



**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y FINANCIERAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA**

**EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO DE LAS  
MUNICIPALIDADES DISTRITALES DE LA REGIÓN DE  
LAMBAYEQUE PARA LOS AÑOS DEL PERIODO 2016-  
2018**

**PRESENTADO POR  
SANTIAGO ALEXANDER LOPEZ TELLO**

**ASESOR  
RUIZ CARRASCO OSCAR AUGUSTO**

**TESIS  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA**

**CHICLAYO – PERÚ  
2024**



**CC BY-NC-ND**

**Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES ECONOMICAS Y FINANCIERAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMIA**

**EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO DE LAS MUNICIPALIDADES  
DISTRITALES DE LA REGIÓN DE LAMBAYEQUE PARA LOS AÑOS  
DEL PERIODO 2016-2018**

**PARA OPTAR**

**EL TITULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA**

**PRESENTADO POR:**

**SANTIAGO ALEXANDER LOPEZ TELLO**

**ASESOR:**

**MAG. RUIZ CARRASCO OSCAR AUGUSTO**

**CHICLAYO, PERU**

**2024**

**“EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO DE LAS MUNICIPALIDADES  
DISTRITALES DE LA REGIÓN DE LAMBAYEQUE PARA LOS AÑOS  
DEL PERIODO 2016-2018”**

## **ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO**

### **ASESOR:**

MAG. RUIZ CARRASCO OSCAR AUGUSTO

### **MIEMBROS DEL JURADO:**

#### **PRESIDENTE:**

MAG. ABAD MARTINEZ LUIS ALBERTO

#### **SECRETARIO:**

MAG. RUIZ CARRASCO OSCAR AUGUSTO

#### **MIEMBRO DE JURADO:**

MAG. ARRAYA CELIS EDUARDO YGNACIO

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres, mi hermano, y a mi familia más cercana por todo el esfuerzo que realizaron para brindarme una carrera universitaria y ser profesional, por confiar en mí y apoyarme incondicionalmente.

NOMBRE DEL TRABAJO

**TESIS SANTIAGO LOPEZ (1).docx**

RECuento DE PALABRAS

**11855 Words**

RECuento DE CARACTERES

**65035 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**68 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**726.8KB**

FECHA DE ENTREGA

**Nov 7, 2023 10:24 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Nov 7, 2023 10:25 AM GMT-5**

● **14% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 12% Base de datos de Internet
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Cross
- 8% Base de datos de trabajos entregados

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

## INDICE

GLOSARIO DE TERMINOS.....	x
RESUMEN .....	xi
INTRODUCCION .....	xiii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	15
1.2 Formulación del problema .....	17
1.3 Objetivos de la investigación .....	17
1.4 Justificación de la investigación .....	18
1.5 Limitaciones .....	18
1.6 Viabilidad del estudio .....	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 Antecedentes .....	19
2.2 Bases teóricas.....	22
Gobiernos locales y sus funciones .....	22
Funciones de gestión municipal .....	23
Diagnóstico de la situación del gasto .....	23
Eficiencia Económica .....	23
Eficiencia de Farrell.....	25
Metodología DEA .....	26
Representación gráfica y matemática de los modelos .....	28
Random Forest.....	33
2.3 Términos técnicos .....	34

CAPITULO III: HIPOTESIS Y VARIABLES .....	36
3.1 Formulación de Hipótesis .....	36
3.2 Operacionalización de las variables .....	37
CAPITULO IV: METODOLOGIA .....	38
4.1.1 Diseño metodológico.....	38
4.1.2 Estrategias o procedimientos de contrastación de hipótesis .....	38
4.2 Población y Muestra .....	38
4.3 Técnicas de recolección de datos .....	39
4.4 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.....	39
4.5 Aspectos éticos .....	41
CAPITULO V: RESULTADOS.....	42
5.1 Evaluación de la situación actual de las municipalidades distritales de la región de Lambayeque.....	42
5.2 Estimación de los coeficientes de eficiencia.....	45
5.3 Estimación de los factores determinantes de la eficiencia .....	58
5.4 Relación entre eficiencia y gasto per cápita .....	59
CAPITULO VI: DISCUSIÓN CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	60
FUENTES DE INFORMACIÓN .....	64
ANEXOS .....	69

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Frontera de Posibilidades de Producción del modelo CRS.....	29
Figura 2 Frontera de Posibilidades de Producción del modelo VRS.....	30
Figura 3 Ejemplo de la Frontera de Posibilidades de Producción para los modelos CRS y VRS.....	32
Figura 4 Creación de Arboles Utilizando bootstrap .....	33
Figura 5 Distribucion del avance del presupuesto por cada municipalidad distrital de la region de Lambayeque, period 2016-2018(%) .....	42
Figura 6 Presupuesto Institucional Modificado de las Municipalidades de la región de Lambayeque.....	43
Figura 7 Frontera de Posibilidades de Producción bajo el supuesto de Rendimientos Constantes a Escala (CRS) 2016.....	46
Figura 8 Frontera de Posibilidades de Producción bajo el supuesto de Rendimientos Constantes a Escala (CRS) 2017.....	46
Figura 9 Frontera de Posibilidades de Producción bajo el supuesto de Rendimientos Constantes a Escala (CRS) 2018.....	47
Figura 10 Frontera de Posibilidades de Producción bajo el supuesto de Rendimientos Variables a Escala (VRS) 2016.....	48
Figura 11 Frontera de Posibilidades de Producción bajo el supuesto de Rendimientos Variables a Escala (VRS) 2017 .....	48
Figura 12 Frontera de Posibilidades de Producción bajo el supuesto de Rendimientos Variables a Escala (VRS) 2018 .....	49
Figura 13 Eficiencia a escala promedio y Gasto devengado per cápita promedio ....	59

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de las variables .....	37
Tabla 2 Gasto Devengado y Ejecución presupuestal comparación 2012 y 2018.....	44
Tabla 3 Ranking de eficiencia para el año 2016.....	50
Tabla 4 Ranking de eficiencia para el año 2017.....	52
Tabla 5 Ranking de eficiencia para el año 2018.....	54
Tabla 6 Ranking del promedio de las eficiencias a escala .....	55
Tabla 7 Resumen de las eficiencias a escala para cada año.....	57
Tabla 8 Cantidad y porcentaje de municipalidades eficientes e ineficientes .....	58

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Transferencias presupuestales a los gobiernos locales en millones de soles .....	69
Anexo 2 Presupuesto Institucional Modificado (PIM) por niveles de gobierno .....	69
Anexo 3 Gasto ejecutado promedio por nivel de gobierno para el periodo 2012-2018 .....	70
Anexo 4 Distribución del gasto ejecutado por cada municipalidad distrital, periodo 2016-2018 (%). .....	70
Anexo 5 Variables más importantes 2016.....	71
Anexo 6 Variables más importantes 2017.....	71
Anexo 7 Variables más importantes 2018.....	72

## **GLOSARIO DE TERMINOS**

MEF: Ministerio de Economía y Finanzas

RENAMU: Registro Nacional de Municipalidades

DEA: Análisis Envolvente de Datos

DMU: Unidades de Toma de Decisiones

CRS: Rendimientos Constantes a Escala

VRS: Rendimientos Variables a Escala

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática

FPP: Frontera de Posibilidades de Producción

PIM: Presupuesto Institucional Modificado

## RESUMEN

En este trabajo, se realizó un estudio de tipo longitudinal y descriptivo-correlacional. Mediante la aplicación de la metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA), se analizaron las 38 municipalidades distritales del departamento de Lambayeque entre los periodos 2016-2018. El objetivo principal de esta investigación fue evaluar la eficiencia del gasto público de las municipalidades distritales de la región de Lambayeque para los años del periodo 2016-2018. Además, se determinó cuáles fueron las variables más relevantes para alcanzar mayores niveles de eficiencia y finalmente se analizó la relación entre gasto per cápita y eficiencia para contrastar la hipótesis. La investigación se desarrolló en cuatro etapas. Primero, se midió la eficiencia relativa de las municipalidades utilizando la metodología DEA con orientación input y bajo los supuestos de Rendimientos Constantes a Escala (CRS) y Rendimientos Variables a Escala (VRS). Segundo, se realizó el cálculo de la eficiencia a escala mediante el cociente de CRS sobre VRS. Tercero, usando el modelo de Random Forest se identificaron las variables más relevantes y, por último, se analizó la relación entre gasto per cápita y eficiencia. Los resultados muestran que solo 5 municipalidades alcanzaron un coeficiente de eficiencia igual a 1, y que existe una relación inversa débil entre gasto per cápita y eficiencia.

**Palabras Clave:** Eficiencia, Municipalidades, DEA, CRS, VRS.

## **ABSTRACT**

In this study, a longitudinal and descriptive-correlational analysis was conducted using the Data Envelopment Analysis (DEA) methodology to analyze the 38 district municipalities in the Lambayeque department during the 2016-2018 period. The main objective of this research was to evaluate the efficiency of public expenditure in the district municipalities of the Lambayeque region for the years during the 2016-2018 period. Additionally, the most relevant variables for achieving higher levels of efficiency were determined, and the relationship between per capita expenditure and efficiency was analyzed to test the hypothesis. The research was carried out in four stages. First, the relative efficiency of the municipalities was measured using the DEA methodology with input orientation and under the assumptions of CRS and VRS. Second, the calculation of scale efficiency was performed by calculating the ratio of CRS to VRS. Third, using the Random Forest model, the most relevant variables were identified, and finally, the relationship between per capita expenditure and efficiency was analyzed. The results show that only 5 municipalities reached an efficiency coefficient equal to 1, and there is a weak inverse relationship between per capita expenditure and efficiency.

**Keywords:** Efficiency, Municipalities, DEA, CRS, VRS.

## INTRODUCCION

En el Perú, los gobiernos subnacionales están representados por las municipalidades provinciales y distritales, las cuales tienen como objetivo mejorar la calidad de vida de las comunidades que representan. En los últimos años, estos gobiernos subnacionales han ganado una mayor relevancia viéndose reflejada en un aumento de su presupuesto en más de cinco veces. Esto se debe al proceso de descentralización que ha vivido el país en las últimas dos décadas. Con esta mayor relevancia de las municipalidades, surge la necesidad de evaluar la eficiencia de este gasto e identificar cuáles son las variables que influyen en mayores niveles de eficiencia. Por ende, el presente trabajo tiene como objetivo determinar cuáles fueron las municipalidades distritales del departamento de Lambayeque que alcanzaron una mayor eficiencia relativa del gasto público en el periodo 2016-2018. Además, se busca contrastar la hipótesis planteada sobre la relación entre gasto y eficiencia.

En esta investigación, se tomaron como referencia algunas investigaciones previas que abordaron la medición de la eficiencia en los gobiernos locales tanto en el ámbito peruano como en el internacional. Se encontró que Martínez (2018), Ponce (2007) y Lagos (2018) aplicaron una metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA), mientras que Serpa (2018) utilizó la metodología Free Disposal Hull que al igual que el Análisis Envolvente de Datos. Ambas son metodologías no paramétricas para medir la eficiencia. Estos autores revelaron que alrededor del 10 % de las municipalidades que estudiaron fueron eficientes.

Después de los antecedentes, se presenta el esquema del marco teórico que se divide en tres partes. En la primera, se aborda el concepto y las funciones de las

municipalidades. En la segunda, se plantean los conceptos de eficiencia a utilizar en esta investigación. Finalmente, se expone la metodología de Análisis Envolvente de Datos.

En esta investigación, se utilizó la metodología DEA. Para su aplicación, se consideró el gasto devengado de las municipalidades como variable de entrada, mientras que los servicios y productos que ofrecen las municipalidades fueron tratados como variables de salida. Estas variables fueron seleccionadas en función a las que más se aproximan o mejor representan a las funciones municipales.

Posteriormente, se crearon las Fronteras de Posibilidades de Producción no paramétricas y se calcularon los valores de eficiencia bajo los supuestos de Rendimientos Constantes a Escala (CRS) y Rendimientos Variables a Escala (VRS). Luego, se calcularon las eficiencias a escala y se realizó un ranking con los coeficientes de eficiencia de las municipalidades. Con estos valores ya estimados, se analizó la relación existente entre el gasto devengado per cápita promedio y los coeficientes de eficiencia a escala promedio.

Además, se utilizó un modelo de Random Forest para determinar cuáles fueron las variables de salida más importantes para alcanzar mayores niveles de eficiencia.

Finalmente, se presentan los resultados obtenidos del análisis de la eficiencia, se discuten estos resultados y se exponen las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la realidad problemática**

En las últimas décadas, los países han avanzado en el proceso de descentralización con el fin de lograr mejores resultados en cuanto al bienestar de las sociedades que gobiernan. Este proceso se ha reflejado a través de un incremento de las transferencias de los gobiernos nacionales a los gobiernos subnacionales. Por lo tanto, surge la necesidad de evaluar la eficiencia de este gasto e identificar cuáles son las variables que influyen en mayores niveles de eficiencia con el fin de que los actores políticos tengan información para tomar decisiones políticas que permitan evitar un gasto ineficiente y un deterioro del bienestar de las municipalidades (Carranza & Tuesta, 2002).

En el gráfico del Anexo 1, se presentan los datos que se obtuvieron del Ministerio de Economía y Finanzas. En el periodo de 2004 a 2018, las transferencias a los gobiernos locales aumentaron significativamente, pasando de ser 3.643 millones de soles a 20.760 millones de soles, lo cual representa un crecimiento de 5.69 veces.

