



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y
EMPRESARIALES**

CARRERA DE ECONOMÍA

TEMA:

**Análisis de la eficiencia técnica del gasto público en el sector salud
del Ecuador 2019**

AUTORES

Dunn Cornejo, Denisse Domenica

Quintero Rubio, Nicole Elizabeth

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de

ECONOMISTA

TUTOR:

ECON. DELGADO, JORGE Ph.D

Guayaquil, Ecuador

16 de febrero de 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y
EMPRESARIALES
CARRERA DE ECONOMÍA**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **DUNN CORNEJO, DENISSE DOMENICA Y QUINTERO RUBIO, NICOLE ELIZABETH**, como requerimiento para la obtención del título de **ECONOMISTA**

TUTOR (A)

f. Jorge Luis Delgado S.

ECON. DELGADO, JORGE LUIS PHD

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

ECON. GUILLEN FRANCO, EDWIN MGS

Guayaquil, a los 16 días del mes de febrero del año 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y
EMPRESARIALES**

CARRERA DE ECONOMIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros: **DUNN CORNEJO DENISSE DOMENICA**

QUINTERO RUBIO NICOLE ELIZABETH

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Análisis de la eficiencia técnica del gasto público en el sector salud del Ecuador 2019**. Previo a la obtención del título de **ECONOMISTA**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido

Guayaquil, a los 16 días del mes de febrero del año 2022

AUTORAS

f.

DUNN CORNEJO DENISSE DOMENICA

f.

QUINTERO RUBIO NICOLE ELIZABETH



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, ADMINISTRATIVAS Y
EMPRESARIALES**

CARRERA DE ECONOMIA

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **DUNN CORNEJO DENISSE DOMENICA**

QUINTERO RUBIO NICOLE ELIZABETH

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación **análisis de la eficiencia técnica del gasto público en el sector salud del Ecuador 2019**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 16 días del mes de febrero del año 2022

AUTORAS

f.

DUNN CORNEJO DENISSE DOMENICA

f.

QUINTERO RUBIO NICOLE ELIZABETH



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y
EMPRESARIALES

CARRERA DE ECONOMÍA

REPORTE DE URKUND



f. Jorge Luis Delgado S.

ECON. JORGE DELGADO, PH.D

PROFESOR TUTOR REVISOR TRABAJO DE TITULACIÓN

f. Juan Denisse C.

DENISSE DOMENICA DUNN CORNEJO

AUTORA

f. Nicole Elizabeth Quintero Rubio

QUINTERO RUBIO NICOLE ELIZABETH

AUTORA

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por siempre estar a mi lado en cada paso que doy, volviendo cada momento difícil en una oportunidad para seguir creciendo no solo como profesional, sino que también como persona; siendo el pilar fundamental en cada decisión de mi vida, las cuales me han llevado a cumplir este tan anhelado logro académico.

Es imposible no agradecer a mis padres, los cuales me han apoyado y brindado la oportunidad de poder estudiar, sustentando cada gasto que esto corresponde. Mi mamá, por siempre estar atenta a mis diversas necesidades, por siempre quedarse acompañándome mientras estudiaba sin importar la hora, por cada desayuno antes de la universidad y sobre todo por ser mi compañera fiel en cada etapa de mi vida; siendo esa amiga incondicional que no me dejó nunca darme por vencida. Como no agradecer a mi papá, por cada mala noche por tener que llevarme a la universidad e irme a recoger, por cada conversación en el carro y por estar pendiente de mis horarios para que nunca llegue tarde.

Como no agradecer a mis hermanos, Christian y Martin que han sido parte fundamental en mi vida, demostrando que la hermandad es mucho más que un abrazo o un “te quiero”, me demostraron que siempre lo más importante es que crean en uno y me brindaron su apoyo no cuando yo quería, sino cuando realmente lo necesitaba.

Siento que la vida me premió en mi etapa universitaria conociendo a la persona que hace dos años se volvió mi enamorado y desde los primeros semestres de la universidad fue un gran amigo. Uriel, gracias por cada risa en la universidad, por ser un apoyo fundamental y sobre todo por siempre creer en mí; siendo esa persona que todos deberían tener en su vida.

Por último, quiero agradecer a la persona que nos ha guiado dentro de la investigación, gracias economista Jorge Delgado, no alcanzan las palabras para poder agradecer cada hora brindada y apoyo; siendo siempre un docente que ha demostrado pasión por enseñar, gran pilar para la formación de jóvenes, dedicando su tiempo al máximo para ayudar a sus estudiantes. Siempre recordare la calidad de docente que usted fue no solo conmigo, sino que con todos sus estudiantes.

Denisse Domenica Dunn Cornejo

Mi reiterado agradecimiento a Dios por siempre guiarme. A mis queridos profesores de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil con quienes he contado a lo largo de mi carrera.

Un agradecimiento especial a mis familiares. A mi mamá por su apoyo y amor incondicional a lo largo de mi vida. A mi padre por siempre poder contar con él cada vez que lo necesito. A mis abuelos por aconsejarme y a mis tíos por siempre darme una nueva perspectiva de vida.

Muchas gracias a mis amigos quienes fueron uno de mis pilares y fuente de alegría a lo largo de este trayecto.

A nuestro tutor de tesis quien nos orientó de la mejor manera y por supuesto a mi compañera de tesis quien ha sido un apoyo constante.

Nicole Elizabeth Quintero Rubio

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico de manera especial a mi querida y siempre recordada abuela Esperanza, que hace aproximadamente un mes el cáncer la obligo a partir de nuestro lado, pero estoy segura de que estaría muy contenta por mí y en primera fila celebrando cada logro.

También, le dedico el presente trabajo a mi mamá, por siempre estar caminando a mi lado en cada etapa de mi vida, por ser el pilar fundamental en cada logro, por siempre alentarme, porque no es solamente un logro mío, es nuestro. Por lo que dedicare mi trabajo de titulación a las dos mujeres de mi vida, las cuales siempre han sido un ejemplo de valentía, perseverancia y fuerza.

Denisse Domenica Dunn Cornejo

Gracias a Dios por ayudarme a superar un escalón más de triunfos por cumplir. Le dedico este logro a mis padres, a mi mamá por siempre darme ánimos y ayudarme durante mis años universitarios; a mi padre por siempre apoyarme y aconsejarme. Además de mis otros familiares como mis abuelos y mi tío por ser una inspiración.

Nicole Elizabeth Quintero Rubio



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, ADMINISTRATIVAS Y
EMPRESARIALES
CARRERA DE ECONOMIA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

ECON. ERWIN GUILLEN FRANCO, MGS.

DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

ECON. MARLON PACHECO BURQUE, MGS.

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

ECON. MARLENE MENDOZA MACÍAS, Ph.D.

OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y EMPRESARIALES

CARRERA DE ECONOMÍA

CALIFICACIÓN

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I	2
Introducción.....	2
1.1 Planteamiento del Problema	3
1.2 Objetivos	5
1.2.1 Objetivo General.....	5
1.2.2 Objetivos Específicos	5
1.3 Justificación.....	6
1.4 Hipótesis	7
CAPÍTULO II	8
Marco teórico	8
2.1 La Eficiencia.....	8
2.2 Eficiencia económica.....	12
2.3 Eficiencia técnica.....	12
2.3.1 Enfoques tradicionales del concepto de eficiencia técnica	16
2.3.2 Diferencia entre eficiencia técnica y económica	18
2.4 El Teorema del Bienestar	18
2.5 Teoría de ineficiencia X.....	19
2.6 Teoría de heterogeneidad	24
2.7 Modelos de medición de la eficiencia.....	26
2.7.1 Modelo de frontera no paramétrico	26
2.7.2 Modelos de frontera paramétrica	27
2.7.3 Modelos deterministas	28
2.7.4 Modelo de frontera estocástica.....	29
2.8 Eficiencia de acuerdo con Pareto.....	30
2.9 Modelo DEA	34
Marco Referencial	49
Marco Legal	58
CAPÍTULO III	62
Metodología de la Investigación.....	62
3.1 Método científico	62
3.2 Tipo de investigación.....	62
3.3 Método	63

3.3.1 Modelo discriminante	63
3.4 Herramientas	66
3.5 Fuentes	66
3.6 Población	66
3.7 Datos.....	67
3.8 Variables	67
CAPÍTULO IV	73
Resultados	73
4. Descriptivo estadístico de variables inputs-outputs.....	73
4.1 Variables Outputs – Salidas.....	73
4.2 Variables Inputs – Entradas.....	75
Propuestas	87
Conclusiones.....	88

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Frontera de posibilidades de la producción.....	13
<i>Figura 2.</i> Medida de eficiencia de Farrell	14
<i>Figura 3.</i> Esquema básico del intercambio de dos consumidores.	32
<i>Figura 4.</i> Puntos óptimos de la curva del contrato.	33
<i>Figura 5.</i> Curva de Armey	38
<i>Figura 6.</i> Gráfico modelo envolvente de datos.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Estudios realizados sobre la eficiencia técnica en el sector salud</i>	68
Tabla 2 <i>Descripción de las variables</i>	71
Tabla 3 <i>Estadísticos descriptivos presupuesto</i>	73
Tabla 4 <i>Estadísticos descriptivos médicos</i>	74
Tabla 5 <i>Estadísticos descriptivos hospitales</i>	75
Tabla 6 <i>Estadísticos descriptivos egresos hospitalarios</i>	76
Tabla 7 <i>Estadísticos descriptivos camas disponibles</i>	76
Tabla 8 <i>Estadísticos descriptivos rendimiento giro de camas</i>	77
Tabla 9 <i>Estadísticos descriptivos porcentaje de ocupación día camas disponibles</i> . 78	
Tabla 10 <i>Estadísticos descriptivos personas con discapacidad</i>	79
Tabla 11 <i>Estadísticos descriptivos habitantes</i>	80
Tabla 12 <i>Provincias con hospitales eficientes 2019</i>	81
Tabla 13 <i>Posibilidad a priori</i>	83
Tabla 14 <i>Medias de las variables</i>	84
Tabla 15 <i>Medias de grupo según eficiencia</i>	84
Tabla 16 <i>Coeficiente del Análisis Discriminante</i>	85
Tabla 17 <i>Probabilidades por casos</i>	86

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación tiene como fin poder analizar la eficiencia técnica del sector salud durante el año 2019 (pre covid-19). Utilizando un modelo estadístico de datos envolventes o mejor conocido como modelo DEA, para el mencionado análisis se terminó tomando datos respecto a cada provincia del Ecuador, adicional se realizó un pequeño análisis de la importancia de cada variable dentro del estudio. Se determinó la eficiencia técnica del sector salud, teniendo como inputs egresos hospitalarios, camas disponibles, porcentaje de ocupación día camas disponible, rendimiento giro de camas, personas con discapacidad, habitantes y como outputs presupuestos, médicos y hospitales. Demostrando que la mayoría de las provincias del Ecuador han podido lograr llegar a cumplir con los parámetros de la eficiencia técnica durante el año de estudio; concluyendo que uno de los factores que inciden para que las provincias del país de estudio puedan llegar a la eficiencia en el sector salud sería un aumento de médicos, ajuste de los presupuestos y control de construcción de más hospitales.

Palabras claves: eficiencia técnica, sector salud, provincias.

ABSTRACT

The goal of this research work is to analyze the technical efficiency of the health sector during the year 2019 (pre covid-19). An enveloping data model or better known as a DEA model was used, for the aforementioned analysis, data was taken regarding each province of Ecuador, in addition, a small analysis of the importance of each variable within the study was carried out. The technical efficiency of the health sector was determined, taking as inputs hospital discharges, available beds, percentage of daily bed occupancy available, bed turnover performance, people with disabilities, inhabitants, and budgets, doctors and hospitals as outputs. Demonstrating that most of the provinces of Ecuador have been able to achieve compliance with the parameters of technical efficiency during the year of study; concluding that one of the factors that influence so that the provinces of the country of study can reach efficiency in the health sector would be an increase in doctors, adjustment of budgets and control of construction of more hospitals.

Key Words: Technical Efficiency, health sector, province.

CAPÍTULO I

Introducción

A lo largo de los años se ha considerado al Ecuador como un país con problemas en la sostenibilidad en su sistema de salud pública, esto se puede dar por diversos factores dentro de la economía del país a tratar. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que el sector salud puede llegar a ser el más importante dentro de la economía de un país, debido a que un pueblo que se mantiene sano será más productivo para su economía, ya que tendrá un mayor rendimiento tanto físico como intelectual, es decir que las personas se vuelen más productivas. Por lo cual, una correcta eficiencia técnica de los recursos disponibles es fundamental para que todos los ciudadanos del país puedan gozar de este derecho fundamental.

Por consiguiente, se ha planteado la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo ha sido la distribución de los recursos públicos en el sector de la salud en Ecuador antes de la aparición del Covid-19? Con el fin de poder reconocer que hospitales son aquellos que han manejado mejor sus recursos, es decir que han utilizado los factores productivos en menores cantidades físicas. Siendo dentro de la investigación el siguiente objetivo “Analizar la eficiencia técnica del gasto público en salud de Ecuador pre covid-19, mediante el método DEA, para mejorar la planificación de las asignaciones de los fondos económicos a los hospitales del país”.

El presente trabajo de investigación se encuentra estructurado de la siguiente forma: en el primer capítulo o sección se encuentra la introducción, el planteamiento del problema, los objetivos (tanto general y específicos), la pregunta de investigación, se plantea la justificación de la investigación y se llega a una hipótesis, la cual se va a comprobar si es correcta o falsa al tener los resultados de la investigación.

En el segundo capítulo se desarrolla lo que corresponde al marco teórico, referencial y legal; en los cuales se van a establecer teorías y leyes que serán de ayuda al momento de sustentar el trabajo; abordando diversos

estudios y conceptos que simplificarán el concepto referente a la eficiencia técnica, gasto público y todo lo referente al manejo y cumplimiento de esta.

El tercer capítulo se basa en la metodología que se utilizará para poder realizar el trabajo de investigación; siendo una investigación de tipo descriptiva y correlacional, el cual se emplearán mediante un método deductivo. Además, de especificar que herramientas se utilizarán para poder medir y analizar los resultados.

En el cuarto capítulo se presentará y analizará los resultados de la eficiencia técnica correspondiente a los hospitales de estudio durante el año 2019 (pre Covid-19). Se medirá la eficiencia, teniendo como inputs egresos hospitalarios, camas disponibles, porcentaje de ocupación día camas disponible, rendimiento giro de camas, personas con discapacidad, habitantes, mientras que los outputs serían presupuestos, médicos y hospitales.

1.1 Planteamiento del Problema

En lo referente a la salud, se debe tener en cuenta que todos los seres humanos deberán gozar de aquel derecho fundamental; por lo tanto, el compromiso u objetivo primordial que debe tener el Gobierno de un país con sus ciudadanos es la satisfacción de aquella necesidad básica. Para ello, el Estado garantizará que sea un eje clave, buscando la equidad, calidad, universalidad y eficiencia. De acuerdo con la (Adhanom, 2017) la salud es un derecho inclusivo, el cual comprende libertades y otros derechos; por ende, toda persona que lo requiera deberá ser tratada de forma digna y se le será brindada la ayuda necesaria. Para cumplir aquello se deberá contar con un adecuado financiamiento y manejo por parte del Estado.

