13	2012	Lambayeque	93.2	53.9	43.4	1330
62	14	2012	Lima Metropolitana 1/	90.7	46.1	46.4	1961
63	15	2012	Loreto	86.3	35.7	11.5	1683
64	16	2012	Madre de Dios	93.3	58.0	32.3	2195
65	17	2012	Moquegua	97.3	38.2	47.7	3472
66	18	2012	Pasco	94.7	52.4	39.4	2596
67	19	2012	Piura	95.5	52.7	40.4	1372
68	20	2012	Puno	93.3	56.0	35.1	2099
69	21	2012	San Martín	92.2	51.5	30.8	1503
70	22	2012	Tacna	97.3	41.5	46.3	2254
71	23	2012	Tumbes	96.5	58.4	40.9	2278
72	24	2012	Ucayali	89.6	51.1	23.3	1933
73	1	2013	Amazonas	93.5	53.3	30.4	1946
74	2	2013	Ancash	95.5	51.0	27.6	2515
75	3	2013	Apurímac	91.7	49.9	24.2	2500
76	4	2013	Arequipa	94.0	47.6	39.6	2500
77	5	2013	Ayacucho	94.1	54.3	28.6	3070
78	6	2013	Cajamarca	94.1	53.7	30.2	2405
79	7	2013	Cusco	91.7	51.9	28.3	2862
80	8	2013	Huancavelica	94.9	57.3	31.1	2739
81	9	2013	Huánuco	96.3	53.6	27.0	2247
82	10	2013	Ica	94.5	55.4	40.0	1832
83	11	2013	Junín	91.8	51.9	34.2	1862
84	12	2013	La Libertad	92.9	52.9	31.8	2151
85	13	2013	Lambayeque	94.5	58.0	36.0	1559
86	14	2013	Lima Metropolitana 1/	92.3	48.6	36.6	3025
87	15	2013	Loreto	92.9	39.0	9.8	1538
88	16	2013	Madre de Dios	94.7	58.7	24.2	2419
89	17	2013	Moquegua	96.0	35.1	40.2	4574
90	18	2013	Pasco	93.4	50.7	35.0	2672
91	19	2013	Piura	93.7	53.5	33.8	1609
92	20	2013	Puno	91.2	59.6	34.4	2689
93	21	2013	San Martín	93.6	51.0	29.4	1861
94	22	2013	Tacna	95.7	37.3	39.2	2308
95	23	2013	Tumbes	92.2	60.0	33.2	2165
96	24	2013	Ucayali	88.7	55.7	23.3	1498
97	1	2014	Amazonas	92.4	46.2	31.3	2420
98	2	2014	Ancash	93.3	47.6	35.4	2802
99	3	2014	Apurímac	95.3	48.2	33.0	3142
100	4	2014	Arequipa	93.7	35.4	39.7	2386
101	5	2014	Ayacucho	90.1	49.6	35.4	3397

102	6	2014	Cajamarca	93.2	49.6	34.0	2759
103	7	2014	Cusco	92.5	46.4	34.2	3091
104	8	2014	Huancavelica	95.5	54.3	39.0	4109
105	9	2014	Huánuco	93.6	48.7	31.7	2820
106	10	2014	Ica	94.9	44.1	39.1	1992
107	11	2014	Junín	92.1	46.3	35.4	2183
108	12	2014	La Libertad	95.9	46.8	34.5	2705
109	13	2014	Lambayeque	93.4	48.0	39.7	1875
110	14	2014	Lima Metropolitana 1/	92.1	39.6	37.1	3196
111	15	2014	Loreto	93.1	41.0	18.6	1730
112	16	2014	Madre de Dios	91.9	53.1	35.3	4419
113	17	2014	Moquegua	94.1	29.0	34.1	5146
114	18	2014	Pasco	96.6	44.2	37.3	3203
115	19	2014	Piura	91.4	42.8	39.8	1829
116	20	2014	Puno	94.1	49.2	38.7	3008
117	21	2014	San Martín	92.9	46.1	33.8	2036
118	22	2014	Tacna	97.1	30.2	35.0	2544
119	23	2014	Tumbes	94.0	52.1	40.2	2211
120	24	2014	Ucayali	88.3	51.0	23.5	1552
121	1	2015	Amazonas	93.0	49.4	37.7	3891
122	2	2015	Ancash	94.9	48.0	39.4	2712
123	3	2015	Apurímac	87.5	53.1	40.9	3813
124	4	2015	Arequipa	89.9	32.9	45.7	2576
125	5	2015	Ayacucho	93.7	46.6	43.0	4085
126	6	2015	Cajamarca	94.1	54.3	42.3	2996
127	7	2015	Cusco	86.7	44.8	43.2	3103
128	8	2015	Huancavelica	91.4	57.0	47.0	3936
129	9	2015	Huánuco	93.6	54.7	38.7	3301
130	10	2015	Ica	92.9	39.2	44.5	2159
131	11	2015	Junín	91.8	44.4	43.0	2409
132	12	2015	La Libertad	89.1	49.9	41.3	2535
133	13	2015	Lambayeque	88.9	48.2	44.1	2132
134	14	2015	Lima Metropolitana 1/	89.0	36.3	45.0	3395
135	15	2015	Loreto	91.7	50.7	26.0	2123
136	16	2015	Madre de Dios	93.0	54.5	41.8	4750
137	17	2015	Moquegua	95.1	25.0	43.5	4423
138	18	2015	Pasco	92.7	45.2	42.7	2907
139	19	2015	Piura	92.8	43.2	43.2	2132
140	20	2015	Puno	93.6	46.1	45.2	3099
141	21	2015	San Martín	91.2	52.8	39.9	2423
142	22	2015	Tacna	92.0	20.7	37.4	2164
143	23	2015	Tumbes	92.6	51.3	45.9	2246
144	24	2015	Ucayali	86.4	56.9	36.1	1870