Asimismo, en el gráfico del Anexo 2 se presentan los datos obtenidos del Ministerio de Economía y Finanzas. En el periodo 2016 a 2018, el Presupuesto Institucional Modificado de los gobiernos locales y regionales representó el 40 % del presupuesto total. Esto equivale a un promedio de 140.365 millones de soles por año durante el periodo 2016-2018.

Este aumento del presupuesto no ha significado un aumento en el nivel de gasto, debido a la baja ejecución del presupuesto que han mostrado los gobiernos

subnacionales. El anexo 3 presenta un gráfico que muestra el promedio de gasto ejecutado durante el período 2012-2018 desglosado por nivel de gobierno. A nivel nacional, se observa que la tasa de ejecución de gasto se mantuvo por encima del 90 %. A nivel regional, entre los años 2012 y 2016, se mantuvo un nivel de ejecución del 87 % y el 91 %, mientras en el 2017 y 2018 disminuyó al 86 % y 84 %, respectivamente. A nivel provincial y distrital, la ejecución del gasto se sitúa entre el 70 % y 79 %, lo que indica una brecha en la ejecución del presupuesto entre los gobiernos subnacionales y el gobierno nacional de aproximadamente del 10 % al 20 %.

Finalmente, en el Anexo 4, se observa que el 50 % de las municipalidades distritales del Perú han mantenido, en promedio, un gasto que es inferior al 77 % de su presupuesto desde 2016 hasta 2018.

Los párrafos anteriores resaltan la relevancia de los gobiernos subnacionales en nuestro país. En consecuencia, surge una necesidad de evaluar y determinar si el gasto que estos gobiernos subnacionales efectúan es eficiente. Un estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo sobre la ineficiencia del gasto público señala que esta podría representar un costo anual superior a los 220,000 millones de dólares para la región de América Latina y el Caribe. Esta cifra corresponde al 4.4 % del Producto Interno Bruto (PIB) de la región. Es relevante destacar que, con este monto, se podría erradicar la pobreza en la región, subrayando así la importancia de combatir esta ineficiencia. En el caso del Perú, el costo de ineficiencia representa el 2.5 % del PIB, siendo el segundo más bajo en la región, únicamente superado por Chile (Banco Interamericano de Desarrollo, BID, 2018).

Estos datos muestran la importancia de evaluar la ineficiencia en el gasto público como un elemento crítico en la gestión gubernamental. La optimización de los recursos financieros a nivel subnacional es importante para alcanzar un mayor bienestar y un progreso sostenible en nuestro país y región.

## **1.2 Formulación del problema**

De acuerdo a la realidad problemática se ha planteado el siguiente problema de investigación:

¿Cuál es la eficiencia del gasto público de las municipalidades distritales de la región de Lambayeque para los años del periodo 2016-2018?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo General**

Evaluar la eficiencia del gasto público de las municipalidades distritales de la región de Lambayeque para los años del periodo 2016-2018

### **1.3.2 Objetivos específicos**

1. Diagnosticar la situación del gasto público.
2. Determinar los inputs y outputs de las municipalidades para aplicar la metodología de Análisis Envoltante de Datos
3. Estimar los coeficientes de eficiencia de las municipalidades distritales de la región de Lambayeque.

#### **1.4 Justificación de la investigación**

Desde una perspectiva económica y social la presente investigación se justifica porque permitirá observar cómo ha sido el manejo del gasto público de las municipales distritales en comparación con los servicios y productos que estas ofrecen a las comunidades que representan. Un buen manejo se traduce en el cumplimiento de los objetivos de desarrollo económico, social e institucionales. Además, un adecuado conocimiento permitirá a los gobiernos evaluar sus políticas y manejo de recursos para ofrecer mejores condiciones y servicios a la sociedad.

Desde la perspectiva teórica, se decidió realizar esta investigación debido a la ausencia de un estudio sobre la medición de la eficiencia del gasto público usando la metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA) en el departamento de Lambayeque.

#### **1.5 Limitaciones**

El tema de investigación cuenta con el suficiente acceso de información secundaria tanto en internet como en revistas, artículos científicos, libros y en las bases de datos del MEF, el INEI y RENAMU. Por lo tanto, no se encontraron limitaciones.

#### **1.6 Viabilidad del estudio**

Se cuenta con la información de las instituciones públicas, el tiempo y los recursos económicos necesarios para la realización de la investigación.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes**

Después de revisar múltiples investigaciones se destacan los siguientes trabajos que marcan la línea de investigación a seguir en esta tesis, la cual busca complementar y comparar los resultados previos con los obtenidos en la ejecución de la investigación.

#### **2.1.1 Internacionales**

Martínez (2018), en su tesis, buscó analizar la eficiencia técnica y sus factores de influencia en las municipalidades de Chile. La investigación tuvo como objetivo medir el desempeño de la gestión de las municipalidades en Chile, a través del análisis de su eficiencia y que variables son las que influyen en este desempeño incluyendo las de tipo político. Para cumplir con su objetivo, utilizó dos metodologías. La primera metodología fue el Análisis Envolvente de Datos (DEA) para realizar el cálculo de la eficiencia técnica. Posteriormente, se aplicó un modelo Probit fraccional para encontrar los factores que influyeron en los resultados de las eficiencias. Los hallazgos revelaron que, a nivel nacional en Chile, la eficiencia mostró una tendencia a la baja, y que solo un 7 % de las municipalidades fueron eficientes u obtuvieron puntajes de eficiencia mayores a 0.8, el promedio para los 7 años considerados en la investigación fue de 0.5074.

Sánchez (2018), en su tesis titulada La eficiencia técnica del gasto en el IMSS en el periodo 2007-2016, tiene como objetivo medir la eficiencia en la oferta de servicios de salud en el IMSS para el periodo 2007-2016. Utilizó la metodología de

Análisis Envolvente de Datos, donde encontró que entre más grande era el tamaño de la delegación es decir entre mayores recursos tanto financieros como físicos estas muestran una mayor ineficiencia. Es decir, identificó que existe una relación negativa entre más inputs y eficiencia.

Garza (2019), en su tesis sobre la medición de la eficiencia en los municipios de México, utilizando la metodología de Análisis Envolvente de Datos, tuvo como objetivo estimar el nivel de eficiencia de los 345 municipios y buscar la relación con otras variables explicativas como densidad poblacional, Producto Bruto Interno, seguridad pública, etc. Para cumplir con su objetivo, el autor utilizó dos metodologías. Primero, para estimar las eficiencias, empleó la metodología de Análisis Envolvente de Datos y luego utilizó un modelo MCO para comparar el índice de eficiencia arrojado por la metodología DEA como variable independiente y diversas variables independientes ya nombradas anteriormente. En su investigación, encontró que la eficiencia promedio fue de 0.59427 y su mediana 0.595 mientras que solo 2 de los 345 municipios alcanzaron el valor máximo de eficiencia de 1.

Paz (2021), en su tesis titulada La efectividad del uso de recursos estatales en el ámbito de la salud en América Latina durante el periodo comprendido entre 2000 y 2017, tuvo como objetivo estimar la eficiencia del gasto público en salud en América Latina mediante modelos de frontera durante el periodo comprendido entre 2000 y 2017. Utilizó la metodología de Análisis Envolvente de Datos, donde tuvo como DMU a 20 países latinoamericanos de los cuales en promedio 6 de ellos alcanzaron un nivel de eficiencia igual a 1, pero solo 4 países mantuvieron estos niveles de eficiencia durante todo el periodo de análisis estos fueron Chile, Costa Rica, Cuba y Haití. La

autora utilizó un modelo Tobit para identificar los determinantes de los valores de eficiencia obtenidos. Mostrando que a mayor transparencia mejores resultados de eficiencia y mientras mayor gasto privado menores niveles de eficiencia.

### **2.1.2 Nacionales**

Ponce (2007), en su tesis titulada Eficiencia del gasto público en educación: un análisis por departamentos, tuvo como objetivo estimar la eficiencia del gasto público en la educación peruana, a nivel de departamentos, durante el periodo 2004-2005. Utilizó la metodología DEA para calcular las eficiencias de cada departamento y posteriormente realizó un análisis de correlación a través de gráficos de dispersión de los valores de eficiencia y cada uno de los inputs, obteniendo como resultado que solo un departamento (Tacna) alcanzó una eficiencia igual a 1, y que el gasto por alumno tiene una relación positiva con los coeficientes de eficiencia.

Serpa. (2018), en su tesis titulada Efectos socioeconómicos de la eficiencia del gasto público de las municipalidades distritales del departamento del Cusco durante el periodo comprendido entre 2009 y 2015, presenta como objetivo estimar la eficiencia del gasto público municipal y su impacto en la reducción de brechas socioeconómicas en los distritos del departamento del Cusco, en el periodo 2009-2015. La autora utilizó la metodología no paramétrica de Free Disposal Hull con orientación input para calcular las eficiencias de las municipalidades de la región de Cusco donde encontró que en promedio el 93% de las municipalidades distritales del departamento resultaron ser ineficientes durante el periodo 2009-2015.

Lagos (2018), en su tesis titulada La eficiencia de las municipalidades provinciales del departamento de Junín, mediante la metodología Data Envelopment

Analysis (DEA), 2014 – 2016, tuvo como objetivo identificar las municipalidades provinciales del departamento de Junín que alcanzaron una mayor eficiencia en el gasto público per cápita (input), generando mejores resultados en competencias y funciones municipales, y servicios públicos locales (outputs), en el periodo 2014-2016. El autor utilizó la metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA) con orientación output para la construcción de las Fronteras de Posibilidades de Producción y calcular las eficiencias para cada una de las municipalidades provinciales. Los resultados que obtuvo muestran que en promedio solo un 11% de las municipalidades provinciales de la región son eficientes en los 3 años estudiados.

## **2.2 Bases teóricas**

Las bases teóricas de la investigación principalmente están fundamentadas en la teoría microeconómica de la producción, así como en las principales teorías y metodologías para medir la eficiencia.

### **Gobiernos locales y sus funciones**

Los gobiernos locales son entidades que forman parte de la organización territorial del estado permiten mantener una descentralización y actúan como canales directos de participación ciudadana en los asuntos públicos, estas entidades gestionan de manera autónoma los intereses de las comunidades a las cuales pertenecen. Las municipalidades provinciales y distritales son los órganos del gobierno responsables de impulsar el desarrollo local y cuentan con completa capacidad y autonomía para cumplir con sus objetivos (Ley Orgánica de Municipalidades, 2003, Art. 1)

Los gobiernos locales al ser gobiernos más cercanos a la población que gobiernan pueden identificar cuáles son las necesidades primordiales de sus comunidades y fomentar el crecimiento y desarrollo de estas a través de programas sociales y/o obras públicas.

### **Funciones de gestión municipal**

Herrera & Francke (2009), en su trabajo, dividen las funciones en seis categorías de acuerdo al Registro Nacional de Municipalidades del Perú (RENAMU).

1. Administración y planeamiento
2. Asistencia y previsión social
3. Educación y cultura
4. Industria, comercio y servicios
5. Salud y saneamiento
6. Transporte

### **Diagnóstico de la situación del gasto**

El aumento del gasto público en los últimos años ha generado preocupación, lo que hace que sea fundamental evaluar la eficiencia de estos desembolsos. Francisco Bermeo considera que una de las etapas más cruciales es la fase de evaluación. Esta evaluación busca determinar la situación del gasto y su eficacia, lo que permite orientar las políticas sociales. (Bermeo, 2019)

### **Eficiencia Económica**

En general, en nuestras actividades cotidianas, uno de los objetivos principales es obtener el mejor resultado o mayor beneficio invirtiendo los menores recursos

posibles, este comportamiento se observa todos los agentes económicos (Arbelo, 2016), con lo mencionado se puede concluir que la eficiencia es un concepto importante de analizar y estudiar tanto para el sector privado como público.

La eficiencia económica es un concepto que proviene de la teoría microeconómica de la empresa. La eficiencia económica mide la diferencia entre el resultado obtenido o real versus el resultado deseado u óptimo y por ende esta debe ser medida en relación a una función objetivo (Arbelo, 2016, p47). Por lo tanto, se puede entender la eficiencia como la distancia que existe entre los resultados actuales y los deseados, estos resultados deseados forman la Frontera de Posibilidades de Producción y aquellos valores que se encuentren por debajo de la frontera están haciendo un uso ineficiente de los recursos, por lo que deberían disminuir los insumos y mantener los niveles de producción; o mantener los niveles de insumos y aumentar los niveles de producción.

La evaluación de los gobiernos al igual que de cualquier otro agente de la economía, se realiza a través de la capacidad que tiene este de cumplir con sus objetivos de manera eficiente, es decir utilizando los menores recursos posibles, menor presión tributaria, menos empleados públicos, y otros recursos. Los gobiernos deben buscar el máximo beneficio social con los recursos que tienen a cargo (Tanzi, 2000). La eficiencia de un productor se puede plantear como una comparación entre valores observados y óptimos de su salida y entrada. El ejercicio puede implicar comparar la producción observada con la producción potencial máxima que se puede obtener de la entrada, o comparando la entrada observada con la entrada mínima potencial requerida para producir la salida, o alguna combinación de las dos. En estas dos

comparaciones, el óptimo se define en términos de posibilidades de producción y la eficiencia es técnica (Fried, Lovell, & Schmidt, 2008). Por lo mencionado, se ha considerado crear la Frontera de Posibilidades de Producción basada en una orientación input, ya que lo que se busca con unidades como los gobiernos locales es satisfacer las demandas o necesidades de la población, de nada serviría aumentar el alcance de un servicio social si no hay personas beneficiadas con este incremento.