El sistema de salud ecuatoriano garantiza el acceso universal en una cuádruple dimensión de totalidad, constando así todos los habitantes, todas las prestaciones, protección financiera y calidad de atención. Dado esto, en Ecuador todos sus habitantes tienen derecho a acceder a servicios integrales, integrados y continuos (MSP, 2013). El problema surge cuando el Estado no puede proveer la satisfacción de aquella necesidad; se estaría considerando

una fractura en el sistema de salud cuando los ciudadanos no se encuentran satisfechos por los tratos efectuados por el sistema de salud ecuatoriano. Al tener aquella brecha entre lo que se espera del sistema de salud y la realidad, es decir, con cuantos recursos se cuenta, es normal el querer analizar la eficiencia que demuestran estos ante los ciudadanos y que tan bueno es el sistema en brindar aquel servicio indispensable.

A nivel país, cada Gobierno tiene que financiar diversas áreas como salud, educación, ente otros. De acuerdo con el Organismo Panamericano de la Salud [OPS] se debe llegar al 6% de inversión en lo que corresponde a la salud (Etienne, 2019); sin embargo, el Banco Central del Ecuador [BC] (2020) demuestra que esta cifra no ha llegado ni al 3%; es decir, no se ha alcanzado ni siquiera la mitad de lo que se debería financiar. A nivel general, el rubro salud registró en el 2020 uno de los presupuestos más bajos con relación al PIB con un 2.58%.

De acuerdo con el Ministerio de Economía y Finanzas (2018) el monto presupuestado para el año 2019 en la proforma dada en octubre de 2018 sería de 4.03% del PIB conforme la disposición Transitoria Vigésimosegunda de la Constitución de la República. Sin embargo, en realidad ocurrió una disminución de la inversión a dicho sector del 36%. En el 2019 el porcentaje de lo pagado al sector salud (acumulado) versus el PIB que se tuvo ese año da un 2.46%, lo cual es incluso menor que en el 2018 que obtuvo un 2.49%. El año 2019 no se diferencia mucho con el 2017, obteniendo un 2.45%, aunque ese año representó un aumento con respecto al 2016 con un 2.37%. El gasto en el sector salud disminuyó aproximadamente 66 millones de dólares entre 2018 y 2019.

Es muy preocupante observar la tendencia decreciente de la inversión en salud que pasa de 306 millones de dólares en 2017 a 201 millones en 2018 y 110 millones en 2019. Ecuador cuenta con 22 médicos por cada diez mil habitantes, según la OMS y OPS (2020) aquello es lo mínimo con lo que se debería de contar para satisfacer una atención regular. Además, se debe tener en cuenta los números de camas hospitalarias que están en disposición de los habitantes del sector. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística

y Censos [INEC] (2021) en el 2020 se registraron 23 mil camas disponibles en 625 establecimientos a nivel nacional, en cambio, en el 2019 se registraron hasta 24 mil camas disponibles.

Durante el período 2010 al 2018 hay un decrecimiento generalizado de números de centros de internación hospitalaria en casi todas las provincias del Ecuador. En el 2018 comparado al 2010 el mayor decrecimiento de hospitales con un 18,72% se registró en la provincia de Los Ríos con un 43,30% (INEC, 2019). En 2018 se registró la existencia de 4 165 establecimientos a nivel nacional y el promedio de profesionales por cada diez mil habitantes fue de 23,44 médicos. En el 2017 hubo 4168 establecimientos, 33 menos en relación con el 2016. Disminuyen 59 establecimientos de salud en el sector público y 22 médicos por cada diez mil habitantes. Es claro que disminuir el gasto en salud impacta en la reducción de la esperanza de vida de las poblaciones, obteniendo como resultado la pérdida de productividad de la fuerza de trabajo (Barro, 2013).

Pregunta de Investigación

¿Cuáles serían los factores que implicarían una mayor eficiencia técnica del gasto público en el sector salud?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Analizar mediante el modelo de datos envolventes DEA la eficiencia técnica en el sector salud de las provincias del Ecuador en el año 2019.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar las principales teorías de eficiencia técnica, gasto público y economía de la salud.
- Determinar las variables que contribuyen a la eficiencia técnica en el sector salud.

- Diseñar propuestas de mejora que contribuyan a la correcta planificación distributiva y eficiencia de las asignaciones de los fondos destinados a las provincias en Ecuador.

1.3 Justificación

El análisis de la eficiencia del gasto del sector salud cada vez se vuelve más importante, ya que la magnitud de estas inversiones puede llegar a medir el grado de riqueza que tiene cada país (Nevárez et al., 2007). Además, al tener conocimiento sobre la eficiencia en los hospitales puede ayudar a elaborar ciertas recomendaciones que optimicen lo más posible los recursos públicos que se les otorga a estas entidades y tener seguridad que el servicio se maneje de manera ética, donde la calidad que brindan las instituciones de salud pública no debe diferenciarse de la eficiencia de estas, ya que, si no optimizan sus recursos, menos personas van a poder recibir el servicio (Pérez et al., 2017).

A nivel país no se le ha dado la importancia pertinente a este tipo de investigaciones y análisis. No obstante, existe una publicación en el país con datos del 2018 que mide la eficiencia del gasto en salud pública por medio de provincias; sin embargo, para obtener resultados más precisos se necesita tener un enfoque más práctico, que ayude a poder verificar si realmente se cumple con lo óptimo para garantizar una eficiencia por parte del sistema de salud hacia quien lo necesite dentro del territorio nacional, por lo que se optará por realizar el análisis con una cantidad más amplia de variables y con datos más actualizados (pre covid-19).

Desde el paradigma económico el trabajo de titulación ayuda a poder medir de adecuadamente el manejo del gasto público y así poder optimizar los recursos del Estado de una manera eficiente y transparente, impulsando al ahorro, siendo en la actualidad este un tema controversial. Además, contribuye a la especialización profesional para la profundización de los temas planteados.

Desde el aporte social, el presente trabajo de titulación tiene como propósito brindar más información analizando datos de las provincias del país, aquello ayudará a crear consciencia de cuanto le falta al país para ser mejor en este ámbito y poder brindar una mejor atención a la ciudadanía. El tema de la salud es elemental para poder aportar al país un mejor enfoque.

Desde el punto de vista académico, esta investigación brindará mayor conocimiento referente al área de salud del país, se adquirirá conocimientos prácticos acerca de nuevas metodologías para realizar un correcto análisis de los datos que se encontraron referente al tema de salud ecuatoriano.

1.4 Hipótesis

H1: La reducción de la inversión del gasto público al sector salud afecta a su eficiencia técnica.

H2: El 60% de los hospitales en Ecuador distribuyen sus recursos de forma eficiente.

CAPÍTULO II

Marco teórico

Al revisar el marco teórico, se plantean las definiciones del tema a tratar; además se analizan los conceptos básicos de eficiencia; debido a que existen muchos tipos, se realizará una descripción corta de cada uno según su respectivo autor y posteriormente se especificará a detalle lo que es la eficiencia técnica y cómo se diferencia a la económica. Al tratar el término de eficiencia se deben ver las teorías que la apoyan y como aquellas han ido aportando a lo largo de los años. El sustento teórico de la eficiencia técnica, se la vinculará con el modelo de Análisis de Envoltura de Datos (DEA).

2.1 La Eficiencia

Al referirse al término eficiencia, generalmente se la relaciona dentro de un ámbito, ya sea eficiencia empresarial, eficiencia financiera, entre otros. En este caso cuando se refiere a eficiencia en un contexto general requiere establecer la relación que se tiene entre los recursos que uno dispone y lo que uno espera a recibir dentro de un período; por ello, uno generalmente se plantea aquello que tiene y lo que espera (Sánchez, 2012). Aquel término también pasa a convertirse en una condición de posibilidad para poder establecer un crecimiento económico (Zañartu & Aula de Ética, 1996).

Rodríguez (2012) definió la eficiencia como la capacidad de la producción, sea cual fuese su índole, para alcanzar un nivel óptimo de productividad a partir de un conjunto de insumos dado. Muchos académicos usaron la productividad y la eficiencia de manera intercambiable y consideran a ambas como la medida del desempeño de una empresa determinada.

Sin embargo, estos dos términos interrelacionados no son precisamente las mismas cosas, acorde a Salazar (2020), ya que, en términos simples, la frontera de producción define el estado actual de la tecnología en una industria, las empresas de esa industria estarían operando actualmente

en esa frontera, si son perfectamente eficientes o por debajo de la frontera si no son completamente eficientes.

Cuando se quiere cumplir de manera eficiente la finalidad de la agenda pública, es necesario llevar de forma apropiada la administración financiera. Donde el análisis de la eficiencia es prioritario al querer desarrollar las actividades generales, especialmente al hablar del sector público, ya que se brinda bienes y servicios a todo un país. El fin del análisis es generar un mayor conocimiento sobre la problemática, y así poder realizar cambios específicos en la economía del país a tratar, obteniendo una mayor sostenibilidad en los servicios brindados, de esta forma se puede evaluar la gestión pública de manera óptima (García, 2014). Es decir, se utiliza la eficiencia para poder parametrizar o medir las posibilidades de que una persona dentro de una sociedad se beneficie (Ortún, 1990).

Por otro lado, Cáceres, Kristjanpoller y Tabilo (2014) aseveran que las mejoras de productividad se pueden lograr de dos maneras: a) mejorando el estado de la tecnología innovando en sus procesos o actividades - esto se conoce comúnmente como cambio tecnológico y puede representarse por un cambio ascendente en la frontera de producción; b) se pueden implementar procedimientos, como una mejor educación de los trabajadores, para garantizar que estos empleen la tecnología existente de manera más eficiente.

Esto estaría representado por las empresas que operan más cerca de la frontera existente. Por tanto, es evidente que el crecimiento de la productividad puede lograrse mediante el progreso tecnológico o la mejora de la eficiencia, y que es probable que las políticas necesarias para abordar estos dos problemas sean bastante diferentes.

La tecnología de producción se modela comúnmente por medio de la función de producción. En el caso de la salida escalar sé específica la producción máxima que se puede obtener de un vector de entrada. El grado en que la producción real de una unidad de producción se acerca a su máximo es la eficiencia técnica de la producción.

Moreno y Mori (2017) señalan que la productividad es la cantidad de una producción dada de una empresa por unidad de insumo. La eficiencia

técnica, es decir la parte de la eficiencia que explica el desempeño físico de una empresa, mide la capacidad relativa de una empresa para obtener el máximo rendimiento posible con una determinada entrada o conjunto de entradas; las empresas técnicamente eficientes son aquellas que operan en la frontera de producción que representa la producción máxima alcanzable de cada nivel de insumos (Chñavarry & Pacheco, 2017).

El concepto de eficiencia se considera con el desempeño relativo de los procesos utilizados en la transformación de producción. Miró (2017) identificó al menos dos tipos de eficiencia: eficiencias técnicas y de asignación.

Miró (2017) señala que la eficiencia técnica y distributiva, es decir la eficiencia de precios en la producción, en conjunto comprende la eficiencia económica mediante el uso de la función de producción de frontera. Si bien la eficiencia técnica relaciona el insumo físico con el nivel óptimo de producción que se puede producir en un nivel dado de tecnología, la eficiencia de asignación refleja la capacidad de una empresa para utilizar los insumos en proporciones óptimas, dados sus respectivos precios y la tecnología de producción; es así como la eficiencia económica es el producto multiplicativo de las eficiencias técnicas y de asignación.

La forma simple y directa de medir la eficiencia de una organización podría ser el rendimiento por unidad de trabajo, por hectárea, o cualquier otra variable determinada, según sea el caso. Sin embargo, la producción dada es una función de múltiples insumos en la realidad, esta es una manera de medición muy simplista, ya que solo considera un único insumo de producción.

Ruiz (2016) expresa que la otra técnica es utilizar el análisis econométrico convencional, que generalmente asume que todos los productores siempre logran optimizar su proceso de producción. Sin embargo, existen discrepancias entre la cantidad de producción y los valores de producción, incluso si las empresas tienen limitaciones tecnológicas idénticas; esto depende de diferentes capacidades productivas y recursos de utilización menos favorables por parte de algunas empresas.

Las técnicas de regresión tradicionales, basadas en mínimos cuadrados, atribuyen todas las desviaciones del óptimo exclusivamente al ruido estadístico aleatorio. Sin embargo, los productores no siempre logran optimizar su producción; por tanto, es deseable reformular el análisis de la producción desde las funciones tradicionales hacia las fronteras, según indica Cutipa (2015).

Por lo tanto, la frontera de producción caracteriza los paquetes de insumos mínimos necesarios para producir un nivel dado de producción o el nivel máximo posible de producción de un nivel dado de insumos, comúnmente llamado eficiencia técnica. Aunque existe cierta similitud entre los términos eficiencia de producción y eficiencia técnica, sin embargo, no son lo mismo.

Murillo (2002) señala que la forma más sencilla de diferenciar la producción y la eficiencia técnica es pensar en la eficiencia productiva en términos de minimización de costos ajustando la combinación de insumos, mientras que la eficiencia técnica es la maximización de la producción a partir de una combinación dada de insumos.

Según Ochoa (2013) al analizar la eficiencia, el ajuste de un modelo de frontera funciona mejor que la regresión de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Los dos principales beneficios de estimar la función de frontera, en lugar de las funciones promedio son:

a) La estimación de una función promedio proporcionará una imagen de la forma de la tecnología de una empresa promedio, mientras que la estimación de la función de frontera estará más fuertemente influenciada por la empresa con mejor desempeño y, por lo tanto, reflejará la tecnología que están utilizando.

b) La función de frontera representa una tecnología de mejores prácticas con la que se puede medir la eficiencia de las empresas dentro de la industria. Es este segundo uso de las fronteras el que conduce a una amplia aplicación de la estimación de funciones de frontera.

2.2 Eficiencia económica

En la eficiencia económica se busca la maximización del bienestar de la sociedad en general, por medio de la satisfacción de la demanda de los ciudadanos (ropa, vivienda, salud, etc.), en el cual se intenta llegar a una equidad en los servicios según sea necesario, tomando en cuenta que no es eficiente solamente por gastar menos recursos o dinero, más bien por ser comparado con todas las alternativas posibles y se pueda llegar a considerar la mejor opción para satisfacer esa necesidad, especialmente al relacionarse este término con la salud, donde si se aumenta este tipo de efectividad, significa que se han obtenido resultados favorables y los gastos se han mantenido estables o disminuyeron, manteniendo la calidad de los servicios o bienes (Fonseca & Valenzuela, 2013).