Fuente: Escale- Ministerio de Educación

Anexo B:
Data del objetivo 3

OBS	AÑO	REGION	EFICIENCIA	CANON	PBI	DESEMPEÑO DE GASTO(%)
1	2010	Amazonas	0.896	0.011	5,349	88
2	2010	Ancash	0.796	15.687	14,345	70
3	2010	Apurimac	0.825	0.723	3,952	80
4	2010	Arequipa	0.866	10.363	16,548	82
5	2010	Ayacucho	0.830	1.759	6,028	82
6	2010	Cajamarca	0.907	14.536	6,758	76
7	2010	Cusco	0.864	20.636	12,085	83
8	2010	Huancavelica	0.652	4.761	5,923	77
9	2010	Huanuco	0.925	0.165	4,522	84
10	2010	Ica	0.978	3.916	15,532	77
11	2010	Junín	0.960	2.969	7,312	86
12	2010	La_Libertad	0.943	12.102	9,517	81
13	2010	Lambayeque	1.000	0.058	6,997	89
14	2010	Lima	0.871	0.238	16,372	84
15	2010	Loreto	0.932	7.247	8,041	88
16	2010	Madre_de_Dios	0.822	0.161	18,395	90
17	2010	Moquegua	0.410	18.130	49,411	71
18	2010	Pasco	0.730	14.372	16,052	73
19	2010	Piura	0.967	10.446	8,537	85
20	2010	Puno	0.874	6.199	5,161	86
21	2010	San_Martín	1.000	0.043	5,153	90
22	2010	Tacna	0.748	10.253	16,683	64
23	2010	Tumbes	0.745	14.035	10,419	80
24	2010	Ucayali	0.894	7.096	7,209	87
25	2011	Amazonas	0.857	0.008	5,505	85
26	2011	Ancash	0.599	16.940	14,389	70
27	2011	Apurimac	0.827	0.136	4,160	79
28	2011	Arequipa	0.775	16.736	17,083	78
29	2011	Ayacucho	0.855	2.125	6,244	82
30	2011	Cajamarca	0.730	12.459	7,029	78
31	2011	Cusco	0.842	33.011	13,544	75
32	2011	Huancavelica	0.778	4.562	6,065	73
33	2011	Huanuco	0.888	0.302	4,743	81
34	2011	Ica	0.733	8.598	17,053	76
35	2011	Junín	0.892	2.916	7,632	83
36	2011	La_Libertad	0.915	11.504	9,823	75
37	2011	Lambayeque	1.000	0.020	7,335	89
38	2011	Lima	0.936	0.285	17,510	84
39	2011	Loreto	0.912	7.878	7,644	88
40	2011	Madre_de_Dios	0.666	0.026	19,734	86