### **Eficiencia de Farrell**

El enfoque más común para calcular el nivel de eficiencia en un entorno general de varias entradas y salidas es la estrategia sugerida por Debreu y Farrell, usualmente referido simplemente como la eficiencia de Farrell. La idea es preguntar si es factible disminuir las entradas sin afectar las salidas. En los procesos de varias entradas y salidas, se busca una disminución proporcional de todos los inputs.

La eficiencia de entrada de Farrell o simplemente la eficiencia de entrada de un plan  $(x,y)$  en relación con una tecnología  $T$  se define como:

$$E = \min\{E > 0 | (Ex, y) \in T\}$$

La ecuación anterior nos muestra, la máxima reducción proporcional de todos los inputs  $X$ , que permite generar  $X$ . por lo tanto, si  $E = 0.8$  indica que se podría haber ahorrado un 20% de todos los inputs y seguir produciendo las mismas salidas. Así mismo, la eficiencia de Farrell basada en los productos o la eficiencia de los productos se define como:

$$F = \max\{F > 0 | (x, Fy) \in T\}$$

La ecuación anterior nos muestra el máximo crecimiento proporcional de todas las salidas  $Y$  que es posible con los inputs dados  $X$ . Por lo tanto, una puntuación de  $F = 1.3$  sugiere que se podría expandir la salida en un 30% sin gastar recursos extra (Bogetoft & Lars, 2011).

### **Metodología DEA**

La metodología Análisis Envolvente de Datos (DEA) es una de las principales técnicas no paramétricas utilizadas por diversos autores para estudiar la eficiencia relativa entre un conjunto de Unidades Tomadoras de Decisiones (DMU), a través de la programación lineal no paramétrica se estima una Frontera de Posibilidades de Producción, una vez obtenida esta frontera se compara las DMU con esta para obtener el índice de eficiencia, esta metodología fue presentada por primera vez por los autores Charnes, Cooper y Rhodes (1978). En estos primeros estudios se establece el supuesto de Rendimientos Constantes a Escala (CRS, por sus siglas en ingles), posteriormente en (Banker, Charnes, & Cooper, 1984) este supuesto se elimina y surge los Rendimientos Variables a Escala (VRS). Esto permite no solo Retornos a Escala Constantes (VRS) sino también Retornos a Escala Crecientes (IRS) y Retornos a Escala Decrecientes (DRS) en el sentido de que, respectivamente, los productos aumentan más o menos que proporcionalmente con los insumos. (Fried, Lovell, & Schmidt, 2008).

En este trabajo se realizó la estimación bajo ambos supuestos, Rendimientos Constantes a Escala y Rendimientos Variables a Escala, ya conociendo el planteamiento teórico y matemático de estos dos modelos, el siguiente paso fue

encontrar las variables input (entrada) y output (salida) para las Unidades Tomadoras de Decisiones (DMU) o Municipalidades.

Con la metodología DEA una vez que las variables de entrada y salida se identifican para un conjunto de DMU, el siguiente paso es comenzar construyendo la Frontera de Posibilidades de Producción (FPP) dentro de la cual operan las DMU. La (FPP) contiene todas las correspondencias de los vectores de entrada y salida que son factibles en principio, incluso si no se observa realmente en la práctica. Una vez que se conoce la (FPP), la ubicación de un DMU dentro de la (FPP) proporcionará las respuestas en cuanto a su rendimiento relativo. (Fried, Lovell, & Schmidt, 2008)

### ***Orientación input y output***

Los modelos DEA pueden ser estimados con una orientación input u output ya sea bajo los supuestos de Rendimientos Constantes a Escala o Variables a Escala. En un modelo DEA con orientación input el modelo mantiene constante los outputs mientras reduce los inputs, por el contrario, un modelo DEA con orientación output busca mantener constante los inputs y maximizar o aumentar los outputs.

Es importante saber qué tipo de orientación tendrá nuestra investigación, ya que los resultados varían dependiendo de la orientación aplicada, para ambas orientaciones las Unidades Tomadoras de Decisiones (DMU) que alcanzan la eficiencia tendrán valores iguales a 1, y las ineficientes se alejarán de este valor, si se utiliza una orientación output las Unidades Tomadoras de Decisiones (DMU) que resulten ineficientes tendrán valores mayores a 1, mientras que si se utiliza una orientación input las unidades que resulten ineficientes tendrán valores menores a 1.

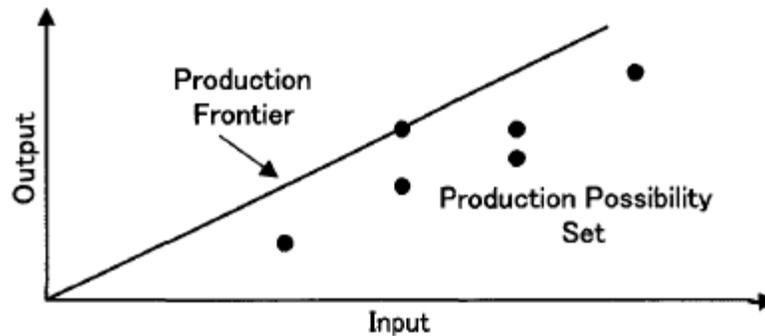
Por lo tanto, con lo previamente expuesto en las bases teóricas y en los antecedentes se ha considerado que la orientación más óptima para el trabajo es una orientación input, teniendo en cuenta que la investigación tiene como DMU a los gobiernos locales y las salidas u outputs son los servicios y/o productos públicos que estos ofrecen a sus comunidades, se tiene que tener en cuenta que estos servicios dependen de las necesidades de la sociedad por ende, lo más conveniente es utilizar el gasto público o input de manera más eficiente.

### **Representación gráfica y matemática de los modelos**

#### *Modelo DEA CRS*

Se puede observar en la figura 3 cómo la frontera de producción estimada por el modelo CRS tiene forma de una línea recta que va desde el origen y se extiende por todo el gráfico, los puntos que se encuentren sobre la línea son DMU eficientes mientras que aquellas que se encuentren por debajo representan puntos ineficientes y dependerá del tipo de orientación para determinar el valor de ineficiencia, si es output orientado el movimiento de las unidades se hará hacia arriba mientras si es input orientado el movimiento será hacia la izquierda.

Figura 1 Frontera de Posibilidades de Producción del modelo CRS



Obtenido de Cooper, Seiford & Tone (P. 88)

$$\text{Max } H_i$$

s.a.

$$\sum_{i=1}^N x_i \alpha_i \leq X_i$$

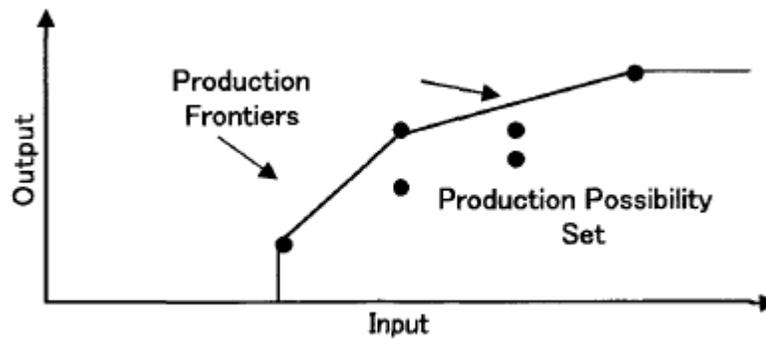
$$Y_1 * H_1 - y_1 \alpha_1 - y_2 \alpha_2 - \dots - y_N \alpha_n \leq 0$$

$$\alpha_N \geq 0$$

#### Modelo DEA VRS

En la figura 4 se puede observar que debido a la forma que tiene la frontera de producción del modelo con Retornos Variables a Escala existen más puntos eficientes y además los puntos ineficientes se encuentran más cerca de la eficiencia, lo cual hará que a través de este modelo se encuentren más unidades tomadoras de decisiones eficientes.

Figura 2 Frontera de Posibilidades de Producción del modelo VRS



Obtenido de Cooper, Seiford & Tone (p. 88)

$$\text{Max } H_i$$

s.a.

$$\sum_{i=1}^N x_i \lambda_i \leq X_i$$

$$Y_1 * H_1 - y_1 \lambda_1 - y_2 \lambda_2 - \dots - y_N \lambda_n \leq 0$$

$$\sum_{i=1}^N \lambda_i = 1$$

$$\lambda_N \geq 0$$

En la figura 5 se plantea un ejemplo donde los autores presentan 4 DMU, A, B, C y D, cada una con una entrada y una salida.

En este ejemplo se puede observar la representación gráfica de la frontera tanto del modelo CRS representada por la línea recta con puntos que va desde el origen y atraviesa a B y la frontera del modelo VRS que está formada por los puntos A, R, B, S y C. Las DMU que se encuentren sobre estas fronteras serán eficientes se puede ver

que en este ejemplo únicamente la unidad B es eficiente tanto para CRS como para VRS además de ser el punto en común que tienen ambas fronteras, es importante resaltar que una unidad eficiente suponiendo CRS será eficiente bajo el supuesto de VRS, pero no siempre una unidad eficiente con VRS será eficiente bajo el modelo CRS. Como se observa las unidades A y C son eficientes, pero solo bajo el supuesto de VRS.

Para calcular la ineficiencia de D bajo el modelo VRS y orientación output sería de la siguiente forma:

$$\frac{TS}{TD} = \frac{5}{3} = 1.6667$$

El cual se interpretaría como que la unidad D manteniendo constante el input deberá incrementar su output en 66% para alcanzar los niveles de eficiencia.

Desde la orientación input se puede hacer dos cálculos el primero hacia el modelo VRS

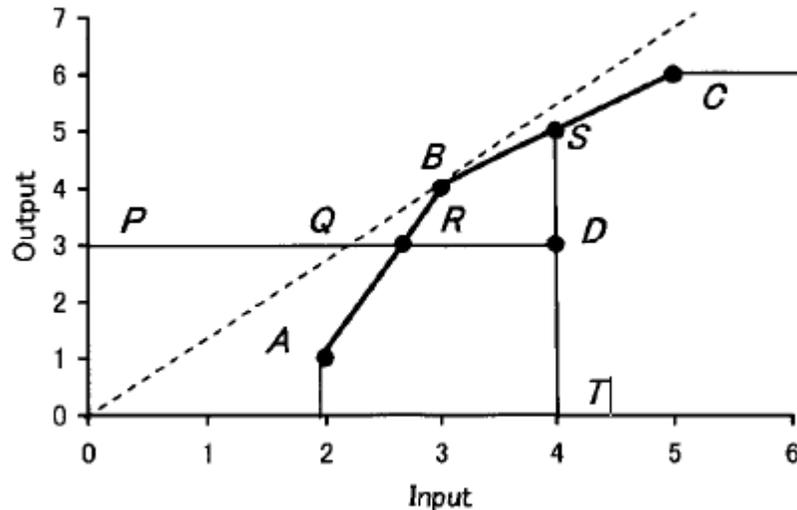
$$\frac{PR}{PD} = \frac{2.6667}{4} = 0.6667$$

Este valor indica que manteniendo los niveles de output actuales la unidad D debe reducir su input en 33.33% para alcanzar la eficiencia. El siguiente cálculo se hace bajo el supuesto de CRS

$$\frac{PQ}{PD} = \frac{2.25}{4} = 0.5625$$

Se puede ver que el valor es más pequeño y esto significa que es menos eficiente, ya que deberá reducir en 43.75% su input y mantener los niveles actuales de output para alcanzar la eficiencia.

Figura 3 Ejemplo de la Frontera de Posibilidades de Producción para los modelos CRS y VRS



Obtenido de Cooper, Seiford & Tone (P. 90)

### ***Eficiencias a escala***

Los rendimientos a escala muestran los aumentos en la producción debido a incrementos al mismo tiempo de los factores de producción o inputs, estos rendimientos pueden ser crecientes, cuando el aumento porcentual de la producción es mayor que el aumento de los insumos, decreciente, cuando el aumento generado en la producción es menor, y constante, cuando el incremento de los factores de producción genera un incremento en la misma proporción en la producción

Una frontera de posibilidades de producción convexa permitirá evaluar situaciones de rendimientos a escala puedan ser variables (Crecientes y decrecientes) dependiendo de los niveles de producción en los que se encuentre.