2.3 Eficiencia técnica

Para Porcelli (2019), la eficiencia técnica es la relación que posee la máxima producción y la producción observada (outputs), donde estas se encuentran bajo un supuesto de insumos fijos (input) o en ciertos casos alternativos. Por lo que este tipo de eficiencia se logra poder medir por dos enfoques. En primer lugar, tenemos lo que es inputs, el cual se centra en los insumos, es decir que tiene un enfoque donde se busca la capacidad/cantidad para evitar algún tipo de desperdicio, se analiza la oportunidad de minimizar las entradas mientras se debe mantener fijas las salidas. En segundo punto, tenemos los outputs o también conocidos como enfoques de salidas, se analiza la capacidad de prevenir el desperdicio, utilizando tan pocos insumos sean posibles, buscando maximizar las salidas, mientras se mantienen fijos los insumos.

La eficiencia técnica demuestra si los recursos realmente resultan explotados al máximo de la capacidad productiva o en caso contrario demostrar si hay capacidad considera ociosa dentro de los factores productivos del establecimiento, es decir medir si los recursos son empleados

a su 100% de su capacidad. Para explicar de manera sencilla la eficiencia técnica, hay un conocido gráfico de fronteras de posibilidades de producción que la resumen, donde se encontrarán tres puntos. En primer lugar, hay un punto que se encuentra por debajo de la curva el cual se considera ineficiente, es decir que no está usando toda su capacidad (capacidad ociosa). En segundo lugar, se encuentra un punto sobre la curva, la cual se considera eficiente, ya que hace referencia que se está utilizando los recursos al máximo de su capacidad. Por último, un punto sobre la curva significa un “inalcanzable”, puesto que no hay los recursos necesarios para poder llegar a ese punto (Cachanosky, 2012).

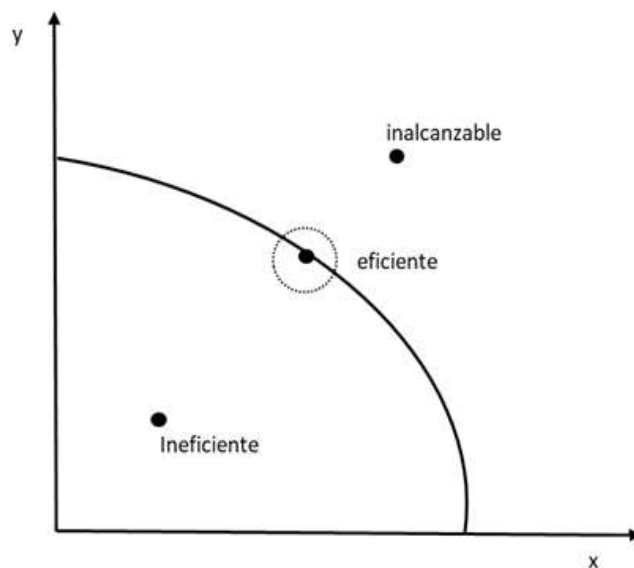


Figura 1. Frontera de posibilidades de la producción.

Nota: Elaborado por el autor

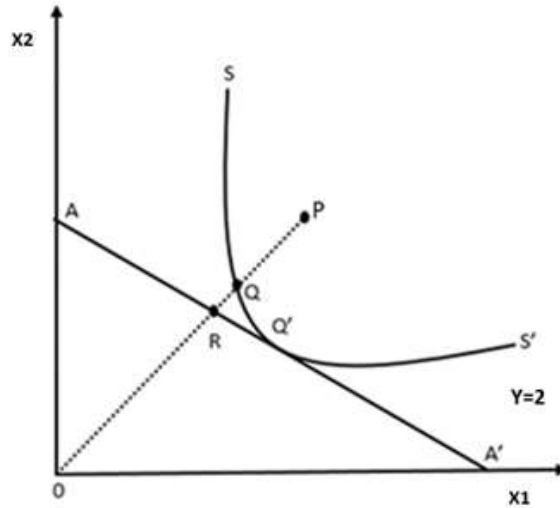


Figura 2. Eficiencia de Farrell

Nota: Elaborado por el autor. Basado en Farrell (1957).

En la figura 2 se puede observar que se hace relación a la muy conocida medida de eficiencia de Farrell, donde podemos encontrar dos insumos (X_1 y X_2), además Q y P hace referencia a instituciones o empresas las cuales combinan igual cantidad de inputs, siendo la empresa Q aquella que consigue OP/OQ veces más outputs que la empresa P, en cada combinación de inputs respectivamente, por lo que el radio sería OQ/OP , siendo esta una medida de fracción mínima que se emplea en los factores productivos para llegar a la eficiencia técnica de P. Se debe tomar en cuenta que la comba/curva isocoste es la pendiente AA' , la cual representa el precio relativo de los factores, por lo que toda empresa o institución que se encuentren situadas en Q' serán eficientes desde una vista técnica o significativa. Donde cualquier punto en la línea $Y=2$ se consideraría eficiente, debido que mostraría todas las opciones eficientes posibles, donde la función de producción sería $Y = f(X_1, X_2)$ (Escolona,2013).

Suin, Duque y Aguire (2020) señalan que la eficiencia técnica significa necesariamente que no se desperdician insumos materiales y se considera un requisito previo para la eficiencia económica; por otra parte, la eficiencia económica se logra si se obtiene el mayor nivel posible de satisfacción de los recursos dados.

Varios autores los clasifican ampliamente en dos grupos principales: paramétricos y no paramétricos. Sánchez (2019) consideró la función de producción Cobb-Douglas para la investigación del sector de salud pública y encontraron que la restricción de rendimientos constantes a escala no podía rechazarse; además, también se reveló que la función de pérdida exponencial lineal acotada supera a las otras funciones de pérdida en todos los parámetros propuestos al comparar los valores de riesgo.

Aunque la función de producción Cobb-Douglas se remonta al trabajo de Paul Douglas y Charles Cobb en 1928, todavía es una forma funcional ampliamente empleada en los análisis empíricos del crecimiento de la producción y la estimación de la productividad total de los factores (Sánchez, 2019).

Otros autores se centraron en los países en vías de desarrollo para estimar la eficiencia técnica y así descubrir sus determinantes. Rodríguez, Brugiafreddo y Raña (2017) analizaron la eficiencia técnica y de escala de las pequeñas agroindustrias familiares en un estudio de conglomerados a nivel estatal, bajo el supuesto de rendimientos variables a escala, y revelaron que la mayoría de los estados operaban con rendimientos decrecientes a escala.

Morantes (2014) analizó el nivel y las fuentes de eficiencia técnica en el sector manufacturero no organizado utilizando la función de producción transfronteriza estocástica. Los hallazgos mostraron altos niveles de ineficiencia técnica, que reducen significativamente sus niveles potenciales, caracterizando a las empresas manufactureras no organizadas, observando que el tamaño, la propiedad y la región tienen un efecto significativo en el nivel de eficiencia técnica en la mayoría de los grupos industriales.

Chávez (2013) analizó la función de producción de la frontera estocástica en empresas seleccionadas mediante el uso de datos de panel de las industrias manufactureras, y se ha encontrado que la tasa de aumento de la eficiencia técnica disminuye con el tiempo; además autores como Murillo (2002) se han enfocado en la medición de la eficiencia técnica usando el modelo de frontera estocástica, encontrando que los índices de eficiencia

técnica calculados mostraron que la industria de su caso de estudio era altamente ineficiente desde el punto de vista técnico.

González y Herrera (2021), al usar el enfoque de frontera de producción estocástica en un análisis longitudinal, señalaron varios factores que podrían haber causado una disminución en la eficiencia técnica de las empresas, por ejemplo; escasez de mano de obra calificada y alto costo de los préstamos. Miró (2017) por su parte, identificó la brecha de eficiencia entre empresas extranjeras y nacionales utilizando la producción estocástica Cobb-Douglas y la frontera de costos, cuyo estudio concluyó que las empresas extranjeras no están utilizando una tecnología adecuada.

Asimismo, Miró (2017) sugiere utilizar la función de producción Cobb-Douglas para derivar la productividad marginal de las pymes, para obtener hallazgos concretos acerca del trabajo y su condición de mejor determinante de la producción en comparación al capital fijo. Es imperativo señalar que los determinantes de la eficiencia varían para las grandes empresas y las pymes, dado que se encuentra que el tamaño es un determinante importante de la eficiencia técnica, por lo que grandes empresas resultan ser más eficientes con respecto a la innovación de procesos y productos.

2.3.1 Enfoques tradicionales del concepto de eficiencia técnica

Acorde a Gonzaga (2004), una empresa es técnicamente eficiente si y solo si no es posible aumentar alguna de las salidas o reducir alguna de las entradas sin reducir alguna otra salida o aumentar alguna otra entrada; la literatura sobre la medición de la eficiencia técnica se basa en gran medida en esta definición.

Balcázar (2020) indica que, por lo tanto, un paso preliminar antes de medir los índices de eficiencia es determinar qué cosas se consideran posibles y cuáles no. Las diferentes técnicas disponibles caracterizan la tecnología al establecer el conjunto de vectores insumo-producto que se consideran factibles, es decir, el conjunto de producción.

La viabilidad suele establecerse mediante propiedades tecnológicas bien definidas matemáticamente. Luego, los índices de eficiencia se obtienen midiendo la distancia entre el vector insumo-producto observado y un punto de referencia empírico factible, definido por la frontera del conjunto de producción.

Cutipa (2015) expresa que las distancias se pueden medir de muchas formas diferentes, al igual que la ineficiencia, ya que se define como una función de distancia. El enfoque más común es medir la expansión proporcional máxima en el vector de salida observado de la organización bajo análisis que es tecnológicamente factible o, alternativamente, la contracción proporcionada máxima en el vector de entrada.

Según Moreno y Mori (2017), estos índices radiales de eficiencia técnica fueron propuestos por primera vez por Debreu (1951) y Farrell (1957), quienes desarrollaron un algoritmo que podría usarse en la estimación empírica. El hecho de que las medidas radiales de Farrell hayan sido con mucho las más utilizadas en la literatura se debe a su correspondencia con las funciones de distancia de Shephard (1953), que tienen una interpretación dual en términos de reducción de costos o aumento de ingresos.

Sánchez (2019) indica que también están disponibles otros índices no radiales de eficiencia técnica; cualquiera de estos índices puede interpretarse como un índice de la productividad total de los factores, con la calificación de medidas relativas. Es decir, se obtienen de múltiples comparaciones entre cada unidad de toma de decisiones y las mejores prácticas observadas que definen la frontera del conjunto de producción.

Cáceres et al. (2014) comentan que a pesar de que existe un debate considerable sobre ciertos temas en la literatura sobre medición de la eficiencia, está claro que se puede medir la eficiencia relativa, teniendo muchas técnicas y herramientas disponibles para realizar análisis empíricos; por el contrario, hay poca orientación sobre lo que realmente se está midiendo.

Los índices estimados empíricamente reflejan el hecho de que algunas unidades de toma de decisiones parecen funcionar mejor que otras, por lo que es preciso identificar cuál es la ineficiencia que se mide y su origen. Sin

responder a estas preguntas básicas, la medición de la eficiencia sería de poca utilidad práctica para fines de gestión.

Por su parte Chávez (2013) explica que, aunque la eficiencia es un concepto central en la economía y las ciencias de la gestión, no es fácil encontrar una interpretación teórica en la fundamentación conceptual de la producción estándar, ya que la misma noción de ineficiencia viola los supuestos centrales de la economía. Es preciso recordar que la empresa neoclásica se define como una función de producción muy simple que transforma un vector de entrada en un vector de salida, a través de una tecnología establecida y bien definida.

Dentro de este marco teórico, la producción real observada siempre debe coincidir con la producción potencial: el supuesto de maximización de beneficios descarta la posibilidad de un mal uso de los recursos o una toma de decisiones sub-óptima. Cuando se reemplazan los supuestos neoclásicos con una noción más realista de empresas, el supuesto de minimización de costos es una simplificación excesiva; la toma de decisiones sub-óptima y el desperdicio de recursos parecen ocurrir en los procesos de producción reales (Ochoa, 2013).

2.3.2 Diferencia entre eficiencia técnica y económica

Se considera, que la eficiencia económica y la técnica se relacionan. Con la diferencia que la eficiencia económica extiende el concepto de eficiencia técnica, debido que se debe considerar los precios relativos de los productos a elaborar, donde de esa manera un método o procedimiento es económicamente eficiente, solamente si estos productos son producidos a un costo mínimo posible. Además, en el caso de estos tipos de eficiencia se pueden calcular por medio de la técnica o modelo DEA (Nevárez et al., 2007).

2.4 El Teorema del Bienestar

El teorema del bienestar tiene tres fundamentos. El primero se trata de la racionalidad perfecta de todo individuo, la cual habla de que un individuo es

capaz de conocer aquello que le gusta y que no; por lo tanto, solamente él puede conocer su bienestar en términos de preferencias y utilidad. El segundo se refiere a que el interés individual conduce al interés de la comunidad, intenta explicar como el interés individual influye en otros, muchas veces se mejora lo individual afectando a terceros. Por último, existe el equilibrio de Pareto, el cual sugiere que lo óptimo solamente se alcanzará al estar en una competencia perfecta, donde un número de productores y de consumidores eliminan toda influencia sobre los precios, los cuales se establecen al nivel del costo marginal que es igual al costo medio (Pontón, 2008).

Entre las definiciones económicas para analizar el tema de la eficiencia se tiene el principio fundamental de la teoría del bienestar, dada por Pigou (1932) donde garantiza que el Estado es aquel que podrá decidir en pleno juicio lo que se debe o no se debe consumir. Por lo tanto, de nuestro dinero solo podremos gastar una parte, según nuestros gustos, mientras que el resto lo decidirán quienes controlen al gobierno. De igual forma, la teoría plantea corregir las distorsiones dadas en los precios debido a externalidades negativas con el cobro de impuestos, es un método que solucionaría los daños causados a la calidad de vida de la comunidad.

Un ejemplo de externalidad negativa sería el deterioro de la salud poblacional correspondiente a un mal uso de centros públicos de salud o la mala atención dada por parte de los médicos; todas las externalidades serán toleradas hasta cierto punto, más allá del punto de inflexión. Aquella tolerancia dependerá de la capacidad de neutralización que exista. La meta de Pigou era el manifestar las divergencias entre la finalidad del bienestar público y el privado, por lo que el Estado deberá suministrar y encargarse de proveer a la población la seguridad, educación, vivienda y salud (Silva et al., 2010; Pigou 1920).

2.5 Teoría de ineficiencia X

El primer intento serio de construir una teoría de la ineficiencia productiva se debe a Harvey Leibenstein, quien claramente se apartó de la teoría neoclásica de la producción. Después de un análisis exhaustivo de la

evidencia empírica, sugirió que, en general, las empresas no minimizan los costos de producción (Mamani, 2017).

Según Leibenstein (1966) la ineficiencia en la producción, y no la ineficiencia de asignación, es la principal fuente de ineficiencia en la economía. A diferencia de Farrell (1957), no utilizó el término *ineficiencia técnica* o *ineficiencia productiva* para referirse a su noción de ineficiencia en la producción. En cambio, el autor acuñó el término *Ineficiencia X* para referirse a la cantidad de producción perdida que se produce como consecuencia de las deficiencias de motivación a lo largo de la jerarquía de la empresa (González J., 1997).