41	2011	Moquegua	0.495	30.674	45,003	58
42	2011	Pasco	0.683	15.131	15,718	68
43	2011	Piura	0.937	12.914	9,171	82
44	2011	Puno	0.839	8.228	5,411	80
45	2011	San_Martín	0.928	0.038	5,342	86
46	2011	Tacna	0.784	20.231	16,846	62
47	2011	Tumbes	0.640	16.867	9,644	77
48	2011	Ucayali	0.924	7.814	7,528	85
49	2012	Amazonas	0.837	0.002	6,112	83
50	2012	Ancash	0.771	23.327	15,643	79
51	2012	Apurímac	0.803	0.397	4,671	82
52	2012	Arequipa	0.734	17.303	17,694	75
53	2012	Ayacucho	0.738	2.374	6,731	81
54	2012	Cajamarca	0.665	11.798	7,445	81
55	2012	Cusco	0.798	36.260	13,707	80
56	2012	Huancavelica	0.687	3.334	6,501	80
57	2012	Huanuco	0.854	0.256	5,209	81
58	2012	Ica	0.839	15.257	17,114	76
59	2012	Junín	0.952	3.557	8,111	83
60	2012	La_Libertad	0.889	13.189	10,444	78
61	2012	Lambayeque	1.000	0.017	7,958	87
62	2012	Lima	0.742	0.465	18,293	88
63	2012	Loreto	0.871	10.153	8,156	86
64	2012	Madre_de_Dios	0.653	0.284	15,279	89
65	2012	Moquegua	0.421	23.772	44,360	68
66	2012	Pasco	0.764	14.600	16,399	71
67	2012	Piura	0.993	15.297	9,483	83
68	2012	Puno	0.732	7.768	5,616	79
69	2012	San_Martín	0.949	0.058	5,893	85
70	2012	Tacna	0.629	18.523	16,803	65
71	2012	Tumbes	0.633	20.359	10,694	85
72	2012	Ucayali	0.836	9.546	8,129	81
73	2013	Amazonas	0.904	0.001	6,395	92
74	2013	Ancash	0.722	22.899	16,267	79
75	2013	Apurímac	0.813	0.535	5,156	81
76	2013	Arequipa	0.822	8.403	17,972	77
77	2013	Ayacucho	0.757	0.451	7,284	82
78	2013	Cajamarca	0.828	11.805	7,295	83
79	2013	Cusco	0.771	27.747	15,922	81
80	2013	Huancavelica	0.699	4.501	6,513	84
81	2013	Huanuco	0.707	0.117	5,477	84
82	2013	Ica	0.946	7.880	18,658	76
83	2013	Junín	0.910	2.235	8,335	86
84	2013	La_Libertad	0.864	10.859	10,766	82
85	2013	Lambayeque	1.000	0.003	8,177	85

86	2013	Lima	0.766	0.332	19,043	91
87	2013	Loreto	0.996	10.691	8,354	86
88	2013	Madre_de_Dios	0.652	0.176	17,116	94
89	2013	Moquegua	0.381	19.796	48,653	73
90	2013	Pasco	0.790	7.364	16,297	78
91	2013	Piura	0.984	14.142	9,780	85
92	2013	Puno	0.596	5.045	5,968	83
93	2013	San_Martín	0.921	0.098	5,902	84
94	2013	Tacna	0.736	13.493	17,349	74
95	2013	Tumbes	0.745	14.356	10,761	86
96	2013	Ucayali	0.999	9.319	8,161	86
97	2014	Amazonas	0.850	0.001	6,707	74
98	2014	Ancash	0.811	16.723	14,031	86
99	2014	Apurímac	0.639	0.090	5,337	86
100	2014	Arequipa	0.870	7.567	17,888	86
101	2014	Ayacucho	0.768	0.187	7,161	88
102	2014	Cajamarca	0.782	7.661	7,117	82
103	2014	Cusco	0.786	32.456	15,833	80
104	2014	Huancavelica	0.482	2.905	6,678	83
105	2014	Huanuco	0.761	0.404	5,617	86
106	2014	Ica	0.937	9.244	19,003	86
107	2014	Junín	0.914	1.248	9,237	86
108	2014	La_Libertad	0.671	7.526	10,787	86
109	2014	Lambayeque	1.000	0.002	8,278	89
110	2014	Lima	0.789	0.169	19,459	84
111	2014	Loreto	0.946	11.362	8,530	83
112	2014	Madre_de_Dios	0.521	0.146	14,336	85
113	2014	Moquegua	0.649	18.047	46,875	82
114	2014	Pasco	0.582	8.283	16,708	92
115	2014	Piura	1.000	14.631	10,258	90
116	2014	Puno	0.765	3.853	6,050	87
117	2014	San_Martín	0.926	0.037	6,238	84
118	2014	Tacna	0.723	13.380	18,052	82
119	2014	Tumbes	0.890	23.318	11,124	87
120	2014	Ucayali	1.000	9.397	8,079	86
121	2015	Amazonas	0.701	0.000	6,620	87
122	2015	Ancash	0.757	11.253	15,291	85
123	2015	Apurímac	0.781	0.011	5,778	88
124	2015	Arequipa	0.927	7.078	18,357	90
125	2015	Ayacucho	0.682	0.269	7,675	85
126	2015	Cajamarca	0.708	5.938	7,077	88
127	2015	Cusco	0.856	24.963	15,952	90
128	2015	Huancavelica	0.588	2.922	6,589	89
129	2015	Huanuco	0.634	0.882	5,956	90
130	2015	Ica	1.000	5.385	19,369	78