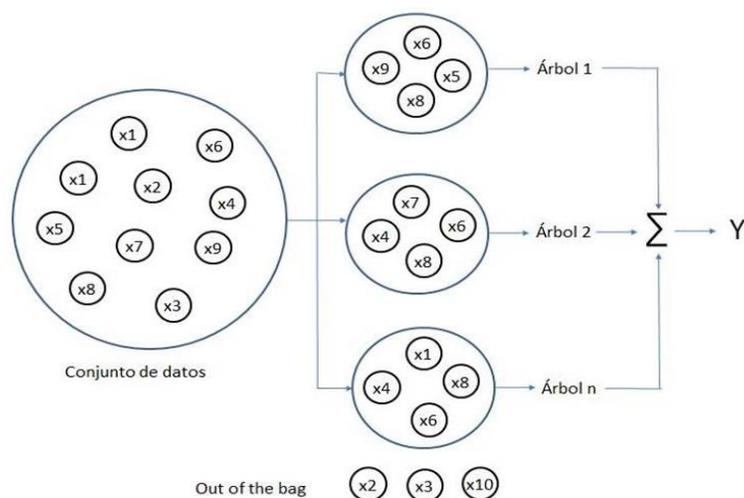
Con las estimaciones de los niveles de eficiencia técnica bajo el supuesto de rendimientos constantes y rendimientos variables a escala, se puede estimar un

indicador de eficiencias a escala, a través de un cociente entre ambos valores. (Schuschny,2007, p 20-21).

## Random Forest

El algoritmo Random Forest es una técnica de machine learning específicamente del aprendizaje supervisado en la cual se crean varios árboles de decisiones sobre un conjunto de datos, los resultados de cada árbol se combinan con el fin de obtener un modelo más preciso, a esta combinación se le conoce como ensamblado que se obtiene por lo general con el promedio de los resultados. Los arboles generado por el algoritmo contiene un grupo de observaciones aleatorias que son seleccionadas mediante bootstrap y cada árbol crece hasta su máxima extensión. Las observaciones no seleccionadas se les conoce como “out of the bag” y son utilizadas para validar el modelo. La siguiente imagen refleja como es el proceso de creación de árboles. (Espinosa-Zúñiga, 2020)

Figura 4 Creación de Arboles Utilizando bootstrap



Obtenido de Espinosa-Zúñiga (2020)

El algoritmo de Random Forest facilita la evaluación de la importancia de las variables al modelo. Para calcular la importancia el modelo observa cuanto cambia la calidad de la predicción (utilizando impureza de Gini o reducción de entropía) cuando se permutan los valores de una variable. (IBM)

### **2.3 Términos técnicos**

- **Unidades Tomadoras de Decisiones:** Las unidades tomadoras de decisiones son aquellas unidades que pueden transformar los inputs en outputs, las cuales pueden ser municipalidades, países, firmas, etc.
- **Fronteras de Posibilidades de Producción:** Se refiere a la frontera o línea de producción creada con las mejores combinaciones entre input y output que puedan existir.
- **Eficiencia técnica:** La eficiencia técnica es cuando una firma aprovecha los recursos (inputs) que tiene para alcanzar la producción máxima posible.
- **Eficiencia de escala:** La eficiencia de escala se refiere a en qué proporción la producción es afectada por las variaciones de los factores de producción o de los insumos, si la producción aumenta en misma proporción se le conoce como rendimientos a escala constante mientras que si esta no es en la misma proporción puede ser crecientes si aumenta en mayor proporción o decrecientes si lo hace en menor proporción. (Schuschny, 2007)
- **Metodología no paramétrica:** Se refiere al desconocimiento o no especificación de una tecnología de producción. (Herrera & Francke, 2009)
- **Metodología determinística:** En una metodología determinística no se consideran shocks aleatorios u observaciones atípicas (Arieu A. 2004)

- Gasto público: Son el conjunto de pagos o erogaciones que realizan las entidades del estado, con cargo a los créditos presupuestarios respectivos, estos desembolsos abarcan diversas categorías como gastos de capital, gastos corrientes y por las amortizaciones de la deuda que estas entidades tengan. Es fundamental que estos gastos se destinen adecuadamente a la prestación de servicios públicos y el cumplimiento de las funciones y objetivos institucionales (MEF, 2020)

## **CAPITULO III: HIPOTESIS Y VARIABLES**

### **3.1 Formulación de Hipótesis**

En el presente trabajo y por conocimiento previo, se sabe que un mayor gasto de gobierno se debe ver reflejado en una mejora en la calidad de vida de las sociedades que estos representan, pero esto no siempre ocurre debido a gastos superfluos o sin beneficio social que algunos gobiernos realizan. Por lo tanto, se espera que mayores niveles de gasto impliquen mejores resultados, siempre que este gasto sea ejecutado de manera eficiente y mejore la calidad de vida de la sociedad.

En el presente estudio, se pretende demostrar que existe una relación positiva entre gasto público (aproximado por el gasto devengado per cápita) y la eficiencia (medido a través del coeficiente de eficiencia que será estimado con la metodología de Análisis Envolvente de Datos).

Con lo previamente expuesto se formula la siguiente hipótesis:

Las municipalidades distritales del departamento de Lambayeque con mayor gasto público son las que alcanzaron una mayor eficiencia relativa en los años 2016-2018

### 3.2 Operacionalización de las variables

Tabla 1 Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Diagnóstico del Gasto publico	Entradas y Salidas	Coeficiente de eficiencia
<b>Gasto Publico</b>	Se analiza el estado del gasto público en la región, observando variables como evolución de Presupuesto institucional Modificado, la ejecución del presupuesto y el gasto devengado	<p><b>Entradas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasto publico per cápita: Gasto Devengado dividido por la población</li> </ul> <p><b>Salidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licencias de funcionamiento per cápita:</li> <li>• Licencias de construcción per cápita</li> <li>• Cobertura de locales municipales para asistencia social per cápita</li> <li>• Efectivos de serenazgo per cápita</li> <li>• Beneficiarios del programa del vaso de leche per cápita</li> <li>• Número de acciones para incentivar a las MYPE</li> <li>• Número de acciones para el fomento a la artesanía</li> <li>• Número de acciones para incentivar el turismo</li> <li>• Locales de atención de salud per cápita</li> <li>• Operativos de control</li> <li>• Cantidad promedio diaria de residuos sólidos (basura) en kilogramos per cápita</li> <li>• Construcción y reparación de pistas y veredas per cápita</li> <li>• Construcción y reparación de caminos rurales per cápita</li> </ul>	Eficiencias de escala a través del siguiente cociente (CRS/VRS).

## **CAPITULO IV: METODOLOGIA**

### **4.1.1 Diseño metodológico**

Esta investigación es cuantitativa, es de tipo longitudinal y descriptiva-correlacional, en este trabajo se aplicó la teoría y metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA) para calcular la eficiencia del gasto público en las municipalidades distritales de Lambayeque, y se analizó la relación de las variables eficiencias de escala promedio y gasto devengado promedio per cápita.

### **4.1.2 Estrategias o procedimientos de contrastación de hipótesis**

Se aplicó la metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA) para estimar las Fronteras de Posibilidades de Producción y poder encontrar los valores de eficiencia para cada una de las municipalidades. Para su estimación se utilizó los supuestos de Rendimientos Constantes a Escala (CRS) y Rendimientos Variables a Escala (VRS).

Una vez obtenidos los valores de eficiencia mediante la aplicación de los supuestos de rendimientos constantes y variables, estos coeficientes obtenidos se utilizaron para estimar las eficiencias a escala mediante la aplicación del cociente CRS sobre VRS, para estimar la relación existente entre el promedio de las eficiencias a escala y el promedio del gasto devengado per cápita se utilizó el coeficiente de correlación y un diagrama de dispersión.

### **4.2 Población y Muestra**

En la investigación las unidades de análisis o en este caso las Unidades Tomadoras de Decisiones (UDM) son las 38 municipalidades distritales que

pertenecen a la región de Lambayeque, de estas unidades se analizó el Gasto Devengado per cápita (input) de acuerdo a las funciones municipales mencionadas en la tabla 1 y como output se buscó tomar las variables que logran representar las funciones municipales o las que más se aproximen a este objetivo.

### **4.3 Técnicas de recolección de datos**

En el presente trabajo la información a utilizada fue de tipo secundaria, esta información se obtuvo principalmente de las siguientes fuentes:

- Para la variable input de gasto devengado según funciones de las municipalidades distritales se hizo uso de consulta amigable del Ministerio de Economía y Finanzas del siguiente portal:

<https://apps5.mineco.gob.pe/transparencia/Navegador/default.aspx?y=2019&ap=ActPro>

- Para las variables output se utilizaron dos módulos, el módulo de competencias y funciones de la municipalidad y el módulo de servicios públicos locales estos módulos se encuentran en la base de datos del Registro Nacional de Municipalidades (RENAMU) a través del siguiente link <http://inei.inei.gob.pe/microdatos/index.htm>

### **4.4 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información**

1. (i) Se Identificó las variables input y outputs utilizadas en la metodología, esta identificación se realizó de acuerdo al acceso a la información y a los criterios de funciones y competencias de los gobiernos locales, (ii)

Algunas de las variables se dividieron entre la población de cada municipalidad para evitar problemas de estimación por las diferencias entre los tamaños de las municipalidades.

2. A través de la herramienta R-Studio se procesaron los datos recolectados y se estimaron los modelos bajo los supuestos de Rendimientos Constantes a Escala (CRS) y Rendimientos Variables a Escala (VRS) con orientación input obteniendo las Fronteras de Posibilidades de Producción y las ratios de eficiencia relativa entre las DMU.

3. Se estimaron las eficiencias de escala a través del siguiente cociente (CRS/VRS).

4. Se realizó el ranking de eficiencia de acuerdo a los puntajes de las ratios de eficiencia de escala de las municipalidades distritales.

5. Con los coeficientes de Eficiencia para cada año se estimó un modelo de clasificación Random Forest, considerando como eficientes a las municipalidades  $\geq 0.9$  y como ineficientes a las que no cumplían esta condición, se obtuvo las variables más importantes para alcanzar la eficiencia utilizando la métrica Gini.

6. Se analizaron los valores de eficiencia promedio y se contrastó con el gasto per cápita promedio para identificar la relación existente entre estas dos variables y comprobar la hipótesis planteada.

#### **4.5 Aspectos éticos**

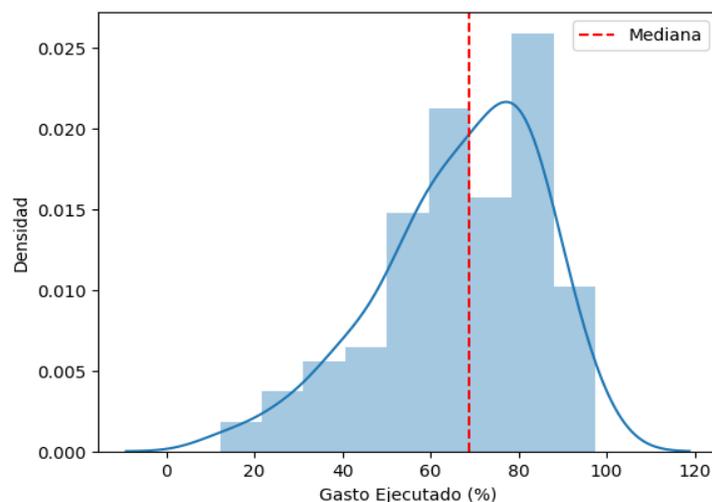
El trabajo de investigación ha considerado el respeto a los derechos de autor, siguiendo las normas APA al momento de realizar alguna referencia a un trabajo o fuente de información previa.

## CAPITULO V: RESULTADOS

### 5.1 Evaluación de la situación actual de las municipalidades distritales de la región de Lambayeque

Según datos del Ministerio de Economía y Finanzas, se observa en la figura 5 la distribución del promedio de avance del gasto de las municipalidades distritales de Lambayeque para el periodo 2016–2018. Además, la mediana indica que menos del 50 % de las municipalidades de la región han tenido en este periodo un avance de la ejecución del gasto promedio menor al 66 %, lo cual se encuentra por debajo del promedio nacional que es de 77 %. Esta baja ejecución a menudo nos indica que existe una gestión ineficiente del gasto, la cual obstaculiza el desarrollo local, ya que los proyectos de inversión no se realizan o retrasan afectando la calidad de vida de la población.

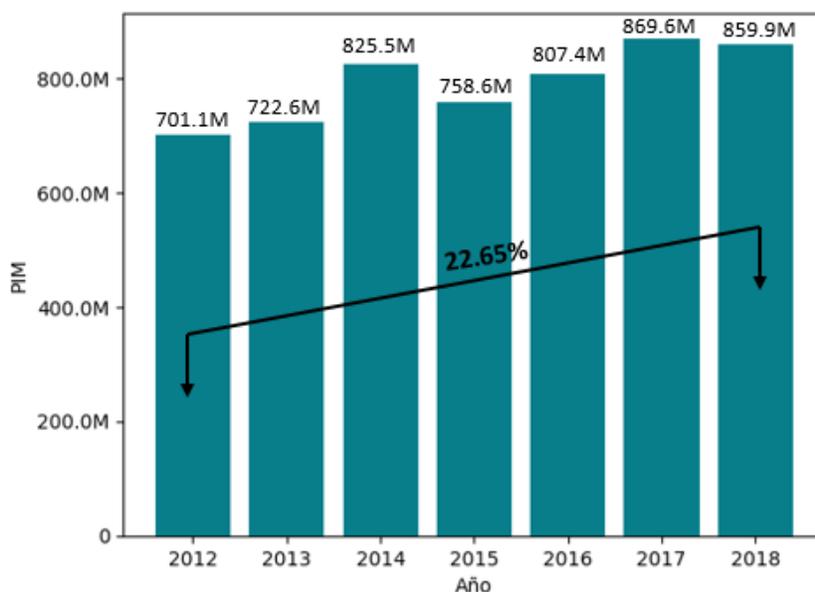
Figura 5. Distribución del avance del presupuesto por cada municipalidad distrital de la región de Lambayeque, periodo 2016-2018(%)



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas  
Elaboración: Propia

En la figura 6, se observa la evolución del Presupuesto Institucional Modificado (PIM), el cual ha experimentado un crecimiento del 22.6 % desde el año 2012 al 2019, pasando de 701.1 millones de soles a 859.9 millones de soles. Esto representa un aumento de 159 millones de soles en el presupuesto destinado a las municipalidades distritales de la región de Lambayeque.