La hipótesis que subyace a la noción de ineficiencia X establece que la motivación para reducir los costos de producción proviene principalmente de la presión externa. Por ejemplo, el gerente de una empresa en una industria altamente competitiva soportaría más presión para reducir costos que el gerente de un monopolio; esto equivale a suponer que la razón por la que las empresas no maximizan los beneficios se debe a la discreción del esfuerzo.

La discreción del esfuerzo se propaga a lo largo de la jerarquía porque los gerentes no actúan de manera omnisciente para minimizar los costos; en cambio, generalmente se basan en informes financieros que muestran desviaciones de los objetivos establecidos a priori. Solo si estas desviaciones son lo suficientemente grandes, se puede esperar que una respuesta enérgica controle la holgura.

González (2016) indica que, si los resultados son lo suficientemente buenos, es decir los esperados o mejores, el riesgo de que los gerentes comiencen a ser poco productivos es considerable, porque la motivación necesaria para buscarla es escasa, aunque una mejora adicional puede ser factible.

Leibenstein (1966) apoyó su opinión de que la ineficiencia X era un tema importante con una gran colección de evidencia empírica, citando estudios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) durante el período 1951 – 1957, que informan ahorros de costos derivados de reorganizaciones simples del proceso de producción, por ejemplo, reorganización del diseño de

la planta, manejo de materiales, control de desechos, métodos de trabajo y pago por resultados; en tales estudios de caso, la mayoría de las veces, los ahorros fueron tan grandes como el 25% de los costos de producción anteriores (Mamani, 2017).

La conclusión es que la naturaleza del input gerencial, la presión externa y los sistemas de incentivos tienen un profundo impacto en los resultados de producción. Así, la motivación debe ser el tema central en el análisis del complejo conjunto de relaciones humanas y tecnológicas que coexisten dentro de una organización.

González (2017) destaca la importancia de la motivación cuando analiza la posibilidad de que un comportamiento sub-óptimo pueda deberse a una relativa falta de conocimiento. Esta explicación de la ineficiencia implicaría que cualquier unidad de toma de decisiones que obtenga más resultados sin utilizar más insumos que el promedio lo hace porque posee una base de conocimientos superior.

En contra de esta interpretación, Leibenstein señala que la mayor parte de la mejora que parece lograrse mediante un mejor conocimiento es en realidad inducida por las presiones de la motivación; en muchos casos, el conocimiento ya existía, pero no la motivación para explotarlo o desarrollarlo (Mamani, 2017).

La evidencia de las misiones de productividad de la OIT sugiere que, a veces, los gerentes volvieron a sus técnicas antiguas – es decir menos productivas, no porque carecieran de los conocimientos necesarios, sino porque la presión que motivó el uso de las nuevas y mejores técnicas había desaparecido; en otros casos, por supuesto, puede existir la motivación, pero no el conocimiento necesario para minimizar los costos (Cutipa, 2015).

Los principales factores que sustentan la teoría de la ineficiencia X se pueden resumir de la siguiente manera, acorde a Mamani (2017):

a) Los contratos laborales están incompletos. No es posible especificar por completo en los contratos reales todas las posibles contingencias de antemano. Esto implica que un grado inevitable de discreción de esfuerzo

estará presente en el comportamiento de trabajadores y directivos; gran parte de este comportamiento se deja entonces a la costumbre, la autoridad, las limitaciones morales, los sistemas de incentivos y otros arreglos institucionales.

b) No se comercializan todos los factores de producción. Este es un tema importante en el caso del conocimiento, ya que la empresa no puede comprar todo el conocimiento requerido en la cantidad óptima en la fecha óptima desafortunadamente, este no fue un tema central en la teoría de Leibenstein.

3) La función de producción no está completamente especificada o no se conoce. Es decir, un vector de entrada dado puede resultar en diferentes vectores de salida, dependiendo de los esquemas organizacionales y motivacionales; la tecnología es una variable compleja que no se puede representar mediante una simple relación funcional.

A pesar de su aparente realismo, la teoría de la ineficiencia X ha sido fuertemente criticada, con autores como George Stigler (1976), quien critica firmemente la noción de la teoría de Leibenstein como un concepto innecesario e incómodo, negando que la motivación tenga algo que ver con la cantidad de producción que produce un grupo de trabajadores.

Balcázar (2020) comenta que la motivación es la misma para todos los individuos: maximizar sus respectivas funciones de utilidad. Los individuos no tienen un interés particular en maximizar ningún producto, sino en maximizar sus propios niveles de utilidad; cuando el aumento de la producción se logra mediante un mayor esfuerzo, la eficiencia no mejora en absoluto, sino que más bien se obtiene un vector de salida diferente, uno que incluye más producto físico y menos ocio, por ejemplo.

Pero los individuos quieren obtener el vector de salida que maximiza la utilidad, no el que maximiza la producción física, por ejemplo, si el monopolista (la empresa ineficiente), prefiere tomárselo con calma, esto puede ser simplemente una forma de excedente de los productores; sin embargo, se puede sostener que el monopolista se está complaciendo en satisfacer necesidades no esenciales (Morantes, 2014).

Balcázar (2020) expresa que, por otro lado, es cierto que los contratos están incompletos, como señala Leibenstein, pero se puede requerir una gran cantidad de recursos administrativos para hacer cumplir los contratos hasta el punto de maximizar la producción. La teoría de la agencia positiva ha llamado la atención sobre este hecho, exponiendo que el objetivo de la administración no es minimizar la pérdida residual sino la suma de todos los costos de agencia, que también incluyen los costos de formalización, monitoreo y vinculación.

Mamani (2017) manifiesta que no se puede argumentar seriamente que una empresa está incurriendo en algún tipo de ineficiencia productiva cuando no produce el máximo rendimiento, dada la inevitable existencia de restricciones contractuales que acompañan a la producción en equipo. La ineficiencia X surgiría si fuera posible producir más a un costo menor y la empresa no lo hiciera, por lo que esta teoría podría caer en una falacia, comparando el mundo real con un mundo ideal, pero inexistente para concluir que el mundo real es relativamente ineficiente.

Leibenstein argumentó que la teoría de la maximización de la utilidad es muy atractiva, pero conduce a una tautología peligrosa, porque, en el límite, simplemente explica que las personas desarrollan acciones, infiriendo que hay una afirmación extraña que se agrega a la noción de que las personas toman decisiones sin explicación, lo que sugiere que cuando lo hacen, también maximizan la utilidad (González J. , 1997).

Basando su teoría en los conceptos de racionalidad selectiva, con base a que los individuos seleccionan hasta qué punto se desvían de la conducta maximizadora y las áreas inertes, en las que se ubica el individuo una vez que se ha elegido su nivel de esfuerzo y permanecen hasta que los estímulos externos son suficientes para contrarrestar el costo de mudarse a una posición de esfuerzo diferente, la teoría de Ineficiencia X afirma que la desviación entre los niveles óptimos de esfuerzo desde el punto de vista de la empresa y el nivel real que los individuos están motivados a presentar determinado grado de ineficiencia X en el sistema (González J. , 1997).

Así, a través de un adecuado sistema de incentivos se puede incrementar la utilidad de todos los miembros de la empresa. Dado que se supone que nadie en la empresa maximiza las ganancias, nadie es necesario, según Leibenstein, principalmente motivados para tratar de obtener el máximo rendimiento de los insumos comprados y, por lo tanto, los costos no se minimizan; en otras palabras, bajo este esquema esperaríamos que exista ineficiencia X, sin embargo, una interpretación alternativa sugeriría que parece que bajo ese esquema se impone la ineficiencia X para que exista (Cáceres, Kristjanpoller, & Tabilo, 2014).

Las contribuciones de la economía de los costos de transacción, la teoría de la agencia y la teoría de los derechos de propiedad permiten una generalización de la visión neoclásica de la empresa. Dentro de este marco en mente, los argumentos de la teoría de ineficiencia X pueden ser reinterpretados por la afirmación de que los individuos reaccionan a las oportunidades y restricciones ambientales en función de sus preferencias, es decir, la ganancia derivada del esfuerzo y la ganancia derivada del ocio, y sus restricciones presupuestarias.

Mamani (2017) señala que las limitaciones presupuestarias incluyen la propia capacidad cognitiva de las personas para percibir y escanear el estado del medio ambiente; de esta manera, la teoría de la ineficiencia X puede acomodarse en el marco de una teoría más general de los costos de transacción o de agencia, que considera explícitamente la fricción como un componente esencial de una teoría de la empresa, por lo que la colección de postulados de Leibenstein y las variables relacionadas de la eficiencia X parece ser una combinación de algunos de los axiomas y algunas de las implicaciones de la teoría neoclásica generalizada.

2.6 Teoría de heterogeneidad

Los problemas teóricos asociados con el concepto de ineficiencia productiva esbozados a lo largo de la historia no han impedido el crecimiento de los estudios empíricos, ya que diversos investigadores han encontrado importantes diferencias de costos entre las empresas en casi todos los

sectores de la economía y han interpretado estas diferencias como resultado de ineficiencias técnicas (Gonzaga, 2004).

Sin embargo, la medición empírica se refiere casi exclusivamente a índices de eficiencia relativa, que se obtienen mediante comparaciones entre empresas que se consideran similares u homogéneas. La naturaleza relativa de los índices de eficiencia es más evidente en los estudios que emplean técnicas no paramétricas.

Estas técnicas comparan directamente los vectores insumo-producto de un conjunto de empresas mediante programación lineal, bajo el supuesto de que las empresas de la muestra son comparables, es decir, emplean una tecnología común. El mismo tipo de comparaciones relativas tiene lugar en las aplicaciones que estiman una función de producción paramétrica, bajo el supuesto de que la función, es decir, la tecnología, es común a todas las empresas de la muestra; si bien, la comparación en este caso se realiza de manera indirecta, luego de estimar la frontera de producción (Rodríguez R. , 2012).

Salazar (2020) comenta que si bien esta es la forma en que se ha desarrollado la literatura empírica, es evidente que si algunas empresas eficientes obtienen mejores resultados que otras ineficientes simplemente sucede porque son diferentes, no homogéneas como se suponía en un principio.

Existen diferencias entre firmas que no están registradas en estados contables, dada la complejidad que implicaría la evaluación en términos monetarios o incluso la identificación de algunos recursos críticos. La diferencia entre la empresa con los costos más bajos y el resto refleja la existencia de inobservables que no están siendo contabilizados por el investigador.

Miró (2017) señala que estas diferencias son lo que comúnmente se identifica como ineficiencia técnica. Esto equivale a decir que el residuo que se observa y se determina como ineficiencia proviene de algún lugar, aunque no se sepa exactamente de dónde; si se supiera, presumiblemente no se llamaría ineficiencia; dos empresas idénticas siempre deben obtener

resultados idénticos, excepto en el caso de choques aleatorios y, por lo tanto, sin importancia.

Suin et al. (2020) manifiestan que, por ejemplo, cuando un ingeniero afirma que la máquina A es más eficiente que la máquina B, es muy consciente de que está hablando de máquinas diferentes heterogéneas, sin formular la cláusula *ceteris paribus* sobre la tecnología, como se hace explícitamente en el ámbito económico.

La palabra ineficiencia se emplea simplemente para resumir las diferencias que existen y que tienen causas concretas, aunque a veces difíciles de identificar. Los intentos de la teoría de la ineficiencia X basada enteramente en aspectos motivacionales están condenados a ser incompletos, porque el término simplemente se refiere a una forma de hablar sobre las diferencias motivacionales que tienen fuentes concretas; es por esto que el tema de la ineficiencia productiva es, por tanto, un tema de heterogeneidad, de modo que la manera de abordarlo con mayor precisión es cuestionando por qué las empresas son diferentes (Cutipa, 2015).

2.7 Modelos de medición de la eficiencia

2.7.1 Modelo de frontera no paramétrico

El enfoque no paramétrico se ha asimilado tradicionalmente al análisis envolvente de datos (DEA), como un modelo de programación matemática aplicado a datos observados que proporciona una vía para la construcción de fronteras de producción, así como para el cálculo de puntajes de eficiencia relacionados con esas fronteras construidas (Cava & Silva, 2020).

El análisis envolvente de datos (DEA) es un método no paramétrico y puede manejar fácilmente múltiples entradas y salidas. Además, en DEA, las entradas y salidas de la aplicación pueden tener unidades de medida muy diferentes sin requerir ningún intercambio a priori o precios de entrada y salida.

El análisis envolvente de datos no impone ninguna suposición sobre la forma funcional, por lo tanto, es menos propenso a errores de especificación. Además, la DEA no tiene en cuenta el error aleatorio, ya que no está sujeto a los problemas de asumir una distribución subyacente sobre el término de error. Sin embargo, dado que la DEA no puede tener en cuenta dicho ruido estadístico, las estimaciones de eficiencia pueden estar sesgadas si el proceso de producción se caracteriza en gran medida por elementos estocásticos (Cutipa, 2015).

2.7.2 Modelos de frontera paramétrica

Con respecto a los enfoques paramétricos, estos se pueden subdividir en modelos deterministas y estocásticos. Los primeros también se denominan modelos de frontera completa, ya que envuelven todas las observaciones, identificando la distancia entre la producción observada y la producción máxima, definida por la frontera y la tecnología disponible, como ineficiencia técnica.

El modelo determinista asume que cualquier desviación de la frontera se debe a la ineficiencia, mientras que el enfoque estocástico permite el ruido estadístico. Se puede hacer una clasificación adicional de los modelos de frontera de acuerdo con las herramientas utilizadas para resolverlos, a saber, la distinción entre programación matemática y enfoques econométricos (Gonzaga, 2004).

Las funciones de frontera deterministas pueden resolverse mediante programación matemática o mediante técnicas econométricas; además las especificaciones estocásticas se estiman mediante técnicas econométricas únicamente. Murillo (2002) recomienda que el análisis de frontera estocástica es más apropiado que el análisis envolvente de datos y los modelos deterministas en aplicaciones de producción, especialmente en países en desarrollo, donde los datos están fuertemente influenciados por errores de medición, y diversas variables juegan un papel importante.

2.7.3 Modelos deterministas

Los modelos paramétricos deterministas utilizados para medir la eficiencia técnica comprenden la medida de Debreu-Farrell de eficiencia técnica, de manera que no es necesario restringir la función de producción a Cobb-Douglas. Alternativamente, se puede especificar la función de producción flexible Translog, que es lineal en los parámetros; esta técnica se considera determinista porque el componente estocástico se genera completamente por ineficiencia y se asume el error de medición (Mamani, 2017).

Rodríguez (2012) indica que se puede obtener una estimación consistente desplazando la función hacia arriba de modo que el residuo ajustado más grande sea cero. Si el término de error verdadero está compuesto por un término de ruido distribuido normalmente y un término de ineficiencia distribuido no negativamente, entonces los mínimos cuadrados ordinarios no son de máxima verosimilitud, pero aún produce estimaciones no sesgadas y consistentes de los parámetros de pendiente.

Moreno y Mori (2017) expresan que, por lo tanto, habrá pequeñas diferencias entre los parámetros de pendiente estimados de la frontera estocástica y las regresiones MCO (mínimos cuadrados ordinarios), por lo que la corrección de la intersección de una regresión MCO es solo un enfoque determinista.