131	2015	Junín	0.945	0.750	10,708	76
132	2015	La_Libertad	0.922	5.542	10,870	81
133	2015	Lambayeque	1.000	0.000	8,556	87
134	2015	Lima	0.828	0.199	19,749	85
135	2015	Loreto	0.935	4.632	8,161	89
136	2015	Madre_de_Dios	0.593	0.009	17,332	88
137	2015	Moquegua	0.488	18.897	48,282	85
138	2015	Pasco	0.858	5.085	17,144	86
139	2015	Piura	0.996	7.707	10,205	86
140	2015	Puno	0.709	3.020	6,042	85
141	2015	San_Martín	0.881	0.037	6,541	86
142	2015	Tacna	0.939	13.749	19,350	91
143	2015	Tumbes	0.992	12.678	10,726	91
144	2015	Ucayali	1.000	4.113	8,436	89

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas – Instituto Nacional de Estadística e Informática

Anexo C:

Resultado de estimación del modelo panel efectos fijos temporales

Dependent Variable: EFIC				
Method: Panel Least Squares				
Date: 05/28/17 Time: 22:34				
Sample: 2010 2015				
Periods included: 6				
Cross-sections included: 24				
Total panel (balanced) observations: 144				
White cross-section standard errors & covariance (d.f. corrected)				
WARNING: estimated coefficient covariance matrix is of reduced rank				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.427196	0.122518	3.486793	0.0007
PBI	-7.17E-06	6.94E-07	-10.34007	0.0000
DGAS	0.005537	0.001443	3.835862	0.0002
CANON	0.001818	0.000727	2.501252	0.0136
Effects Specification				
Period fixed (dummy variables)				
R-squared	0.305849	Mean dependent var		0.810771
Adjusted R-squared	0.264714	S.D. dependent var		0.139087
S.E. of regression	0.119265	Akaike info criterion		-1.354473
Sum squared resid	1.920265	Schwarz criterion		-1.168860
Log likelihood	106.5220	Hannan-Quinn criter.		-1.279050
F-statistic	7.435276	Durbin-Watson stat		0.993417
Prob(F-statistic)	0.000000			

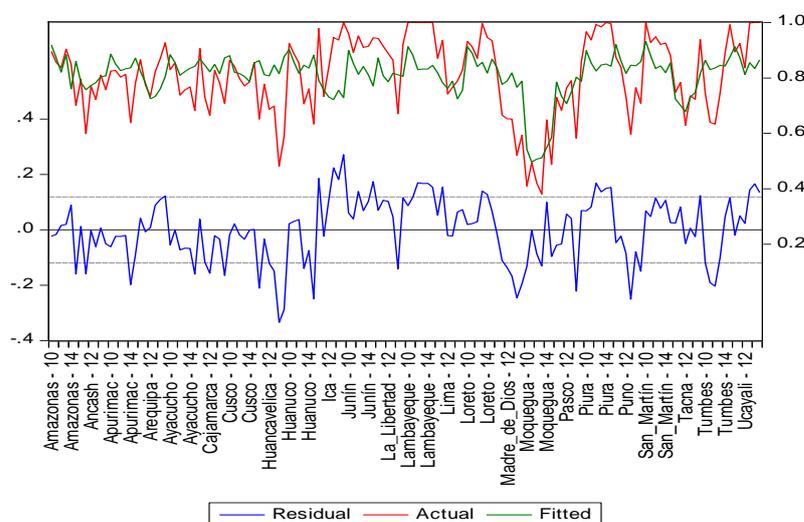
Anexo D:
Efectos fijos temporales

	DATEID01	EFFECT
1	2010-01-01	0.042989
2	2011-01-01	0.015263
3	2012-01-01	-0.021744
4	2013-01-01	-0.006599
5	2014-01-01	-0.028354
6	2015-01-01	-0.001555

Anexo E:
Prueba de efectos fijos temporales – test de ratio de máxima verosimilitud