Figura 6. Presupuesto Institucional Modificado de las Municipalidades de la región de Lambayeque



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas  
Elaboración: Propia

La siguiente tabla muestra cuanto fue el gasto devengado en el 2012 y en el 2018 permitiendo observar la variación en monto y porcentaje, asimismo se observa cuanto fue el avance de ejecución en ambos años y su variación

En el total general, se observa que ha habido un aumento en el gasto de 5.8 % entre los años 2012 y 2018 mientras que la ejecución del gasto ha caído en 10 PP. Reflejando una gestión más ineficiente y recursos públicos paralizados.

Tabla 2 Gasto Devengado y Ejecución presupuestal comparación 2012 y 2018

Distrito	Devengado				Ejecución Presupuestal		
	2012	2018	Var.	Var. (%)	2012 (%)	2018 (%)	Var. (pp.)
CHICLAYO	91,532,301	121,160,415	29,628,114	32.4	81.6	74.4	-7.2
CHONGOYAPE	10,166,659	15,692,775	5,526,116	54.4	58.6	67.4	8.8
ETEN	14,059,211	6,692,798	-7,366,413	-52.4	86.2	45.1	-41.1
PUERTO ETEN	1,502,014	1,388,397	-113,617	-7.6	74.0	24.9	-49.1
JOSE LEONARDO ORTIZ	42,429,266	27,088,400	-15,340,866	-36.2	94.0	59.6	-34.4
LA VICTORIA	31,762,837	29,704,281	-2,058,556	-6.5	84.7	74.4	-10.3
LAGUNAS	2,253,291	25,590,269	23,336,978	1035.7	74.7	82.6	7.9
MONSEFU	5,798,210	25,707,537	19,909,327	343.4	49.9	87.3	37.4
NUEVA ARICA	799,207	7,869,948	7,070,741	884.7	59.5	97.5	38.0
OYOTUN	2,543,862	5,075,066	2,531,204	99.5	26.1	52.0	25.9
PICSI	2,255,651	7,417,210	5,161,559	228.8	79.4	53.4	-26.0
PIMENTEL	14,186,063	12,587,902	-1,598,161	-11.3	79.8	73.2	-6.6
REQUE	25,978,037	27,272,287	1,294,250	5.0	98.3	86.8	-11.5
SANTA ROSA	8,901,656	5,920,447	-2,981,209	-33.5	88.3	39.5	-48.8
ZAÑA	2,739,429	2,650,050	-89,379	-3.3	46.9	69.9	23.0
CAYALTI	6,176,693	10,986,745	4,810,052	77.9	91.1	75.8	-15.3
PATAPO	8,840,059	18,166,324	9,326,265	105.5	92.7	94.9	2.2
POMALCA	4,596,882	13,872,221	9,275,339	201.8	78.4	59.5	-18.9
PUCALA	1,683,611	1,708,492	24,881	1.5	83.0	62.7	-20.3
TUMAN	38,280,466	5,289,514	-32,990,952	-86.2	89.8	50.4	-39.4
FERREÑAFE	16,997,713	15,784,228	-1,213,485	-7.1	66.0	57.1	-8.9
CAÑARIS	6,369,695	14,582,895	8,213,200	128.9	88.5	96.8	8.3
INCAHUASI	7,602,775	9,231,102	1,628,327	21.4	77.7	79.6	1.9
MANUEL ANTONIO MESONES MURO	6,770,940	2,572,304	-4,198,636	-62.0	85.6	53.3	-32.3
PITIPO	17,153,112	18,671,340	1,518,228	8.9	88.9	78.9	-10.0
PUEBLO NUEVO	7,551,463	2,970,924	-4,580,539	-60.7	98.0	43.8	-54.2
LAMBAYEQUE	49,099,333	40,653,918	-8,445,415	-17.2	83.2	57.7	-25.5
CHOCHOPE	904,968	1,603,668	698,700	77.2	84.3	81.1	-3.2
ILLIMO	6,115,178	3,266,219	-2,848,959	-46.6	85.0	54.2	-30.8
JAYANCA	8,179,202	11,920,631	3,741,429	45.7	58.1	96.5	38.4
MOCHUMI	16,644,509	12,175,222	-4,469,287	-26.9	72.6	81.8	9.2
MORROPE	34,975,308	30,187,460	-4,787,848	-13.7	89.6	79.3	-10.3
MOTUPE	19,403,298	8,611,920	-10,791,378	-55.6	86.8	88.9	2.1
OLMOS	15,313,098	26,767,796	11,454,698	74.8	52.2	82.1	29.9
PACORA	6,302,393	6,662,517	360,124	5.7	94.6	52.2	-42.4
SALAS	14,329,744	8,525,781	-5,803,963	-40.5	94.5	84.1	-10.4
SAN JOSE	6,367,036	3,165,014	-3,202,022	-50.3	75.4	12.2	-63.2
TUCUME	9,775,281	9,987,532	212,251	2.2	80.5	71.6	-8.9
<b>Total general</b>	<b>566,340,451</b>	<b>599,181,549</b>	<b>32,841,098</b>	<b>5.8</b>	<b>78.4</b>	<b>68.0</b>	<b>-10.4</b>

## 5.2 Estimación de los coeficientes de eficiencia

En las figuras 7, 8 y 9, se observa las fronteras de posibilidades de producción para cada año generadas por el programa R-studio utilizando el supuesto de Rendimientos Constantes a Escala (CRS), se puede contrastar que las gráficas generadas son similares a la presentada en la figura 1 esto es debido a que los rendimientos constantes a escala le dan esa línea con pendiente recta hacia arriba a la gráfica.

Se puede observar como en las gráficas hay puntos que se encuentran sobre la Frontera de Posibilidades de Producción estas son las municipalidades que alcanzaron la eficiencia relativa es decir un valor igual a 1, mientras que aquellos puntos que se encuentran por debajo de la FPP son aquellas municipalidades ineficientes y que pueden reducir su input (gasto per cápita) sin afectar sus outputs (servicios y productos que ofrecen las municipalidades).

Como se puede apreciar la forma de las pendientes de las curvas varían dependiendo del año que se analice, sin importar que se está usando el mismo supuesto de Rendimientos Constantes a Escala. Esto se debe a que la metodología de Análisis Envolvente de Datos es una metodología no paramétrica por lo que no hay especificación de una tecnología de producción, y por lo tanto la forma de la FPP variara dependiendo de los años que se analicen y de los datos que se utilicen como inputs y outputs.

Figura 7. Frontera de Posibilidades de Producción bajo el supuesto de Rendimientos Constantes a Escala (CRS) 2016

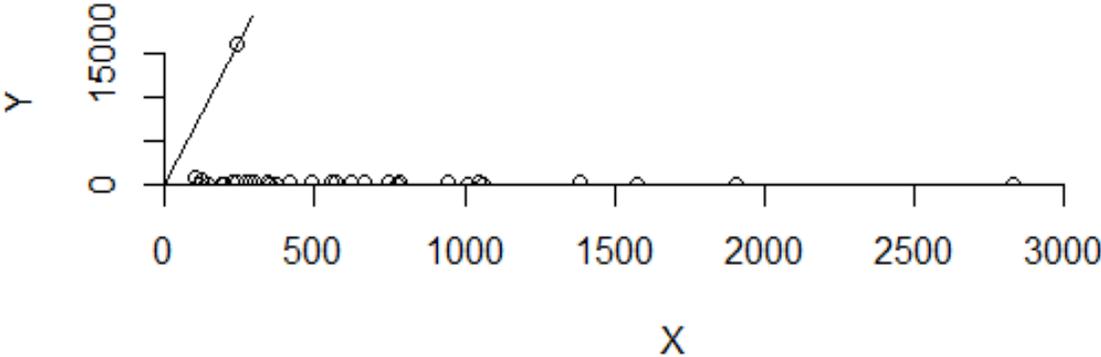


Figura 8. Frontera de Posibilidades de Producción bajo el supuesto de Rendimientos Constantes a Escala (CRS) 2017

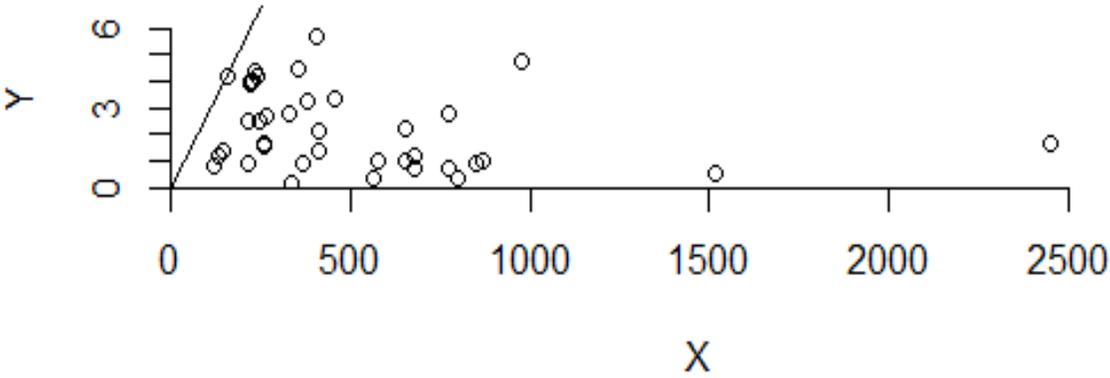
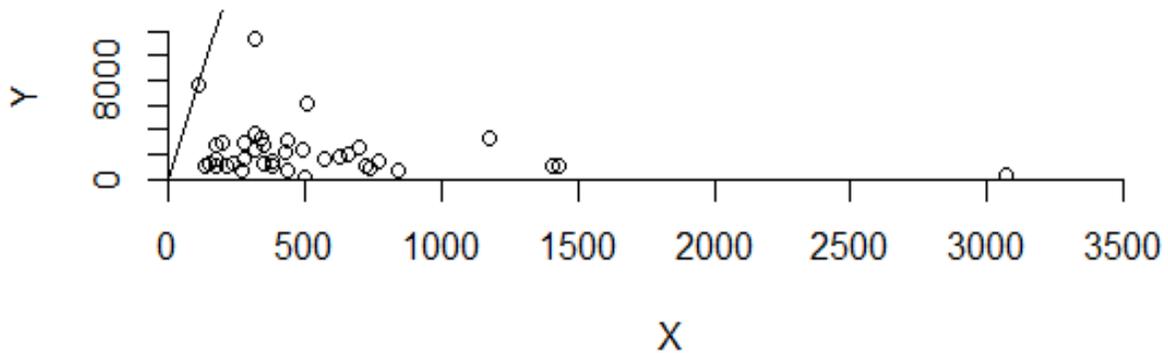


Figura 9. Frontera de Posibilidades de Producción bajo el supuesto de Rendimientos Constantes a Escala (CRS) 2018



En las figuras 10, 11 y 12, se puede observar las Fronteras de Posibilidades de Producción estimadas considerando como supuesto Rendimientos Variables a Escala (VRS) como se puede notar la forma de la frontera varía conforme aumentan los valores x (input), al igual que bajo el supuesto rendimientos constantes la mayor parte de las municipalidades se encuentran por debajo de la frontera, pero la diferencia es que la variación en la forma de la curva hace que las municipalidades que antes eran ineficiente ahora tengan que desplazarse una menor distancia hacia la Frontera de Posibilidades de Producción es decir para alcanzar la eficiencia, esto se verá reflejado en unos valores de ineficiencia menores que los obtenidos bajo el supuesto de Rendimientos Constantes a Escala.

De igual manera que con Rendimientos Constantes a Escala, las curvas varían entre los años, ya que como se mencionó antes la metodología DEA es una metodología no paramétrica por lo que no hay especificación de una tecnología de producción.