La especificación determinista, por lo tanto, asume que todas las desviaciones de la frontera eficiente están bajo el control de algunas circunstancias fuera del control del agente que también pueden determinar el desempeño sub-óptimo de las unidades. Los entornos regulatorio-competitivos, el clima, la suerte, los factores socioeconómicos y demográficos, la incertidumbre, etc., no deben considerarse adecuadamente como eficiencia técnica, no obstante, el enfoque determinista sí los considera (Ochoa, 2013).

Además, cualquier problema de especificación también se considera ineficacia desde el punto de vista de las técnicas deterministas. Por el contrario, los procedimientos de frontera estocástica modelan tanto las fallas de especificación como los factores incontrolables independientemente del componente de ineficiencia técnica al introducir un error aleatorio de doble cara en la especificación del modelo de frontera.

2.7.4 Modelo de frontera estocástica

El enfoque de frontera estocástica que fue introducido por Meeusen y van den Broeck (1977) y Aigner et al. (1977), revirtió la creencia convencional de que las desviaciones de la frontera de producción se deben a la ineficiencia de las unidades productoras, es decir, factores bajo el control de los productores, lo que puede no ser cierto; por lo tanto, las estimaciones estocásticas de la eficiencia técnica incorporan una medida de error aleatorio, que es un componente del término de error compuesto de una frontera de producción estocástica (Moreno & Mori, 2017).

Este modelo reconoce el hecho de que factores que están fuera del control de los agricultores también pueden afectar el nivel de producción; por lo tanto, permitió averiguar si las desviaciones en la producción de frontera se deben a factores específicos de la empresa o debido a factores externos aleatorios.

Según Rodríguez et al. (2017), la principal ventaja de la función de producción de frontera estocástica es que permite estimar las eficiencias técnicas específicas de la explotación. La medida de eficiencia técnica es equivalente a la producción de la n -ésima empresa al valor de producción correspondiente si el efecto de la finca fuera cero.

Sin embargo, la estimación de la eficiencia mediante el método estocástico requiere una especificación previa de la forma funcional y necesita supuestos distributivos, como media normal, gamma, etc., para la estimación de sus funciones, lo cual no puede justificarse dado el estado actual de conocimiento.

El modelo de producción de frontera estocástica incorpora una estructura de error compuesta con un término simétrico de dos caras y un componente de una cara. El componente unilateral refleja la ineficiencia, mientras que el error bilateral captura los efectos aleatorios fuera del control de la unidad de producción, incluidos los errores de medición y otros ruidos estadísticos típicos de las relaciones empíricas (Moreno & Mori, 2017).

Por lo tanto, los modelos de frontera estocástica abordan el problema del ruido que caracterizó las primeras fronteras deterministas. Las fronteras estocásticas también permiten estimar errores estándar y probar hipótesis, que eran problemáticas con las fronteras deterministas debido a su violación de ciertas condiciones de regularidad de máxima verosimilitud, acorde a Rodríguez et al. (2017).

2.8 Eficiencia de acuerdo con Pareto

El óptimo de Pareto brinda un análisis perfecto entre la oferta y la demanda de los bienes y servicios. En aquella definición los agentes maximizadores que se conocen como utilidad y beneficio están sujetos a restricciones como la tecnología. Aquellos agentes tienen como objetivo el aumentar su beneficio propio, es decir, su bienestar. Sin embargo, no se mide el grado de afectación que aquellos podrán tener en terceros. Cuando se analiza el modelo de competencia perfecta, se tiene en consideración que las preferencias de las personas siempre van a ir de acuerdo con el producto, por lo tanto, supondrá una curva de la demanda perfectamente elástica para el producto dentro del mercado. Por lo que en este modelo no toman en consideración aspectos externos. Pareto considera que, si una economía es igualitaria, no será eficiente, supone que la eficiencia se medirá en términos de utilidad y eficiencia de acuerdo con los gustos o preferencia de los individuos. Resurge a través del desarrollo del primer teorema del bienestar (Bustamante, 2017).

El modelo de equilibrio general entre dos consumidores y dos insumos se representa como lo siguiente:

$$U^i f(x_1^i, x_2^i)$$

Donde U representa la utilidad, es decir las preferencias que van a tener los individuos (i) referentes a los productos. De acuerdo con Aparicio (2004) toda persona buscará maximizar su utilidad. Su función podrá construirse dependiendo de sus curvas de indiferencia que son funciones de utilidad que estarán encargadas de resumir aquello que sea relevante para el consumidor y asignarán arbitrariamente un valor a los bienes. Donde van a representar los bienes que consume el individuo y x_k^i donde multiplicado por el vector P_k el cual habla de los precios, sea menor o igual al valor de sus dotaciones iniciales de los insumos. El vector θ_m^i donde W_m $m = 1, 2$ y se encuentra representado por:

$$\sum_k^m = 1 \beta_k^i \pi_k f(P_k, W)$$

Aquello da la función de insumos:

$$x^k = f(\theta_1^k \theta_2^k)$$

$$\text{Max } U^i f(x_1^i, x_2^i)$$

$$U^i f x_1^j x_2^j \geq \bar{u}^j$$

$$f(\theta_1^1 \theta_2^1) \geq \bar{x}_1$$

$$f(\theta_1^2 \theta_2^2) \geq \bar{x}_2$$

$$x_1^i + x_1^j = \bar{x}_1$$

$$x_2^i + x_2^j = \bar{x}_2$$

$$\theta_1^i + \theta_1^j = \bar{\theta}_1$$

$$\theta_2^i + \theta_2^j = \bar{\theta}_2$$

Finalizando se tiene las condiciones de Pareto,

$$Tmgx_1^i x_2^i = \frac{p_1}{p_2} = Tmgx_1^j x_2^j$$

$$RTS\theta_1^1 \theta_2^1 = \frac{w_1}{w_2} = RTS\theta_1^2 \theta_2^2$$

$$Tmgx_1^i x_2^i = Tmgx_1^j x_2^j = RTT_{x_1 x_2}$$

Por lo tanto, la propuesta de Pareto tiene lugar a que es imposible el aumentar la satisfacción de un individuo sin afectar a otro. Para lograr alcanzar la maximización de la utilidad se sacrifica esfuerzo, en el momento en que este sea mayor a lo que se quiera obtener, el individuo perderá el sentido de preferencia hacia dicho producto o bien y por lo tanto quedará descartado (Samuelson & Nordhaus, 1999).

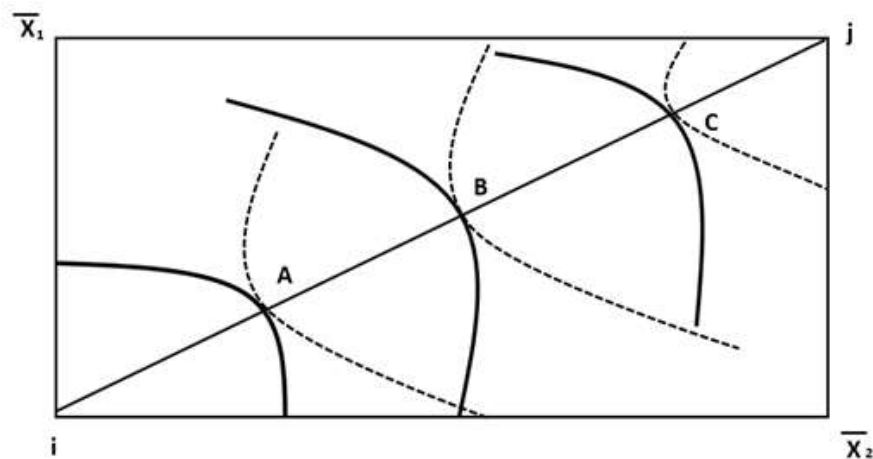


Figura 3. Esquema básico del intercambio de dos consumidores.

Nota: Tomado de "Bustamante" por Ensayos de Economía, 2017.

Para enfatizar los beneficios que se dan en un mercado voluntario Eggertsson (1991) fue el que utilizó el concepto de la caja de Edgeworth-Bowley sin techo. Dicha caja reformada tiene dos agentes que interactúan

dentro de un área o espacio. En ella se encuentra un bien o cesta de bienes que se pueden intercambiar. Las modificaciones que se han realizado a través de los años suman aportaciones para mejorar la influencias que se tienen sobre los costos totales de transacción y poder enfatizar los beneficios que se tiene en un intercambio (Toboso, 2013).

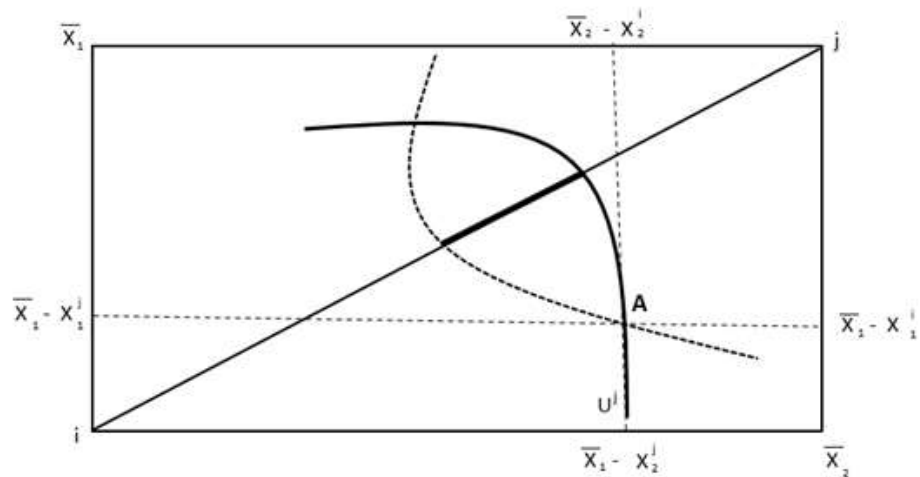


Figura 4. Puntos óptimos de la curva del contrato.

Nota: Tomado de “Bustamante” por Ensayos de Economía, 2017.

Al intentar explicar la eficiencia desde una perspectiva general se utiliza el instrumento de la caja de Edgeworth, aquel permite un análisis del intercambio de bienes entre dos individuos, los cuales se encuentran graficados a cada extremo de la figura 3, de esta forma se grafica las preferencias que tienen sobre los bienes, a eso se lo denominará curvas de indiferencia (Santos et al., 2018). El primer teorema afirma que cuando no existen excesos de demanda, ya llegamos a un punto donde no es posible el aumentar el bienestar de un individuo sin empeorar al otro. Los teoremas nos muestran como si se deja que los mismos individuos reasignen sus recursos, se asegurará un resultado eficiente (figura 3). El segundo teorema afirma que se puede tener cualquier asignación a los recursos mediante un mercado competitivo (Arrow, 1963).

2.9 Modelo DEA

Desarrollado por Charnes et al. (1978), DEA es un método no paramétrico para medir la eficiencia relativa de un grupo homogéneo de organizaciones, llamado unidad de toma de decisiones – DMU por sus siglas en inglés, que realizan funciones similares. En una DEA, la eficiencia de una DMU puede medirse considerando cualquier número de entradas y salidas (Pumisacho & Alvarado, 2018).

Las entradas y salidas pueden ser no proporcionales - es decir, no necesitan estar en las mismas unidades, y no es necesario especificar la importancia relativa de cada entrada y salida. El modelo DEA produce una medida escalar única de eficiencia para cada DMU, por lo que los resultados del análisis son fáciles de entender y comunicar; finalmente, la DEA prevé la inclusión de lo que se denominan entradas no discrecionales.

Estos son factores que no están bajo el control de DMU, pero eso influye en su capacidad para generar resultados. Adicionalmente, el rango de ratios se encuentra entre los métodos más simples, no obstante, su inconveniente es que evalúan solo un puñado de indicadores y no pueden influir en la eficiencia corporativa general, como ejemplo, en el caso del ingreso por unidad de costos.

Los métodos no paramétricos incluyen el análisis DEA (envolvente de datos) y un FDH (*free disposal hull*), los cuales se emplean para medir la eficiencia técnica – o tecnológica. La eficiencia técnica mantiene su enfoque en el nivel de insumos o salidas, de manera que ser técnicamente eficiente significa minimizar insumos a un nivel dado de productos, o maximizar los productos a un nivel dado de insumos (Cordero, 2006).

Los métodos paramétricos de medición de la eficiencia incluyen el Enfoque de Frontera Estocástica (SFA), *Thick Frontier Approach* (TFA) y enfoque libre de distribución (DFA), los cuales permiten medir la eficiencia económica, que representa un término más amplio que el de esfuerzo técnico, ya que cubre una elección óptima del nivel y estructura de entradas y salidas basada en reacciones a precios de mercado; ser económicamente eficiente

significa elegir un cierto volumen y estructura de insumos y resultados con el fin de minimizar los costos o maximizar las ganancias (Díaz O. , 2009).

La eficiencia económica requiere tanto eficiencia técnica y asignación eficiente, ya que mientras que la eficiencia técnica solo requiere datos de entrada y salida, la eficiencia económica también requiere datos de precios. El modelo DEA es un método no paramétrico de programación lineal, asumiendo que no hay errores aleatorios, utilizado para medir la eficiencia técnica, permitiendo definir que las empresas eficientes son aquellas que producen una cierta cantidad de salidas mientras se gasta una determinada cantidad de insumos, o utilizar la misma cantidad de insumos o menos para producir una determinada cantidad de productos, en comparación con otras empresas del grupo analizado (Pumisacho & Alvarado, 2018).

El método FDH también es no paramétrico y no estocástico, que puede verse como un modelo DEA generalizado con rendimientos variables a escala; este modelo en particular no requiere que el límite de eficiencia estimado tenga una forma convexa. Por su parte el modelo econométrico SFA presenta un método que asume dos elementos de error; en este enfoque, se supone que la ineficiencia tiene una distribución asimétrica, generalmente una distribución media normal y se espera que el error aleatorio tenga una distribución simétrica estándar, lo que permite abordar el problema de que no todas las desviaciones de los criterios se deben a una falta de eficiencia como resultado de un evento extraordinario o errores de medición (Cordero, 2006).

En cuanto al modelo TFA, permite comparar la eficiencia promedio de un grupo de empresas, en lugar de intentar estimar los umbrales de eficiencia; este modelo se basa en variaciones medias de una función de costes estimado en un conjunto de datos para construir un umbral de eficiencia de costos, sin requerir una forma específica de distribución o eficiencia promedio de cada empresa.

Díaz (2009) acota que la metodología de análisis envolvente de datos (DEA) representa una herramienta para estimar la eficiencia relativa de una entidad elegida en un grupo dado de unidades y criterios, de manera que, aplicada en casos y situaciones controladas, la teoría se demuestra tanto

numérica como gráficamente. Para este tipo de modelo, es muy importante escoger de manera correcta los inputs y outputs. La eficiencia relativa de la DMU (Unidad de toma de decisiones), se va a ver determinada por la significancia de los factores output-inputs, donde la elección de estos va a producir resultados con distintas puntuaciones de eficiencia. Sin embargo, la elección de estas variables es subjetiva, es decir que depende de la persona que utilizara el modelo.