Redundant Fixed Effects Tests				
Equation: EQ01				
Test period fixed effects				
Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.	
Period F	1.096059	(5,135)	0.3655	
Period Chi-square	5.730115	5	0.3334	
Period fixed effects test equation: Dependent Variable: EFIC Method: Panel Least Squares Date: 05/28/17 Time: 22:35 Sample: 2010 2015 Periods included: 6 Cross-sections included: 24 Total panel (balanced) observations: 144 White cross-section standard errors & covariance (d.f. corrected)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.507514	0.064078	7.920299	0.0000
PBI	-7.35E-06	6.25E-07	-11.75349	0.0000
DGAS	0.004623	0.000806	5.738701	0.0000
CANON	0.001459	0.000756	1.930522	0.0556
R-squared	0.277670	Mean dependent var		0.810771
Adjusted R-squared	0.262192	S.D. dependent var		0.139087
S.E. of regression	0.119470	Akaike info criterion		-1.384125
Sum squared resid	1.998218	Schwarz criterion		-1.301630
Log likelihood	103.6570	Hannan-Quinn criter.		-1.350604
F-statistic	17.93909	Durbin-Watson stat		1.011814
Prob(F-statistic)	0.000000			

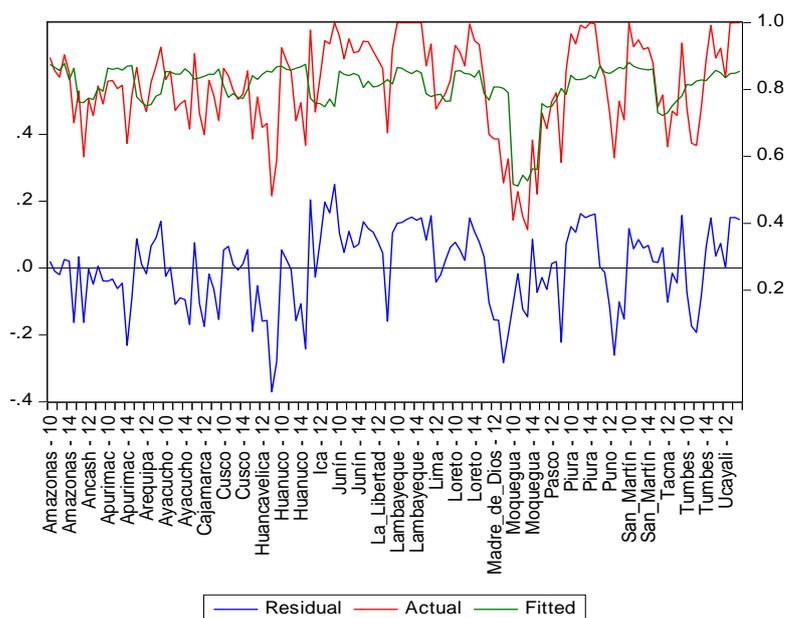
Anexo F:
Grafica de los residuos del modelo con efectos fijos



Anexo G:
Prueba conjunta del modelo con efectos fijos

Wald Test:			
Equation: EQ01			
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	87.24689	(3, 135)	0.0000
Chi-square	261.7407	3	0.0000
Null Hypothesis: C(2)= C(3)= C(4)=0			
Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.	
C(2)	-7.17E-06	6.94E-07	
C(3)	0.005537	0.001443	
C(4)	0.001818	0.000727	
Restrictions are linear in coefficients.			

Anexo H:
Grafica de los residuos



Anexo I:
Estimación del modelo de efectos fijos temporales sin presencia de autorcorrealcion

Dependent Variable: EFIC
 Method: Panel Least Squares
 Date: 12/20/17 Time: 14:46
 Sample (adjusted): 2011 2015
 Periods included: 5
 Cross-sections included: 24
 Total panel (balanced) observations: 120
 White cross-section standard errors & covariance (d.f. corrected)
 WARNING: estimated coefficient covariance matrix is of reduced rank

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.051019	0.101351	0.503393	0.6157
PBI	-1.59E-06	1.10E-06	-1.451708	0.1494
DGAS	0.002042	0.000943	2.165571	0.0325
CANON	0.001876	0.000649	2.890563	0.0046
EFIC(-1)	0.726014	0.042495	17.08464	0.0000

Effects Specification

Period fixed (dummy variables)

R-squared	0.577887	Mean dependent var	0.802633
Adjusted R-squared	0.547465	S.D. dependent var	0.139881
S.E. of regression	0.094099	Akaike info criterion	-1.816906
Sum squared resid	0.982858	Schwarz criterion	-1.607844
Log likelihood	118.0143	Hannan-Quinn criter.	-1.732005
F-statistic	18.99538	Durbin-Watson stat	2.384222
Prob(F-statistic)	0.000000		