Figura 10. Frontera de Posibilidades de Producción bajo el supuesto de Rendimientos Variables a Escala (VRS) 2016

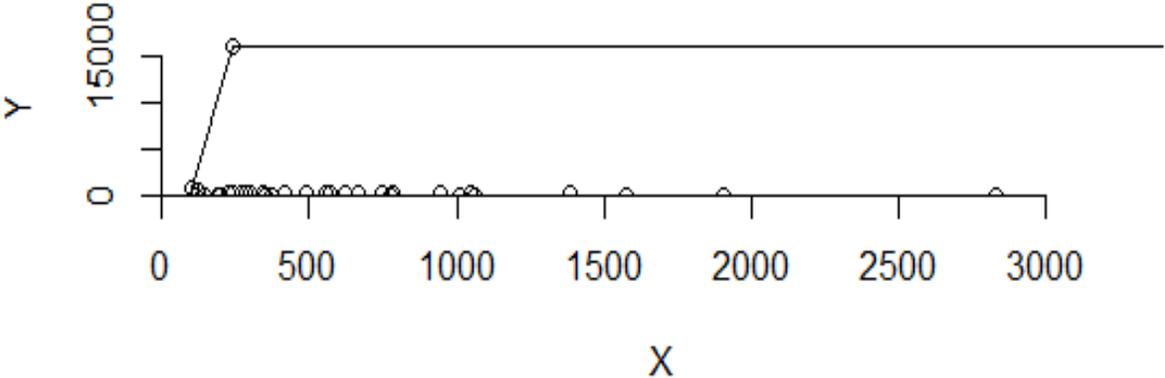


Figura 11. Frontera de Posibilidades de Producción bajo el supuesto de Rendimientos Variables a Escala (VRS) 2017

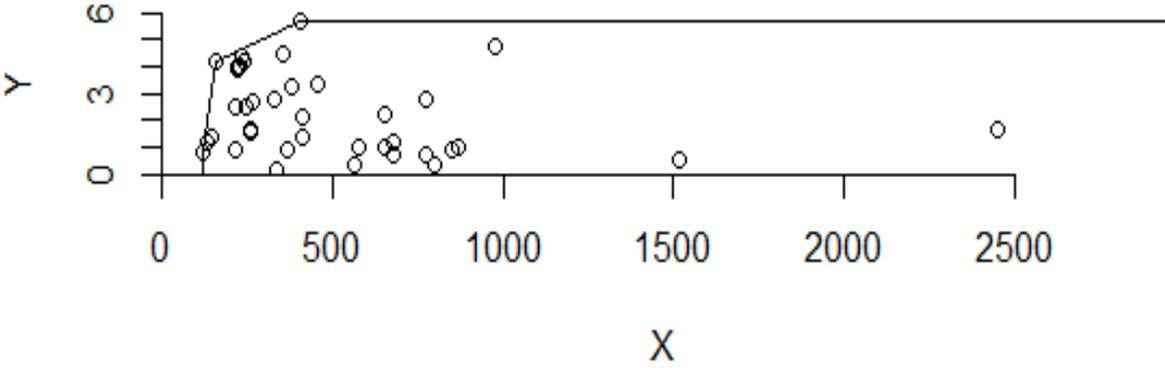
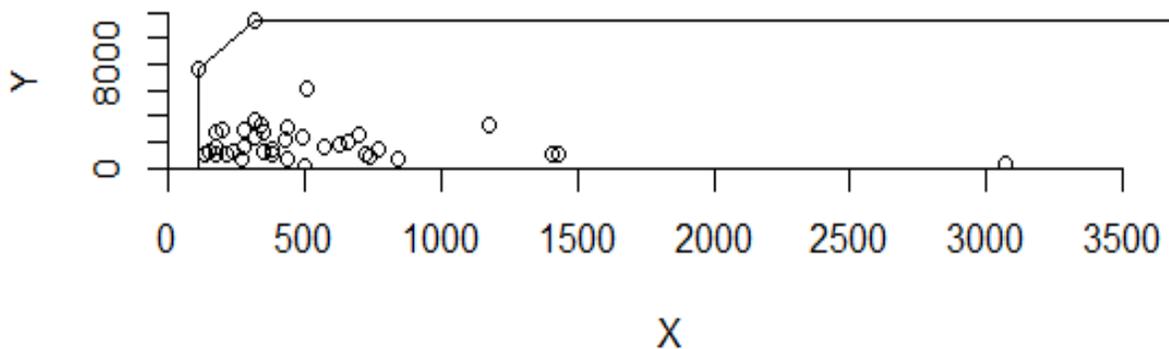


Figura 12. Frontera de Posibilidades de Producción bajo el supuesto de Rendimientos Variables a Escala (VRS) 2018



En las tablas 3, 4 y 5, se muestran los resultados obtenidos para los años 2016, 2017 y 2018 respectivamente. En la segunda columna de la tabla se exponen los resultados obtenidos con el supuesto de Rendimientos Constantes a Escala (CRS), en la tercera columna se visualizan los resultados con Rendimientos Variables a Escala (VRS), en la cuarta columna se observan los resultados de las eficiencias a escala, la cual se obtiene al dividir CRS y VRS, en la quinta y última Columna se encuentra el ranking de municipalidades que va de las más eficientes a las menos eficientes, para la elaboración del ranking se tomó como referencia los resultados de las eficiencias de escala.

También se puede observar en estas tablas como las eficiencias con el supuesto VRS son mayores que los obtenidos con el supuesto CRS esto se debe a lo explicado en las figuras de las Fronteras de Posibilidades de Producción, la forma del supuesto VRS hace que las DMU tengan que desplazarse en menor medida para alcanzar la eficiencia y otras que bajo el supuesto de CRS no eran eficientes alcanzaron la eficiencia con el supuesto de VRS.

La tabla 3 muestra como en el 2016, 13 municipalidades alcanzaron el valor de 1 lo cual indica que estas municipalidades alcanzaron la eficiencia relativa máxima. Las siguientes municipalidades que alcanzaron buenos resultados son La Victoria (0.9977), Motupe (0.9968) y Jayanca (0.9935), estos valores son cercanos a 1 y lo que indican es que estas tres municipalidades pueden reducir su Gasto per cápita en 0.23%, 0.32% y 0.65% respectivamente y mantener constante los outputs considerados en esta investigación.

Las municipalidades que obtuvieron los peores resultados son Pacora (0.2936), Pitipo (0.2676) y Chochope (0.1941) estos resultados indican que estas municipalidades pueden reducir sus gastos per cápita en 70.64%, 73.24% y 80.59% respectivamente y mantener sus outputs constantes, esto quiere decir que estas municipalidades podrían ofrecer los mismos niveles de servicios públicos, que se han considerado como outputs en esta investigación, con un tercio del gasto que generaron.

Tabla 3. Ranking de eficiencia para el año 2016

Distrito	CRS	VRS	Eficiencias a Escala	Ranking
CHICLAYO	1.0000	1.0000	1.0000	1
CHONGOYAPE	1.0000	1.0000	1.0000	2
ETEN	1.0000	1.0000	1.0000	3
ETEN PUERTO	1.0000	1.0000	1.0000	4
JOSE LEONARDO ORTIZ	1.0000	1.0000	1.0000	5
MONSEFU	1.0000	1.0000	1.0000	6
PIMENTEL	1.0000	1.0000	1.0000	7
SANTA ROSA	1.0000	1.0000	1.0000	8
ZAÑA	1.0000	1.0000	1.0000	9
POMALCA	1.0000	1.0000	1.0000	10
FERREÑAFE	1.0000	1.0000	1.0000	11
INCAHUASI	1.0000	1.0000	1.0000	12

PUEBLO NUEVO	1.0000	1.0000	1.0000	13
LA VICTORIA	0.9688	0.9710	0.9977	14
MOTUPE	0.5417	0.5434	0.9968	15
JAYANCA	0.2861	0.2879	0.9935	16
SALAS	0.2110	0.2132	0.9897	17
TUMAN	0.4518	0.4581	0.9863	18
CAYALTI	0.5628	0.5872	0.9583	19
MANUEL ANTONIO MESONES MURO	0.1118	0.1168	0.9567	20
OLMOS	0.3869	0.4161	0.9298	21
ILLIMO	0.9058	1.0000	0.9058	22
SAN JOSE	0.4594	0.5499	0.8354	23
LAMBAYEQUE	0.8332	1.0000	0.8332	24
PICSI	0.4361	0.5248	0.8310	25
PATAPO	0.2588	0.3214	0.8053	26
NUEVA ARICA	0.6949	1.0000	0.6949	27
TUCUME	0.2549	0.4105	0.6208	28
PUCALA	0.5894	1.0000	0.5894	29
REQUE	0.5168	1.0000	0.5168	30
MOCHUMI	0.3977	1.0000	0.3977	31
CAÑARIS	0.3888	1.0000	0.3888	32
OYOTUN	0.3750	1.0000	0.3750	33
MORROPE	0.3479	1.0000	0.3479	34
LAGUNAS	0.2947	1.0000	0.2947	35
PACORA	0.2936	1.0000	0.2936	36
PITIPO	0.2676	1.0000	0.2676	37
CHOCHOPE	0.1941	1.0000	0.1941	38

La tabla 4 muestra que en el 2017 se encontraron 15 municipalidades que alcanzaron el valor 1 de eficiencia, pero estas municipalidades no son las mismas del año 2016 aparecieron 6 nuevas municipalidades estas son La Victoria que pasó del puesto 14 al 4, Reque que pasó del puesto 30 al 6, Patapo que pasó del puesto 26 al 9, Pucala que pasó del puesto 29 al 11, Manuel Antonio Mesones Muro que pasó del puesto 20 al 13 e Illimo que pasó del puesto 22 al 15.

Las municipalidades que alcanzaron una menor eficiencia a escala en el 2017 fueron Nueva Arica (0.4372), Cañaris (0.4091) y Pacora (0.2376) lo cual indica que estas municipalidades pueden reducir su input hasta en un 56.28%, 59.09% y 76.24% respectivamente y seguir manteniendo los niveles de output actuales, al compararlo con el año 2016 se observa una mejora en los últimos puestos del ranking.

Al igual que en el año 2016 se observa como los resultados de VRS mostraron más municipalidades eficientes y unos valores más altos que los del supuesto CRS.

Tabla 4. Ranking de eficiencia para el año 2017

Distrito	CRS	VRS	Eficiencias a Escala	Ranking
CHICLAYO	1.0000	1.0000	1.0000	1
ETEN	1.0000	1.0000	1.0000	2
JOSE LEONARDO ORTIZ	1.0000	1.0000	1.0000	3
LA VICTORIA	1.0000	1.0000	1.0000	4
PIMENTEL	1.0000	1.0000	1.0000	5
REQUE	1.0000	1.0000	1.0000	6
SANTA ROSA	1.0000	1.0000	1.0000	7
ZAÑA	1.0000	1.0000	1.0000	8
PATAPO	1.0000	1.0000	1.0000	9
POMALCA	1.0000	1.0000	1.0000	10
PUCALA	1.0000	1.0000	1.0000	11
INCAHUASI	1.0000	1.0000	1.0000	12
MANUEL ANTONIO MESONES MURO	1.0000	1.0000	1.0000	13
PUEBLO NUEVO	1.0000	1.0000	1.0000	14
ILLIMO	1.0000	1.0000	1.0000	15
MONSEFU	0.3348	0.3350	0.9995	16
LAGUNAS	0.2402	0.2406	0.9982	17
MOCHUMI	0.4809	0.4829	0.9959	18
TUMAN	0.9921	1.0000	0.9921	19
CAYALTI	0.9060	0.9403	0.9636	20
PITIPO	0.3884	0.4047	0.9596	21
JAYANCA	0.7299	0.7703	0.9476	22

MOTUPE	0.6925	0.7352	0.9420	23
TUCUME	0.4374	0.4752	0.9205	24
FERREÑAFE	0.9056	1.0000	0.9056	25
SALAS	0.4633	0.5248	0.8828	26
MORROPE	0.3501	0.3990	0.8773	27
PICSI	0.5481	0.6451	0.8497	28
OLMOS	0.2790	0.3851	0.7243	29
SAN JOSE	0.2995	0.4334	0.6910	30
LAMBAYEQUE	0.6694	1.0000	0.6694	31
CHONGOYAPE	0.6659	1.0000	0.6659	32
CHOCHOPE	0.6496	1.0000	0.6496	33
ETEN PUERTO	0.6288	1.0000	0.6288	34
OYOTUN	0.4388	1.0000	0.4388	35
NUEVA ARICA	0.4372	1.0000	0.4372	36
CAÑARIS	0.4091	1.0000	0.4091	37
PACORA	0.2376	1.0000	0.2376	38

En la tabla 5 se observan las eficiencias para el año 2018 se puede ver que este año se redujeron a 12 las municipalidades que alcanzaron un coeficiente de eficiencia igual a 1. Los puestos 13 y 14 fueron ocupados por Salas y Chochope que obtuvieron unos coeficientes de 0.9980 y 0.9980 respectivamente lo cual indica que estas municipalidades pueden reducir su Gasto per cápita en 0.2% y 0.2% y mantener sus outputs constantes.

Las municipalidades que alcanzaron un menor coeficiente de eficiencia fueron Chongoyape (0.4836), Cayalti (0.4602) y Nueva Arica (0.1356) lo cual indica que estas municipalidades pueden reducir su input hasta en un 51.64%, 53.98% y 86.44% respectivamente.