Caseres, Kristjanpoller y Tabilo (2014), basándose en el libro de Charnes, Cooper, Lewin y Seiford (1994) explican lo que es el modelo DEA-CCR, donde se entrega medidas de eficiencia radicales, manejado por medio de outputs e inputs, por medio de rendimientos constantes de escala, con el fin de poder la eficiencia relativa de la unidad se puede medir utilizando el siguiente problema de optimización:

$$Max h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

$$\text{Determinado por: } \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n$$

Donde ($j=1, \dots, n$) hace referencia a la toma de n Unidades, en la cual cada unidad utiliza los mismos inputs, pero en distintas cantidades, con el fin de obtener los mismos outputs en diferentes cantidades (en cada unidad), también se tiene lo que es x_{ij} es la cantidad de inputs (i) que fueron utilizados por la unidad a evaluar.

$$u_r v_i \geq r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m$$

Mientras y_{rj} hace referencia a los outputs (r) producidos por dicha unidad. Con lo mencionado se puede concluir dos hipótesis:

Donde si $h_0^* = 1$, se considerará que la solución es óptima, es decir que aquella unidad evaluada es eficiente respecto a las demás unidades.

Donde si $h_0^* \leq 1$, e considerará que la solución no es óptima, es decir que aquella unidad evaluada se consideraría ineficiente respecto a las demás unidades.

2.10 Gasto Público

Para hablar del término gasto primero se debe tener conocimiento de que es un “costo “. Se define como costo a la erogación económica con la cual se captura un bien o servicio, generando ingresos próximos (futuros). Es importante saber el termino de costo previo al de gasto, debido que un el gasto es un costo que en su efectividad ya produjo un ingreso o beneficio, es decir que ya no es vigente, es algo que ya fue gastado (Yermamos & Correa, 2011).

Se considera que el gasto publico vive en un constante recorte, los cuales normalmente han sido medidos respecto al déficit fiscal, pero no se toma en cuenta la calidad de los servicios, es decir que han sido reducidos de manera general y no específicos. Por ende, se ve como resultado casos de ineficientes en el gasto correspondiente al sector público, donde en vez de contribuir a la mejora de los servicios y la calidad de este, los termina agravando de manera critica (Enríquez, 2019).

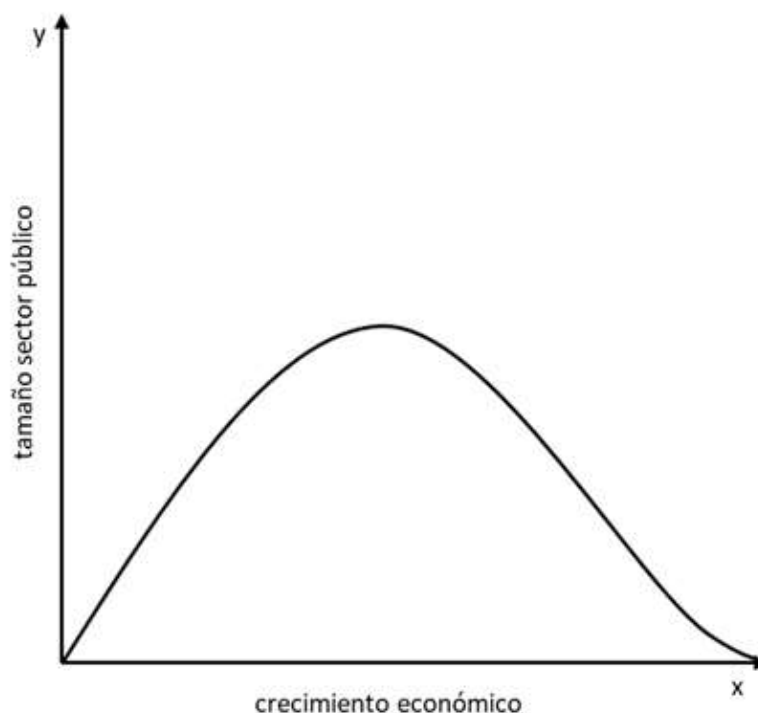


Figura 5. Curva de Armey

Nota: Tomado de Revista economía y política, 2019.

Según Pacheco (2019) en su publicación en la revista economía y política, basándose en la curva de Armey (figura 4), asegura que un crecimiento efectuado en el sector público causaría una reacción positiva en el PIB per cápita, no obstante, si el sector público sigue creciendo en el tiempo, tendría un efecto negativo, debido que se efectuaría un punto de inflexión, ya que llega un momento donde crece tanto que se vuelve una carga demasiado pesada para los contribuyentes, donde se puede superar la capacidad económica del sector, poniendo en riesgo la sostenibilidad del mismo.

2.10.1 Ley de Wagner

Jaén (2004) señala que la teoría del crecimiento de las actividades gubernamentales tiene mucha presencia histórica, no obstante, previo a su estudio oficial durante el siglo XX, una hipótesis opuesta prevaleció durante varios cientos de años. Las ideas basadas en el progreso a menudo se combinaban con la creencia en el declive del poder político; en la era de la Ilustración, era una opinión común que el alcance de las acciones del gobierno disminuiría a través de la evolución moral y económica de la humanidad, según Agüero (2018).

Rodríguez, Venegas y Lima (2013) señalan que acorde la evidencia histórica se requería autoridad en la medida en que las personas no podían controlarse a sí mismas y administrar sus propios asuntos. Sin embargo, a medida que maduraran, ya no necesitarían orientación política; esta perspectiva fue compartida por varios destacados teóricos sociales franceses y alemanes, incluido Karl Marx.

Matute (2019) manifiesta que, a pesar de esto, los primeros socialistas también estaban convencidos de que la producción se volvería cada vez más social o colectiva, sosteniendo que el sector público en última instancia abarcaría toda la economía. Sin embargo, en su análisis de la sociedad contemporánea los socialistas del siglo XIX no vieron una tendencia secular hacia el crecimiento del gasto público; algunos economistas clásicos, como

Adam Smith, entre otros, prestaron atención a las tendencias en esta dirección, pero no hubo ningún intento de traducir tales observaciones en teoría general.

El primer estudioso que reconoció una correlación positiva entre el nivel de desarrollo económico y el tamaño del sector público fue Adolph Wagner, economista alemán, quien sostuvo que un aumento en el gasto público fue una consecuencia natural del crecimiento económico, explicándolo en varios procesos. Wagner explicó que los costos de defensa aumentarían a medida que todas las naciones invirtieran en armas más sofisticadas, mientras que la protección nacional también se volvería más cara a través de la industrialización; además, el autor indicó que la densidad de la vida moderna conduciría a más fricciones sociales y la complejidad de una economía avanzada requeriría nuevas formas de control público, según lo revisado por Díaz y Revuelta (2009).

Una razón adicional para un mayor gasto público fue la mayor capacidad del gobierno para satisfacer ciertas demandas elásticas al ingreso. La educación y la cultura eran campos en los que los productores colectivos eran en general más eficientes que los privados, por lo tanto, el sector público crecerá a medida que se satisfagan las necesidades básicas y el patrón de consumo se desplace en esta dirección; en algunas otras áreas el capital requerido para la inversión sería tan grande que difícilmente podría obtenerse a través de la acumulación privada.

Rodríguez y López (2014) comentan que la discusión moderna se ha ocupado menos de las proposiciones originales de Wagner que de la tendencia general que predijo. Nitti, un economista italiano, realizó un primer estudio de las tendencias del gasto público en varias naciones. Entre las principales causas de la expansión en la última parte del siglo XIX, enumeró: (a) el continuo aumento del gasto militar, (b) el comienzo de grandes obras públicas relacionadas con el uso del vapor y la electricidad, (c) el crecimiento de la deuda pública, (d) el desarrollo de todas las formas de prevención social, y (e) la creciente participación de todas las personas en los asuntos públicos.

Montaño, Ordoñez y Garrochamba (2017) comentan además que cuando el control del gobierno estaba en manos del pueblo, según Nitti, no veían los impuestos como una pérdida, por tanto, la democracia fue un determinante importante del crecimiento del gobierno. No obstante, no podía ser la causa principal, ya que regímenes despóticos y oligárquicos como el de la Rusia zarista parecían gastar tanto como los gobiernos democráticos.

Carro (2020) agrega que, en un estudio similar, Arnold Brecht comparó el gasto público en varios estados alemanes durante la república de Weimar: como las actividades estatales en Hamburgo, Lübeck y Bremen excedían con mucho a las de Prusia, Baden y Hesse, infirió que la densidad de población era una variable crucial, que explicaba al menos las diferencias en los gastos en vivienda, bienestar y seguridad interna, por lo que el autor concluyó que el determinante más poderoso del crecimiento del consumo colectivo parecía ser la urbanización.

Sin embargo, los efectos de los procesos sociales discutidos por Wagner, Nitti, Brecht y otros no fueron automáticos e inmediatos, ya que otro teórico alemán, Herbert Timm, trató de explicar las variaciones en el crecimiento entre diferentes naciones introduciendo la noción de rezagos. El autor indicó que inicialmente hubo un rezago natural en el surgimiento de nuevas demandas que comprendían bienes públicos como la educación o la salud, los cuales se requerían en grandes cantidades solo cuando se habían satisfecho ciertas necesidades básicas.

Además, existió un retraso del sistema en una economía capitalista que ralentizó la distribución de los recursos económicos y políticos. Finalmente, se identificó el transcurso de algún tiempo antes de que las nuevas demandas pudieran ser procesadas a través de los órganos de presión política y toma de decisiones – mediante un rezago institucional, y una fuerza compensatoria final fue la influencia persistente de las ideas del liberalismo económico del clasicismo financiero – siendo un rezago ideológico'.

En una línea similar, pero desde el punto de vista inverso, Karl Deutsch abordó el impacto acelerado de las comunicaciones modernas. El proceso de movilización social había hecho más eficiente la presión popular por los

servicios públicos y la difusión del conocimiento había hecho que la gente fuera más consciente de lo que se podía conseguir; así, varios procesos conspiraron para expandir e intensificar la demanda de acción gubernamental.

Cea (2013) manifiesta que numerosos análisis de la evolución del gasto público en diferentes países han corroborado el supuesto de crecimiento tendencial y agregado nuevas sugerencias sobre sus causas. Autores como Erik Hook pusieron especial énfasis en varios cambios en las demandas de los consumidores y en la complementariedad entre los bienes públicos y privados; tal autor también enfatizó que muchas actividades se habían trasladado del sector privado al público y que los aumentos de costos en áreas como la salud se debían en parte a nuevos descubrimientos científicos e invenciones técnicas.

En su trabajo sobre la actividad del gobierno estadounidense en la primera mitad del siglo XX, Solomon Fabricant trazó un mapa de las diferencias interestatales en el gasto público, gracias a lo cual concluyó que la expansión del gobierno fue concomitante del crecimiento económico y que la mayor parte de la variación entre los estados podría explicarse por variaciones en los ingresos, la urbanización y la densidad poblacional.

Sarmiento (2012) comenta que el “ingreso” fue la variable más relevante dentro de su estudio, pero la urbanización fue una mejor explicación de los gastos en áreas como protección contra incendios, saneamiento y bienestar social. Harvey Brazer hizo una comparación similar de los gastos de las ciudades de EE.UU., encontrando a la densidad, el ingreso familiar mediano y los ingresos intergubernamentales como variables explicativas más poderosas.

Acorde a Cea (2013), varios estudios estadounidenses posteriores han incluido variables políticas, como indicadores de competencia entre partidos, la fuerza de los partidos demócrata y republicano, la participación en las elecciones y la equidad de distribución con respecto a los distritos urbanos y rurales. Sin embargo, la variación interestatal podría explicarse mejor por las condiciones socioeconómicas que por las diferencias en el marco constitucional, el sistema electoral, el sistema de partidos, las estructuras de

poder o el estilo político; no obstante opiniones opuestas de otros autores atribuyen más influencia al contexto político.

Agüero (2018) identificó que se han realizado estudios de series de tiempo de los gastos gubernamentales de países desarrollados y muchas otras naciones, autores como Crowley han tratado audazmente de estudiar las fluctuaciones en la actividad gubernamental desde siglos pasados, encontrando algún apoyo para la teoría de los cambios entre períodos de liberalismo económico y períodos de control público; otros trabajos se han centrado en las variaciones nacionales en una región, acorde a Rodríguez y López (2014).

Matute (2019) comenta que, en una contribución importante, se ha llegado a comparar la evolución del gasto público en una muestra de economías de mercado y economías centralizadas, encontrando que la variable del sistema económico jugó un papel estadísticamente significativo en la contabilidad de las variaciones en los gastos en educación,

investigación, seguridad externa no militar y posiblemente seguridad interna, pero no en defensa, salud y bienestar. El gasto en seguridad interna, ayuda exterior e investigación y desarrollo parecía estar relacionado con el ingreso per cápita, pero no con el gasto en fines militares, educación y salud.

Carro (2020) comenta que todos los análisis de series de tiempo largas de las naciones industrializadas han confirmado el supuesto de que la participación del gasto público en el Producto Nacional Bruto (PNB) tiende a aumentar con el crecimiento del PNB per cápita. En el caso de los países desarrollados, Montaña, Ordoñez y Garrochamba (2017) manifiestan que los datos son menos convincentes, ya que, por ejemplo, a mediados del siglo XX el nivel de ingresos fiscales del gobierno como porcentaje del ingreso bruto interno, incrementó en más países en desarrollo, afectando a la mitad de los países y manteniéndose estable en unos pocos.

Agüero (2018) indica que las comparaciones entre países no han proporcionado evidencia de una correlación clara entre el ingreso per cápita y los gastos del gobierno, revisando estudios que han abarcado países en desarrollo sin encontrar una relación estadísticamente significativa entre el

PNB per cápita y el gasto público total o varias subcategorías funcionales del gasto público.

Dado que la predicción de Wagner se refería solo a las naciones progresistas, es decir, a los países en vías de industrialización, estos resultados - acorde a Matute (2019), difícilmente desvirtúan su tesis; no obstante, tampoco socavan las explicaciones que vinculan el crecimiento del sector público con la transformación y la creciente complejidad de la economía moderna.

Jaén (2004) señala que otros autores han propuesto una variante de la ley de Wagner en tres etapas, según la cual primero hay un aumento menos que proporcional del gasto público, luego un aumento más que proporcional y luego de nuevo un aumento menos que proporcional a medida que la industria la economía llega a la mayoría de edad. En la fase preindustrial, los bienes de subsistencia serían más vitales para los consumidores que los bienes públicos, y en la etapa postindustrial el gobierno ya habría proporcionado aquellos bienes económicos que podría proporcionar con una ventaja de eficiencia.

Matute (2019) explica que algunos datos apoyan la hipótesis de que la curva de crecimiento del gasto público se inclina hacia abajo a medida que una sociedad pasa de la industrialización al desarrollo postindustrial, pero la evidencia está lejos de ser concluyente; como contraejemplo, en ciertos países la participación del gasto público en el PNB aumentó más rápidamente en los últimos años que en cualquier período post guerra.

Cea (2013) añade que, si bien parece evidente que las economías preindustriales no muestran una tendencia inequívoca a la expansión constante del sector público, tampoco hay pruebas de regresión en la proporción de tal tipo de gasto. La ley de Wagner, si se concibe como una simple predicción de que la proporción del PNB dedicada al gasto público tiende a crecer en las naciones progresistas, ha sido corroborada por la mayoría de los estudios en el campo.

2.11 Explicaciones teóricas

Montaño, Ordoñez y Garrochamba (2017) expresan que ha existido una exhaustiva revisión teórica, con conclusiones que han ofrecido muchas propuestas en cuanto a las causas del crecimiento de la actividad gubernamental. Algunas explicaciones parecen ser meramente específicas, es decir, especifican los subsectores particulares que explican el aumento neto del gasto público.

Sarmiento (2012) señala que cuando se indica el crecimiento de los costos de defensa o la transferencia de ciertas actividades del sector privado al público es responsable de un cierto cambio en el gasto público, se explica la estructura de la expansión únicamente, sin abordar sus determinantes. Sin embargo, otras explicaciones pretenden brindar las razones del aumento del gasto público y no solo un perfil de crecimiento; estas explicaciones sustantivas son relevantes en procesos investigativos, según señala Carro (2020).

Entre las explicaciones sustantivas hay referencias a varios tipos de determinantes. Agüero (2018) comenta que algunos académicos se centran en las variables económicas, mientras que otros enfatizan las condiciones ideológicas o institucionales, por lo que usualmente un tipo de explicación no parece excluir otro.

Cea (2013) señala que un proceso de crecimiento puede explicarse por cambios tanto en el sistema económico, el sistema de valores sociales y el sistema político; además, diversos autores asumen aparentemente un flujo causal de carácter histórico-materialista, considerando que la innovación en el ámbito tecnológico conduce a una transformación de las relaciones de producción y el patrón de vida, lo que a su vez conduce al surgimiento de nuevas demandas que paulatinamente se abren camino a través de las instituciones de articulación política, agregación y toma de decisiones, y finalmente dan como resultado la acción del gobierno.

Sin embargo, los eventos o procesos en uno o varios niveles del flujo suelen ser señalados como desencadenantes de la expansión del gobierno. De manera esquemática, se puede distinguir entre tres planos diferentes en

la explicación del crecimiento del gasto público: a) socioeconómico, b) ideológico-cognitivo y c) político-institucional.

2.11.1 Ámbito socioeconómico

Las explicaciones sobre el nivel socioeconómico se refieren a cambios en la estructura tecnológica, económica, social o demográfica. Según Montaña, Ordoñez y Garrochamba (2017), varios académicos se han ocupado de los diversos concomitantes de la industrialización, por ejemplo, los nuevos métodos de producción y los mercados más grandes requieren una mejor provisión de comunicaciones, capacitación de mano de obra y seguridad interna.

Acorde a Jaén (2004), la densidad de la vida urbana da lugar a fricciones sociales y problemas de control; los cambios en la pirámide de población pueden implicar mayores costos de pensiones, atención a la vejez, salud, educación y cuidado infantil. La necesidad de servicios públicos también puede aumentar a medida que una mayor proporción de la población femenina se incorpore a la fuerza laboral.

La urbanización conlleva una serie de costosas inversiones en las ciudades y también puede encarecer la prestación de servicios colectivos a una población en disminución en el campo, por lo que los nuevos patrones de producción conducen a un tipo de crecimiento del gasto público, con nuevos patrones de consumo.

2.11.2 Ámbito ideológico cognitivo

Las causas a nivel ideológico-cognitivo se centran en cambios en los conocimientos, creencias y deseos. Estos pueden – a pesar de no necesariamente, estar estrechamente relacionados con el desarrollo en la esfera socioeconómica, por lo que los cambios en la demanda de los consumidores son un buen ejemplo.

Es probable que el interés en bienes superiores, entre los cuales el gobierno proporciona un número proporcionalmente grande, aumente a medida que aumente el ingreso per cápita y se satisfagan ciertas necesidades básicas, pero la aparición de nuevas demandas también puede deberse a

influencias menos directamente vinculadas al crecimiento económico; las tendencias intelectuales, las ideas morales, los descubrimientos científicos y las creencias religiosas juegan un papel en la determinación del gasto público (Agüero, 2018).

Matute (2019) señala que las opiniones pueden afectar el alcance de la acción del gobierno incluso si las comparte solo un pequeño número de personas. En el caso extremo, la opinión puede ser suficiente, pero cualquier sistema puede verse influenciado por valores y normas de élite; por tanto, una nueva teoría comunicada a un pequeño círculo de responsables de la formulación de políticas puede tener un impacto en el gasto público.

En otros contextos, los efectos cruciales se alcanzan solo cuando ciertas opiniones se extienden a grandes estratos. Las explicaciones ideológico-cognitivas pueden concentrarse en la innovación o en la difusión; en primera instancia se trata de nuevos gustos o creencias, además de un ámbito en el que los antiguos participantes se establecieron en nuevos grupos.

2.11.3 Ámbito político-institucional

Sarmiento (2012) señala que la sola existencia de una creencia o una demanda no la hace políticamente eficiente. Para impactar en los tomadores de decisiones, debe articularse, agregarse y canalizarse de manera que afecte el cálculo político; por lo tanto, los cambios en el nivel político-institucional pueden influir en el resultado efectivo de la política.

Las reformas constitucionales o el surgimiento de organizaciones o partidos de interés pueden cambiar el equilibrio de poder y agregar peso a las demandas de grupos hasta ahora desatendidos; una extensión de la franquicia, por ejemplo, permite que nuevos estratos influyan en las políticas públicas.

Los cambios en el procedimiento parlamentario, el código de comportamiento político o la cultura política pueden tener efectos similares. Las explicaciones en este nivel también pueden referirse a constelaciones

más transitorias, como una alianza entre fuerzas políticas, una estrategia de partido exitosa o una personalidad carismática (Cea, 2013).

2.12 Tipos de gasto público

El gasto público tiene una variedad de tipos, con el fin de satisfacer las necesidades de los ciudadanos correspondiente a un país, por lo cual la CEPAL (2020) clasifica el gasto público en 10 diferentes tipos o segmentos, que son los siguientes:

- I) Servicios públicos generales, el cual hace referencia o se relaciona al gasto en personal administrativo en las diferentes instituciones del Gobierno, es decir todo lo referente a gestión pública de manera legislativa y ejecutiva.
- II) Defensa, abarca la salida de dinero correspondientes a la defensa militar o civil, además de ayuda militar en territorios extranjeros.
- III) Asuntos económicos, donde se trata del gasto dirigidos para temas netamente económicos, laboral y comercial, incluyendo las respectivas políticas para cada ámbito mencionado. En este tipo de gasto se incluye también la parte administrativa.
- IV) Orden público, básicamente hace referencia a los servicios de seguridad social. Es decir, policías, bomberos o servicios contra incendios y administración dentro de las prisiones/cárcel.
- V) Protección de medio ambiente, donde se abarca todo el ámbito referente al medio ambiente. Es decir que trata temas como recogida, eliminación y tratamiento de los desechos (basura) y todo lo que es reducción (basura, ruido y radiación) que beneficie al ecosistema.
- VI) Vivienda y servicios comunitarios, toma aquellas erogaciones que se presentan en temas relacionados a urbanizaciones/vivienda, donde se intenta combatir las viviendas asentadas en zonas irregulares y construir nuevas viviendas, en este también están presentes los gastos en alumbrado y alcantarillado (agua).

- VII) Salud, abarca al gasto relacionados a productos, útiles, equipos médicos y todo servicio correspondiente al área médica (hospitales), teniendo que abastecer todo tipo de enfermedad y rehabilitaciones. También, hace referencia a la parte laboral, tanto en médicos como la parte administrativas dentro de los establecimientos de salud.
- VIII) Actividades recreativas, cultura y religión, hacer referencia a la construcción de instalaciones propuesta para actividades deportivas, culturales o servicios recreativos. Estos sitios hacen relación a parques, canchas o estadios. Además, de servicios de radio, televisión y diarios (editorial), su administración y supervisión.
- IX) Educación, lo que es gasto en la educación hace referencia a todo lo respecto a enseñanza desde preescolar hasta la terciaria o último nivel.
- X) Protección social, hace referencia la formulación y la administración de la política social, buscando brindar protección a los ciudadanos.

2.13 Economía de la salud

La economía de la salud es relativamente nueva, considerada una disciplina científica, la cual es muy amplia, ya que abarca temas como presupuesto (financiamiento), consumo de bienes o servicio, producción y todo tipo necesidad que se puede aparecer dentro del sector salud. Esta es muy importante al momento de querer adquirir nuevos enfoques al momento de intentar resolver una problemática (Gálvez, 2003).

La economía de la salud tiene como primer propósito aplicar modelos económicos en este sector; sin embargo, no intenta realizar un análisis económico sobre datos de la salud, más bien poder agregar los valores de las entidades, de las sociedad que utiliza esos servicios y con ellos poder analizar e intervenir en la parte real; siendo un ente para poder generar mayor salud, ya que se puede llegar a comprender de mejor manera la dinámica de los procesos de salud o enfermedades (Hernández el at.,1995).

Los sistemas de salud de forma general se ven sometidos a constantes presiones financieras; por lo cual llega a ser relevante saber con qué recursos se cuenta, con el objetivo de saber cómo administrarlos, donde se debe estudiar al individuo de acuerdo con sus necesidades o intereses (Segura,

2018). Teniendo en cuenta que se debe evaluar no únicamente la efectividad de los servicios disponibles en el ámbito de la salud, sino que tan eficientes son estos servicios, es decir asociar la efectividad con el costo, donde su objetivo de esta evaluación es poder estudiar cómo se distribuyen los escasos recursos que hay disponibles y así obtener un rendimiento considerado el mejor posible, con eso poder adquirir una mejora en la calidad de los servicios y no solo eso sino que también la cantidad de personas atendidas (Calvo et al., 2018).

La economía de la salud prácticamente trata de una evaluación económica; siendo una técnica cuantitativa la cual ayudara a poder evaluar los programas que normalmente son financiados por recursos públicos, buscando repartir de manera eficiente esos recursos que se pueden llegar a considerar escasos (Zarate, 2010).

Marco Referencial

Para una mejor comprensión del contexto de estudio, en esta sección se revisarán tesis, artículos y proyectos de investigación enfocados en la temática de este estudio, tanto a nivel local, regional e internacional. Un claro ejemplo del abordaje de la problemática motivo de indagación, es el estudio realizado por Paz (2021), en su análisis de la Eficiencia del gasto público en salud en América Latina en el período 2000 – 2017.

El estudio ejecutado por Paz (2021) hizo un abordaje de la región latinoamericana y caribeña, identificando que estas regiones incrementaron el gasto público hasta en siete puntos porcentuales durante las últimas dos décadas, no obstante, el desperdicio es equivalente al 4,4% de la producción en el continente.

La investigadora impulsó como objetivo general la evaluación de la eficiencia del gasto público en sistemas de salud en América Latina gracias a modelos de frontera con un corte longitudinal del 2000 al 2017, empleando datos estadísticos provistos por fuentes secundarias como el Banco Mundial

(2020), Transparencia Internacional y la Organización Mundial de la Salud (2020).

Como metodología utilizada destacó el análisis evolutivo y correlacional de las variables de estudio, complementándose con el no menos importante Análisis Envolvente de Datos (DEA por sus siglas en inglés) que permitió medir la eficiencia relativa de las naciones, estimando finalmente un modelo Tobit. Los resultados que obtuvo Paz (2021) reflejaron un crecimiento en tendencia de la variable gasto público en salud, existiendo una correlación positiva con variables como nivel de urbanización, esperanza de vida al nacer e índice de percepción de la corrupción, no obstante, se identificó también una correlación negativa en variables como gasto privado en salud y tasa de mortalidad infantil.

Hallazgos adicionales reflejan que únicamente el 20% de las unidades de análisis presentaron eficiencia relativa durante los años analizados, además de que componentes como el nivel de urbanismo y el porcentaje de gasto privado en salud ocasiona un efecto negativo, mientras que la métrica de percepción de la corrupción manifiesta un coeficiente positivo.

Las recomendaciones que planteó Paz (2021) abarcan el direccionamiento al empleo de políticas enfocadas a fortalecer las instituciones en ámbitos de corrupción, con la finalidad de no ocasionar ineficiencias en ellas, pretendiendo el alcance de mejores resultados que aporten a un crecimiento sostenido de este sector público.

Por su parte Arias y Ramírez (2021) en su estudio enfocado en las regiones colombianas midiendo su eficiencia hospitalaria con percepción respecto a la corrupción, mediante técnica DEA, resaltó la importancia de la eficiencia de manera específica en el sector público, promoviendo un mayor interés al momento de tratarse del ámbito de salud.

El análisis de los autores se enfocó en específicamente identificar que tan eficientes son los hospitales públicos que se encuentran en el primer nivel en los departamentos de Sucre, Córdoba y Valle del Cauca, ya que existe una alta sensación de sucesos de corrupción en dichas regiones. Los autores obtuvieron así una base de información que comprendió 612 registros de

hospitales dentro de sector público de corresponden al primer nivel de los 32 departamentos existentes en Colombia, filtrándolos mediante criterios de captación de la corrupción.

Arias y Ramírez (2021) desarrollaron su estudio empírico gracias a un análisis envolvente de datos (DEA), mediante el cual pudieron identificar que los hospitales con mayor eficiencia se encuentran en el departamento de Córdoba, mientras que los más ineficientes pertenecen al departamento del Valle del Cauca.

Salazar (2021), en su trabajo de titulación para economía , el cual está enfocado en analizar la eficiencia técnica respecto a los hospitales públicos nivel dos en Ecuador, durante el período 2013-2017, pudo evaluar y medir estadísticamente la eficiencia técnica de los hospitales de administración pública de segundo nivel en Ecuador, con una perspectiva en el desarrollo de la productividad total de factores, con base a la descomposición de cambios de eficiencia durante el período de 2013 a 2017.

Los datos empleados por el autor fueron anuales los cuales son extraídos de las actividades de Salud, diversos registros de recursos y los registros de camas y egresos Hospitalario, durante el periodo de 2013 a 2017, de autoría del INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). De manera adicional, en el aspecto cualitativo se emplearon datos de producción hospitalaria con base a recopilación del Ministerio de Salud Pública.

Gracias al análisis envolvente de datos, Salazar (2021) pudo calcular las eficiencias técnicas en los hospitales con mínimos retornos constantes con variables a escala, mientras que el índice de Malmquist, bajo ambos supuestos, otorgó un análisis de la productividad total de factores, descomponiendo el cambio de eficiencia.

Tal análisis envolvente de datos reveló que los hospitales con mayor eficiencia se encuentran en las regiones Costa y Sierra, en los cuales sus variables más relevantes para su valor de eficiencia están conformadas por el total de psicólogos o médicos que posee la unidad de salud. Por su parte, la productividad total de factores evidenció un incremento del 8% por crecimiento

de cambio de eficiencia, respondiendo de manera única al incremento de la eficiencia técnica.