Tabla 5. Ranking de eficiencia para el año 2018

Distrito	CRS	VRS	Eficiencias a Escala	Ranking
CHICLAYO	1.0000	1.0000	1.0000	1
ETEN	1.0000	1.0000	1.0000	2
ETEN PUERTO	1.0000	1.0000	1.0000	3
JOSE LEONARDO ORTIZ	1.0000	1.0000	1.0000	4
ZAÑA	1.0000	1.0000	1.0000	5
PUCALA	1.0000	1.0000	1.0000	6
TUMAN	1.0000	1.0000	1.0000	7
INCAHUASI	1.0000	1.0000	1.0000	8
MANUEL ANTONIO MESONES MURO	1.0000	1.0000	1.0000	9
ILLIMO	1.0000	1.0000	1.0000	10
JAYANCA	1.0000	1.0000	1.0000	11
SAN JOSE	1.0000	1.0000	1.0000	12
SALAS	0.4922	0.4932	0.9980	13
CHOCHOPE	0.3521	0.3528	0.9980	14
PATAPO	0.2628	0.2635	0.9975	15
PUEBLO NUEVO	0.9799	0.9829	0.9970	16
OYOTUN	0.3487	0.3510	0.9935	17
REQUE	0.1872	0.1908	0.9814	18
LAGUNAS	0.1121	0.1145	0.9790	19
PIMENTEL	0.9772	1.0000	0.9772	20
PITIPO	0.9676	1.0000	0.9676	21
POMALCA	0.6498	0.6957	0.9341	22
MONSEFU	0.3607	0.3888	0.9276	23
TUCUME	0.7053	0.7737	0.9115	24
MOTUPE	0.6083	0.6709	0.9068	25
CAÑARIS	0.3072	0.3486	0.8812	26
SANTA ROSA	0.3023	0.3511	0.8609	27
LA VICTORIA	0.8205	1.0000	0.8205	28
MORROPE	0.4762	0.5932	0.8028	29
PICSI	0.3772	0.4868	0.7749	30
FERREÑAFE	0.7665	1.0000	0.7665	31
MOCHUMI	0.7177	1.0000	0.7177	32
LAMBAYEQUE	0.6638	1.0000	0.6638	33
OLMOS	0.3555	0.5624	0.6322	34
PACORA	0.5081	1.0000	0.5081	35
CHONGOYAPE	0.4836	1.0000	0.4836	36
CAYALTI	0.4602	1.0000	0.4602	37
NUEVA ARICA	0.1356	1.0000	0.1356	38

La tabla 6 de las eficiencias a escala de cada año y el promedio muestran que solo 5 municipalidades alcanzaron la eficiencia estas son Chiclayo, Eten, José Leonardo Ortiz, Zaña e Incahuasi, estas cinco municipalidades se encuentran en la FPP.

Las municipalidades de Pueblo nuevo y Tuman ocupan los siguientes puestos con puntajes de 0.9990 y 0.9928 respectivamente, lo cual indica que estas municipalidades pueden disminuir su gasto per cápita en 0.1% y 0.72%.

Las municipalidades que tuvieron el peor coeficiente de eficiencia promedio fueron las municipalidades de Cañaris (0.5597), Nueva Arica (0.4226) y Pacora (0.3464), lo cual indica que estas municipalidades podrían disminuir su Gasto Per cápita en 44.03%, 57.74% y 65.36% sin afectar los servicios y productos públicos que ofrecen.

A pesar de la mejora que obtuvo la municipalidad de Pacora en el 2018 no fue suficiente para mejorar su posición.

Tabla 6. Ranking del promedio de las eficiencias a escala

Distrito	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
CHICLAYO	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1
ETEN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	2
JOSE LEONARDO ORTIZ	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	3
ZAÑA	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	4
INCAHUASI	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5
PUEBLO NUEVO	1.0000	1.0000	0.9970	0.9990	6
TUMAN	0.9863	0.9921	1.0000	0.9928	7
PIMENTEL	1.0000	1.0000	0.9772	0.9924	8
MANUEL ANTONIO MESONES MURO	0.9567	1.0000	1.0000	0.9856	9
JAYANCA	0.9935	0.9476	1.0000	0.9803	10
POMALCA	1.0000	1.0000	0.9341	0.9780	11

MONSEFU	1.0000	0.9995	0.9276	0.9757	12
ILLIMO	0.9058	1.0000	1.0000	0.9686	13
SALAS	0.9897	0.8828	0.9980	0.9568	14
SANTA ROSA	1.0000	1.0000	0.8609	0.9536	15
MOTUPE	0.9968	0.9420	0.9068	0.9485	16
LA VICTORIA	0.9977	1.0000	0.8205	0.9394	17
PATAPO	0.8053	1.0000	0.9975	0.9343	18
FERREÑAFE	1.0000	0.9056	0.7665	0.8907	19
ETEN PUERTO	1.0000	0.6288	1.0000	0.8763	20
PUCALA	0.5894	1.0000	1.0000	0.8631	21
SAN JOSE	0.8354	0.6910	1.0000	0.8422	22
REQUE	0.5168	1.0000	0.9814	0.8327	23
PICSI	0.8310	0.8497	0.7749	0.8185	24
TUCUME	0.6208	0.9205	0.9115	0.8176	25
CAYALTI	0.9583	0.9636	0.4602	0.7940	26
OLMOS	0.9298	0.7243	0.6322	0.7621	27
LAGUNAS	0.2947	0.9982	0.9790	0.7573	28
PITIPO	0.2676	0.9596	0.9676	0.7316	29
LAMBAYEQUE	0.8332	0.6694	0.6638	0.7221	30
CHONGOYAPE	1.0000	0.6659	0.4836	0.7165	31
MOCHUMI	0.3977	0.9959	0.7177	0.7038	32
MORROPE	0.3479	0.8773	0.8028	0.6760	33
CHOCHOPE	0.1941	0.6496	0.9980	0.6139	34
OYOTUN	0.3750	0.4388	0.9935	0.6024	35
CAÑARIS	0.3888	0.4091	0.8812	0.5597	36
NUEVA ARICA	0.6949	0.4372	0.1356	0.4226	37
PACORA	0.2936	0.2376	0.5081	0.3464	38

La tabla 7 muestra que en el 2016 la municipalidad con la eficiencia a escala más baja fue la municipalidad de Chochope la cual obtuvo un valor de 0.1941, este año las municipalidades alcanzaron en promedio un 0.7895, siendo este el promedio más bajo de los tres años analizados se observa que la mediana tuvo un valor de 0.9575 lo cual indica que el 50% de las municipalidades se encuentran por encima de este valor. En el año 2017 la eficiencia mínima alcanzada fue de 0.2376 resultado que corresponde a la municipalidad de Pacora este valor refleja una mejora en comparación con el año anterior, el promedio del 2017 fue de 0.8628 lo cual refleja

una mejora en general en comparación con el año anterior, la mediana fue de 0.9778 lo cual muestra una mejora en las primeras 19 municipalidades con mayor eficiencia en comparación con el año anterior. En el año 2018 el valor mínimo alcanzado fue de 0.1356 este valor pertenece a la Municipalidad de Nueva Arica se puede observar una caída en comparación con los años anteriores, pero al analizar el promedio de este año se encontró una mejora al alcanzar un valor de 0.8705, la mediana fue de 0.9781 lo cual indica que 19 municipalidades obtuvieron una eficiencia por debajo de 0.9781.

Tabla 7 Resumen de las eficiencias a escala para cada año

Periodo	Mínimo	Máximo	Promedio	Mediana
2016	0.1941	1	0.7895	0.9575
2017	0.2376	1	0.8628	0.9778
2018	0.1356	1	0.8705	0.9781
Promedio	0.1891	1	0.8409	0.9712
Eficiencias promedio	0.3464	1	0.8409	0.8835

En el año 2016, 13 de un total de 38 municipalidades alcanzaron la eficiencia es decir un valor igual a 1 por lo tanto hubo un 65.79% de municipalidades ineficientes más de dos tercios del total de municipalidades, en el año 2017, hubo una mejora, y el porcentaje de municipalidades bajo al 60.53%, sin embargo, en el año 2018, se observó, la ineficiencia disminuyó aún más, con solo 12 municipalidades eficientes lo cual representa el 68.42% de las municipalidades se consideraron como ineficientes.

Los resultados muestran que, al analizar el promedio de los 3 años, solamente 5 de las 38 municipalidades, lo cual representa un 13% del total, alcanzaron la eficiencia en los 3 periodos analizados lo cual indica que en promedio un 87% de las municipalidades fueron ineficientes en estos 3 años de estudio.

Tabla 8 Cantidad y porcentaje de municipalidades eficientes e ineficientes

Periodo	Eficientes	Ineficientes	Total	Eficientes %	Ineficientes %
2016	13	25	38	34.21%	65.79%
2017	15	23	38	39.47%	60.53%
2018	12	26	38	31.58%	68.42%
Promedio	13	25	38	35.09%	64.91%
Eficiencias promedio	5	33	38	13%	87%

### 5.3 Estimación de los factores determinantes de la eficiencia

Los gráficos de los anexos 5, 6 y 7 muestran cuáles han sido las variables más importantes para determinar la eficiencia de las municipalidades. Estas variables fueron obtenidas mediante el modelo Random Forest. Las variables que se repiten más frecuentemente en el top 5 a lo largo de los 3 años son las siguientes: Licencias de Funcionamiento, Licencias de Construcción, Cobertura de locales municipales para asistencia social y beneficiarios del programa Vaso de Leche.

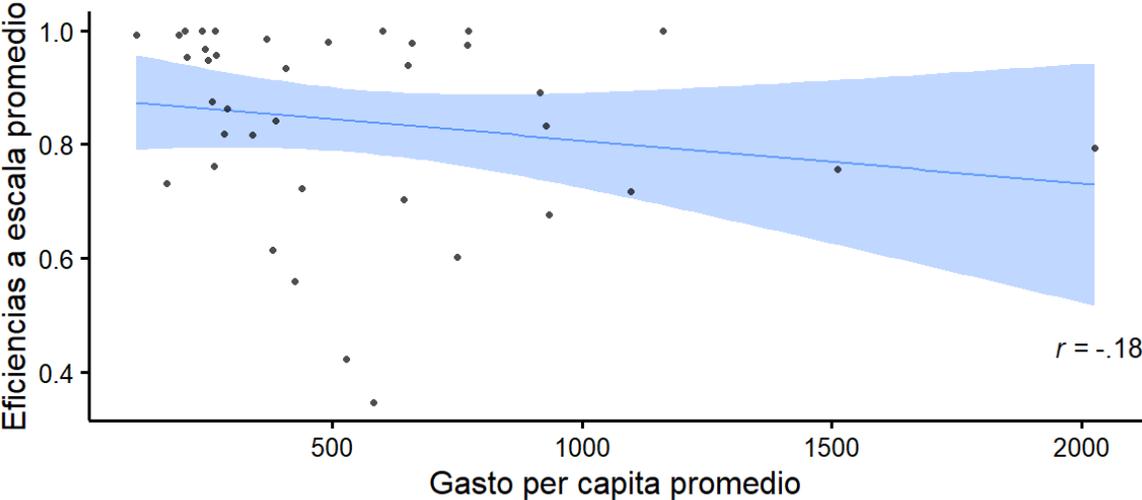
Estas variables desempeñan un papel crucial en el desarrollo social, como es el caso de las licencias de funcionamiento y construcción. También son importantes en lo que respecta al bienestar de los ciudadanos, ya que los locales

municipales para asistencia social y los beneficiarios del programa Vaso de Leche contribuyen al cuidado de la comunidad.

### 5.4 Relación entre eficiencia y gasto per cápita

En la figura x se observa como existe una relación negativa entre el gasto per cápita promedio y la eficiencia a escala promedio la cual es corroborada por el coeficiente de correlación de -0.18 mostrando una relación inversamente proporcional débil, por lo tanto, se podría decir que un mayor gasto per cápita no se verá reflejado en un mejor resultado en el coeficiente de eficiencia.

Figura 13 Eficiencia a escala promedio y Gasto devengado per cápita promedio



## **CAPITULO VI: DISCUSIÓN CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **DISCUSIÓN**

Los resultados acordes al objetivo principal de "Evaluar la eficiencia del gasto público de las municipalidades distritales de la región de Lambayeque para los años del periodo 2016-2018" muestran que cinco fueron las municipalidades que alcanzaron la eficiencia. Estas son la municipalidad de Chiclayo, la municipalidad de Eten, la municipalidad de José Leonardo Ortiz, la municipalidad de Zaña y la municipalidad de Incahuasi. Estas cinco municipalidades representan el 13 % de un total de 38 municipalidades. Resultado similar al obtenido por Martínez (2018) encontró que en Chile solo un 7 % de las municipalidades fueron eficientes, Serpa (2018) encontró que en las municipalidades de la región de Cusco solo un 7 % fueron eficientes. Lagos (2018) encontró que solo un 11 % de las municipalidades provinciales son eficientes en los 3 años estudiado, Ponce (2007) encontró que solo un departamento obtuvo una eficiencia igual a 1, lo cual representa el 4.16 % de la muestra tomada, Paz encontró que en promedio un 20 % de los países alcanzaron niveles de eficiencia igual a 1.

La eficiencia promedio para los 3 años analizados en la presente investigación fue de 0.8409 al contrastar este resultado con la investigación de Martínez (2018) que obtuvo un promedio de 0.5074 para los 7 años considerados en su investigación y con Garza (2019) que obtuvo un promedio de 0.59427 se observa un resultado de mayores eficiencias en las municipalidades distritales de Lambayeque que en las municipalidades chilenas y en las municipalidades de México.

Al comparar la mediana obtenida en el presente trabajo de 0.8835 y al compararlo con la obtenida por Garza (2019) que fue de 0.5995 podemos concluir que el 50% superior de las municipalidades distritales de Lambayeque obtuvieron un mejor desempeño que el 50% de los municipios metropolitanos de México.

Los resultados obtenidos muestran una relación inversa débil entre gasto per cápita promedio y eficiencia a escala promedio, por lo cual se rechaza la hipótesis planteada. Este resultado se diferencia con el obtenido por Ponce (2007) que observó una relación positiva entre gasto en educación por alumno y eficiencia, mientras que los resultados si concuerdan con los obtenidos por Sánchez (2018) cuyos resultados de su investigación reflejan que entre mayores recursos poseían las unidades tomadoras de decisiones, mayor era la ineficiencia. Esta diferencia entre los resultados obtenidos refleja que un incremento en el gasto per cápita puede producir un aumento en la eficiencia o una disminución, dependiendo de en qué sector y que variables outputs se pretendan analizar.

## **CONCLUSIONES**

Las municipalidades que alcanzaron coeficientes de eficientes fueron las municipalidades de Chiclayo, Eten, José Leonardo Ortiz, Zaña e Incahuasi. Estas cinco municipalidades alcanzaron un valor de uno en los tres años analizados. Por otra parte, las municipalidades con peores resultados para los 3 años de análisis fueron Cañaris (0.5597), Nueva Arica (0.4226) y Pacora (0.3464), cabe resaltar que los resultados obtenidos son eficiencias relativas y varían dependiendo de las variables que se tomen como input y output.

Las variables más relevantes fueron variables relacionadas con la creación y fomento de la economía como son las licencias de construcción y licencias de funcionamiento, también fueron relevantes variables del cuidado y bienestar ciudadano como son los locales de para asistencia social y la cantidad de beneficiarios del vaso de leche.

Los resultados obtenidos permiten rechazar la hipótesis planteada de que un mayor gasto per cápita representara una mayor eficiencia, por lo que, si se quiere obtener mejores servicios y/o productos públicos la solución no es aumentar el gasto, sino realizar un mejor manejo de los recursos que las municipalidades distritales ya poseen.

Se considera importante resaltar el problema de ineficiencia en los gobiernos subnacionales existente en nuestro país, esta ineficiencia se encuentra reflejada por los resultados de la presente tesis y de las investigaciones que precedieron a esta, las investigaciones mostraron que menos del 15% del total de unidades de análisis alcanzaron coeficientes considerados eficientes.

## **RECOMENDACIONES**

Con el conocimiento y las incógnitas desarrolladas en la realización de la tesis, se sugiere para futuras investigaciones contrastar los niveles de eficiencia entre diferentes tipos de metodologías paramétricas y no paramétricas y profundizar más en los factores que determinan los niveles de eficiencia.

Para las entidades encargadas de la recolección y publicación de las estadísticas, se sugiere una mayor rapidez para que futuras investigaciones puedan realizar estadísticas e investigaciones más actualizadas.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Arbelo, M. (2016). *Factores determinantes de la eficiencia económica: evidencias de la industria hotelera en España (Tesis Doctoral)*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/96392/TMAP1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arieu A. (2004). Eficiencia técnica comparada en elevadores de granos de Argentina, bajo una aplicación de Análisis Envolvente de Datos. La situación del puerto de Bahía Blanca. En: Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política 2004. Buenos Aires, Argentina
- Banco interamericano de desarrollo. (24 de Septiembre de 2018). [www.iadb.org](http://www.iadb.org). Obtenido de [www.iadb.org](http://www.iadb.org): <https://www.iadb.org/es/noticias/gasto-publico-en-america-latina-registra-ineficiencias-de-44-del-pib-estudio-bid>
- Banker, R., Charnes, A., & Cooper, W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Bermeo, F. E. (2019). La calidad del gasto público a debate.
- Bogetoft, P., & Lars, O. (2011). *Benchmarking with DEA, SFA, and R [Benchmarking Con DEA, SFA, y R]*. New york: Springer.
- Carranza, L., & Tuesta. (2002). *Consideraciones para una Descentralización Fiscal: Pautas para la experiencia peruana*. Lima: BCRP.

Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units [Medición de la eficiencia de las unidades de decisión]. *European Journal of Operational Research*(2), 429-444. Obtenido de <https://farapaper.com/wp-content/uploads/2019/06/Fardapaper-Measuring-the-efficiency-of-decision-making-units.pdf>

Cooper, W., Lawrence, S., & Kaoru, T. (2007). DATA ENVELOPMENT ANALYSIS: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software [ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS: Un Texto Completo con Modelos, Aplicaciones, Referencias y Software DEA-Solver]. New York: Springer.

Espinosa-Zúñiga, J. J. (2020). Aplicación de algoritmos Random Forest y XGBoost en una base de solicitudes de tarjetas de crédito. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 21(3), 1-16.  
<https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2020.21.3.022>

Fried, H., Lovell, C., & Schmidt, S. (2008). *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth [La medición de la eficiencia productiva y el crecimiento de la productividad]*. New York: Oxford University Press, Inc.

Garza Mendiola, R. (2019). *MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA SOCIOECONÓMICA EN MUNICIPIOS METROPOLITANOS DE MÉXICO: UN ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN FILOSOFÍA CON ORIENTACIÓN EN ARQUITECTURA Y*

ASUNTOS URBANOS). Mexico: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN.

Herrera, P., & Francke, P. (2009). *Análisis de la eficiencia del gasto municipal y de sus determinantes*. *Economía*, XXXII(63), 113-178. Obtenido de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/economia/article/download/1031/997/>

Lagos, J. (2018). *Eficiencia del gasto público de las municipalidades provinciales de la Región Junín, mediante el método Data Envelopment Analysis (DEA), 2014 – 2016 (Tesis para optar el Título de Economista)*. Universidad Nacional del Centro del Perú – Facultad de Economía. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/4900>

Ley No. 27972, Ley Orgánica de Municipalidades. El Congreso de la república, Lima, Perú, 27 de mayo de 2003

Martinez, J. (2018). ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN LA GESTIÓN MUNICIPAL Y SUS FACTORES DE INFLUENCIA. EL CASO DE LAS MUNICIPALIDADES DE CHILE. . Chillán: Universidad del Bío-Bío.

MEF. (2020). <https://www.mef.gob.pe/>. Obtenido de <https://www.mef.gob.pe/es/presupuesto-publico-sp-18162/29-conceptos-basicos/76-gastos-publicos>

Paz V. La eficiencia del gasto público en salud en América Latina en el periodo 2000-2017. (Tesis para la obtencion del grado de economista) Loja: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA; 2021.

Ponce, S. (2007). *Eficiencia del gasto público en educación: un análisis por departamentos (Tesis para optar el Título de Economista)*. Lima: Pontificia Universidad Católica Del Perú. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/7302>

¿Qué es un bosque aleatorio? | IBM. (s. f.). <https://www.ibm.com/mx-es/topics/random-forest>

Sanchez R. *La eficiencia técnica del gasto en el IMSS en el periodo 2007-20016. (Tesis de maestría en Gobierno y asuntos públicos) Ciudad de Mexico: FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES SEDE MEXICO; 2018.*

Schuschny, A. (2007). *El método DEA y su aplicación al estudio del sector energético y las emisiones de CO2 en América Latina y el Caribe, Serie estudios estadísticos y prospectivos, CEPAL, Naciones Unidas*. Santiago, Chile. Obtenido de <http://www.eclac.org/id.asp?id=28668>

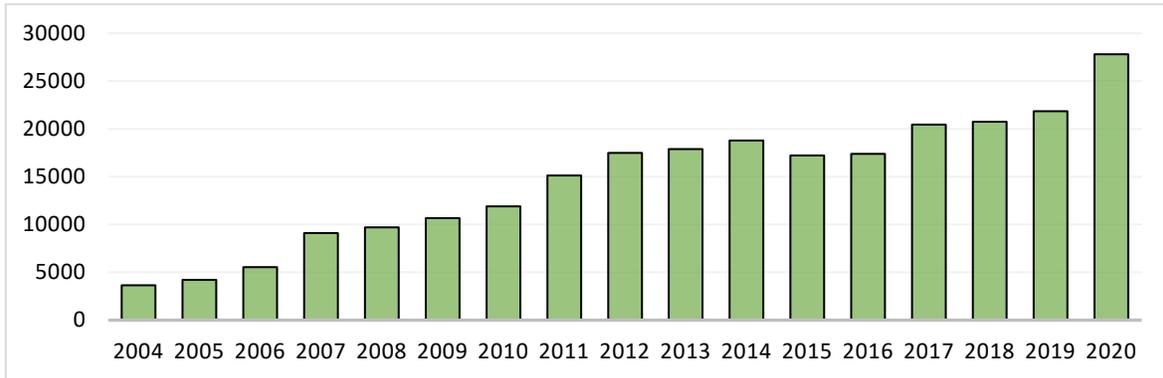
Serpa, M. (2018). *Impactos socioeconómicos de la eficiencia del gasto público de los gobiernos locales del departamento del cusco en el periodo 2009-2015 (Tesis para optar el Título de Economista)*. Cusco, Peru: Universidad Andina del Cusco. Obtenido de <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/2069>

Tanzi, V. (Agosto de 2000). El papel del Estado y la calidad del sector público. *Revista de la CEPAL(71)*, 7. Obtenido de

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/12207/1/071007022\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/12207/1/071007022_es.pdf)

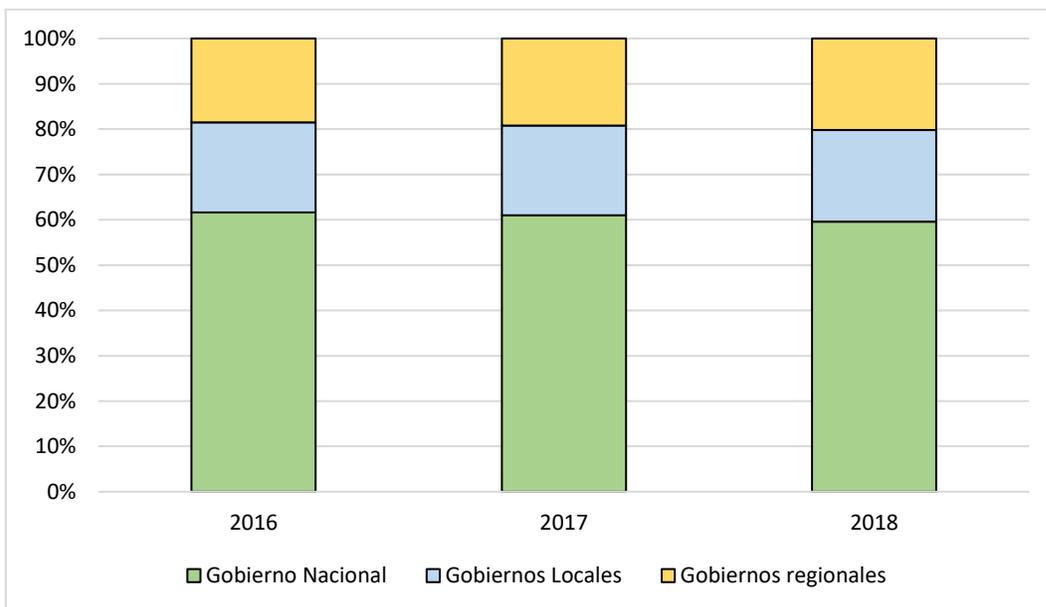
## ANEXOS

Anexo 1 Transferencias presupuestales a los gobiernos locales en millones de soles



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)

Anexo 2 Presupuesto Institucional Modificado (PIM) por niveles de gobierno



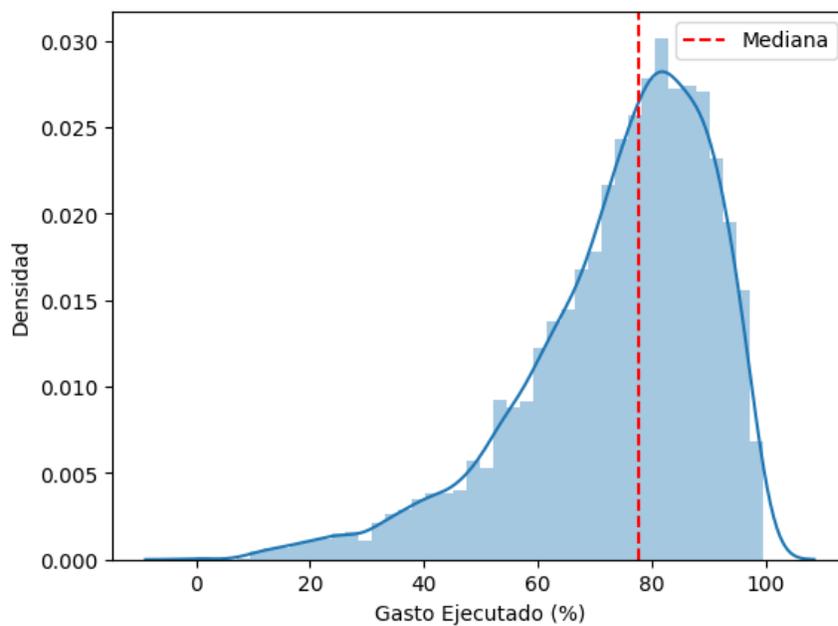
Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)

### Anexo 3 Gasto ejecutado promedio por nivel de gobierno para el periodo 2012-2018



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)

### Anexo 4 Distribución del gasto ejecutado por cada municipalidad distrital, periodo 2016-2018 (%)



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)

## Anexo 5 Variables más importantes 2016



Elaboración: Propia

## Anexo 6 Variables más importantes 2017



Elaboración: Propia

## Anexo 7 Variables más importantes 2018