Pérez (2018), enfocó un estudio a la eficiencia técnica; donde se evaluaba los hospitales generales pertenecientes al sistema de salud nacional, durante el periodo del 2010 al 2012. Conformó una herramienta académica de relevancia al investigar el Sistema Nacional de Salud (SNS) de España, abarcando sus hospitales públicos, siendo importante ya que bases de datos públicas que compendien análisis hospitalarios eran inexistentes en trabajos de investigación previos.

El estudio de Pérez es pionero a nivel de la península ibérica ya que proporcionó evidencia empírica acerca de la eficiencia técnica mediante modelos de frontera no paramétrica bajo una extensa tipología de modelados de gestión de hospitales, tanto privados como públicos; de manera adicional, presentó el nivel en que cada administración hospitalaria que se consideró pudo explicar tal diferencia en conjunto con otras variables desde el punto de vista regional como hospitalario.

Los objetivos que planteó el autor en su tesis doctoral comprendieron desde la evaluación de la eficiencia estática, técnica y dinámica, de los hospitales generales del SNS durante el período 2010-2012, considerando la diferencia por Comunidad Autónoma (CA), además, analizó la eficiencia técnica de las diferentes maneras de administrar los hospitales del SNS, considerando las diferencias entre los tipos de institutos de salud.

Finalmente, Pérez identificó factores que explicaron las métricas de eficiencia técnica hallados, definiendo así la variabilidad en eficiencia (en porcentaje) que se puede atribuir a características del contexto regional y hospitalario. El análisis de factores que intervienen se dio de manera efectiva mediante modelos de regresión lineal multinivel – es decir, longitudinales y transversales, de efectos fijos.

El trabajo del autor resultó innovador ya que se añadieron variables hospitalarias explicativas, considerando la tecnología, currículum docente, actividades de hospitalización, entre otras, que se realizan en los centros de salud, modelando escenarios alternativos de análisis acorde al régimen de los

trabajadores del hospital, modalidad de gestión, personalidad jurídica, propiedad entre otros aspectos integrados a cada centro hospitalario del SNS.

Las dimensiones relevantes identificadas en las regiones fueron caracterizadas mediante variables sanitarias, sociodemográficas, económicas y geográficas, especialmente el índice de Gini, el envejecimiento de la población, la renta anual promedio por hogar, el gasto sanitario público per cápita por persona amparada, el gasto per cápita en Servicios Públicos Fundamentales, y dotación de camas por habitante.

Pérez (2018) innovó metodológicamente el estudio de estas variables gracias a metodología de regresión lineal multinivel que permitió considerar la estructura a nivel jerárquico de los datos. El 12,17% de los centros hospitalarios del SNS se consideraron eficientes en términos generales en el estudio del autor: 25,65% tuvieron una eficiencia técnica máxima pura, con un extenso margen de mejora en la eficiencia técnica de los centros hospitalarios.

Tal innovador estudio fue pionero en cuantificar e identificar las características políticas y sociodemográficas de gasto público a nivel regional, extendiendo la perspectiva a nivel político que permite abordar mejoras sustanciales en la gestión de los sistemas de salud. Pérez (2018) señaló además la necesidad de extender el análisis en función de la evolución dinámica de la eficiencia apuntando a modelos longitudinales que otorguen cálculos más concretos de las variables que explican la eficiencia técnica hospitalaria, a través del crecimiento de base de datos construidas por diversos equipos investigativos, empleando innovaciones metodológicas que permitan contrastar resultados.

Herrero (2015), en su estudio titulado Medida de la eficiencia de los hospitales del sistema sanitario público de Andalucía mediante modelos frontera, tuvo como objetivo general la medición de la eficiencia de los centros hospitalarios del Sistema Sanitario Público de Andalucía (SSPA) a través de modelos de frontera no paramétricos, todo esto mediante un estudio longitudinal para el período 2005-2008, con base a los hospitales públicos bajo derecho administrativo contra aquellos de derecho privado del SSPA.

El autor analizó las modificaciones en la eficiencia técnica de los hospitales motivo de estudio considerando la calidad de la producción del hospital, mediante una metodología que abarcó la investigación de 32 centros hospitalarios, sometiéndolos al análisis envolvente de datos (AED) y al análisis de frontera estocástica (FE).

En el estudio se empleó AED ya que no se quiso fijar a priori una forma funcional de la frontera de factores productivos, de manera que el análisis FE trabajó mejor para entidades con múltiples outputs e inputs como lo son los centros hospitalarios, permitiendo analizar la eficiencia individual de cada institución de salud.

Herrero (2015) utilizó el índice de Malmquist para medir la evolución de la eficiencia durante el período 2005-2008, adicional a un análisis de sensibilidad a través de un modelo auxiliar, además de bootstrapping y demás opciones; sumado a esto, la segunda etapa de tal estudio efectuó un análisis bivalente entre el tipo de organización y la eficiencia de los hospitales para cada año del período de estudio.

Entre los resultados hallados por el autor, se pudo identificar que el promedio del SPPA fluctuó de desde 0,865, 0,906, 0,897 a 0,891 en 2005, 2006, 2007 y 2008 de forma respectiva. La segunda etapa del análisis halló la eficiencia promedio de los hospitales públicos con respecto a hospitales tradicionales, evidenciándose diferencias superiores al 18% en 2005, 10% en 2006 y 2007 y el 12% en 2008, que representaron resultados de relevancia estadística en cada año de análisis.

En el estudio además se identificó el incremento de eficiencia en hospitales tradicionales en el período de análisis hasta en un 50%, mientras que para las empresas públicas disminuyó en un 2,06%, con variaciones significativas a nivel estadístico. Considerando la calidad en el modelo, la eficiencia disminuyó un 4,32% en promedio. Los hospitales pequeños y grandes perdieron un 4,28% y 14% de eficiencia, mientras que los hospitales medianos incrementaron su eficiencia en un 3,3%; adicionalmente, Herrera (2015) halló que los hospitales rurales disminuyeron su eficiencia en un 1,82%, mientras que los urbanos un 7%.

Herrero (2015) concluyó que existe una mayor eficiencia en las empresas públicas en comparación a hospitales tradicionales, con un margen superior al 10% en cada año de análisis, siendo un resultado de significancia estadística. De manera análoga, se obtienen resultados gracias al modelo auxiliar a través de bootstrapping; esto confirma una mayor eficiencia de los hospitales tradicionales, tanto en los dos modelos que consideran calidad como en el caso del modelo clásico.

Otro de los resultados relevantes es la identificación de la progresiva pérdida de la eficiencia técnica en empresas públicas en comparación a hospitales tradicionales, los cuales mejoran simultáneamente su media de niveles de eficiencia. La interpretación de los resultados llevó al autor a concluir una relación inversamente proporcional entre eficiencia y calidad, considerando que disminuye la eficiencia técnica en los modelos de calidad, sin embargo, la magnitud es relacionalmente directa en el caso de los hospitales.

El autor finalmente aconseja que se usen indicadores que consideren no únicamente la hospitalización sino todas las acciones del centro de salud, ya que comprenden diversas actividades como consultas externas, hospitalizaciones, urgencias, entre otros, que pueden resultar en una variación de la calidad, y por ende la eficiencia técnica se medirá o resultará distinta con cada consideración diferente de variables.

En cuanto a análisis y estudios a nivel local, destaca también la investigación realizada por Tepan y Sari (2017) quienes desarrollaron un estudio enfocado en la medición de la eficiencia de 60 hospitales pertenecientes al Ministerio de Salud Pública (MSP), y que se encuentra clasificados como hospitales generales, hospitales básicos y hospitales especializados.

Los autores utilizaron como metodología el modelo de frontera no paramétrico, es decir el Data Envelopment Analysis (DEA), gracias a una rigurosa identificación de output e input construyó una frontera con eficiencia que permitió hallar los hospitales ineficientes y eficientes durante el período 2008-2015.

Tepa y Sari (2017) emplearon el análisis factorial que respaldó las variables determinadas en el estudio, a través de la medición de índices cuantitativos; esto arrojó resultados pertinentes para el índice de eficiencia que evidenciaron que el 42% de hospitales pertenecientes a la gestión del Ministerio de Salud Pública mantuvieron un nivel de eficiencia apto en el período de estudio.

Adicional, se identificó que 30% de los hospitales analizados fueron ineficientes en el período de estudio, mientras que el 17% de los centros hospitalarios aumentaron sus servicios sanitarios a la población; existió también un decrecimiento de la eficiencia por parte del 12% de los hospitales públicos, pasando de eficientes al inicio del período de estudio a ineficientes al final de este.

Los autores evidenciaron finalmente que algunas instituciones de salud presentes en las ciudades más grandes de Ecuador, como Guayaquil y Quito, presentaron resultados de ineficiencia, de manera que llegaron a la conclusión de que no es necesario que el hospital se encuentre en una provincia más desarrollada para mantener altos niveles de eficiencia.

El análisis de eficiencia de los hospitales públicos de la Región de Murcia, publicado por Ferrandiz (2017), tuvo como finalidad el cálculo de eficiencia de 9 hospitales públicos que forman parte del Servicio Murciano de Saludo durante el período 2012-2014. Para la determinación de las variables y el modelo, los autores realizaron una extensa revisión bibliográfica que permitió determinar al Análisis Envolvente de Datos (DEA) como la herramienta a utilizar con enfoque en el rendimiento constante a escala y el output.

El autor obtuvo tanto el índice de eficiencia como el índice de superficiencia para las unidades mediante la determinación de una jerarquía y a través de un análisis bootstrap con intervalos de confianza. Las variables de insumo que se emplearon para el análisis comprendieron número de quirófanos, gastos de funcionamiento, número de camas y gastos de talento humano.

Los productos considerados fueron las intervenciones quirúrgicas, además de la atención en urgencia y las altas de atención acorde a la complejidad. De igual forma, se utilizaron variables como la tasa de reingresos y la estancia media, que en compendio permiten medir de manera objetiva la calidad técnica de output de salud.

Los resultados presentaron un índice de eficiencia media para el período 2012-2014 de 1,015797, con una ineficiencia supuesta del 1,579%. El año más ineficiente fue el 2012 con un índice de 1,035306, es decir un 3,5% de ineficiencia. Los hospitales eficientes tuvieron una tendencia positiva creciente, con unidades que fluctuaron de 2, 6 a 8 durante los tres primeros años respectivamente.

El 59% de las unidades analizadas por Ferrandiz (2017). Revelaron un 59% de eficiencia en su comportamiento, alcanzando el 89% de instituciones de salud eficientes durante el último año del período analizado; adicionalmente solo dos centros sanitarios fueron eficientes durante los tres años del período, mientras que ningún hospital fue ineficiente los tres años.

Las medidas de mejora propuestas por el autor apuntaron al incremento de actividades quirúrgicas que mejoren el rendimiento quirúrgico, además de implementar esta actividad en programas adicionales sin incrementar costos, especialmente para el ámbito ambulatorio, sin generar estancias hospitalarias que afecten al número de camas.

Por su parte Pérez et al. (2017), en su tesis titulada Evaluación de la Eficiencia Técnica de Hospitales Públicos de Chile, se encargó de analizar además de la eficiencia la productividad de los hospitales del SNS durante el período 2010-2012, identificando variables regionales y hospitalarias que expliquen el modelo.

El autor estudió 230 hospitales del SNS gracias a un análisis envolvente de datos con el que midió la eficiencia técnica a nivel global, se escala, pura, además de la medición del índice de Malmquist, considerando un modelo concreto a través de la evaluación de output e input alternativos, con modelos multinivel lineales transversales de efectos fijos, que se enfocaron en el análisis de las variables que explican la eficiencia.

El índice medio de eficiencia técnica global (ETG) acorde a los datos calculados por el autor fue de 0,736 en el año 2012, con variabilidad importante en el caso de comunidades autónomas, mientras que el índice Malmquist en el período de estudio llegó a un 1,013%. Es así que el autor determinó que la variabilidad se da a causa de la comunidad autónoma en un 23%.

Marco Legal

La Constitución de la República del Ecuador (2008) aglomera todas las propuestas y perspectivas de los sectores democráticos de la nación para conformar un grupo de normas, principios y mandatos con base al reconocimiento de los derechos esenciales de los ciudadanos; de esta manera, genera una nueva institucionalidad con el objetivo de ofrecer garantías al acceso de tales derechos, apuntando al orden equitativo y justo en el ámbito social.

Los aportes de tal proceso comprenden un enfoque que trasciende el aspecto económico, de manera que sea inclusivo y encaminado al humanismo, articulado los distintos aspectos del vivir de los ciudadanos, generando oportunidades y potencializando capacidades, que preserven las condiciones de bienestar social.

Constitución de la República del Ecuador 2008

A continuación, se revisarán los distintos artículos que aseveran la garantía que ofrece el Estado ecuatoriano en derechos de bienestar social, especialmente en salud – en referencia al caso de estudio presentado. Es vital el análisis de la temática planteada en el ámbito de la salud ya que comprende la base de su cumplimiento, con influencia directa en el buen vivir de la población ecuatoriana.

El Estado asegura el cumplimiento de tales políticas, en conjunción con otras instituciones inmersas que proveen regulación y orden, que permiten la canalización eficaz de tales políticas. Con base a esto, el Art. 3 de la Constitución de la República determina los deberes esenciales del Estado.

Tales deberes cimentados en el Art. 3 garantizan sin discriminar el pleno goce de los derechos que se establecen en la Carta Magna, además de considerar los derechos otorgados por organismos internacionales, en especial los derechos de salud, educación, alimentación, agua y seguridad social para la población; de esta manera el Estado es protagonista y dador de beneficios efectivos y eficientes en cuanto a salud, alimentación, entre otros aspectos, se refiere.

En su sección Séptima, la Constitución señala en cuanto al ámbito de la salud, en su Art. 32, que ésta es un derecho garantizado por el Estado, cuyo alcance está relacionado al cumplimiento de otros derechos, como por ejemplo la alimentación, el agua, la cultura física, la educación, la seguridad social, el trabajo, el medio ambiente limpio y otras determinantes que inciden en el buen vivir de los ecuatorianos.

El Estado garantiza tal derecho a través de políticas sociales, económicas, educativas, ambientales y culturales, que derivan en una accesibilidad perenne, oportuna, sin excluir al individuo de programas, servicios de promoción, acciones o atención integral de salud, además de aplicarse a la salud reproductiva y sexual; tal prestación de los servicios sanitarios debe regirse bajo fundamentos de universalidad, equidad, solidaridad, calidad, interculturalidad, eficacia, eficiencia, bioética, prevención y enfoque de edad y de género.

En el artículo analizado previamente, inciden conceptos esenciales de la temática de estudio, como lo son la eficiencia y la eficacia, siendo principios esenciales por los cuales las instituciones prestadoras de servicios de salud deben de regirse de manera obligatorio y en pro del buen vivir y cumplimiento de los derechos de los ecuatorianos.

El segundo capítulo de la Constitución de la República del Ecuador, en su sección Séptima se enfoca en la salud con base al Régimen del Buen Vivir, sección en la que se indican las obligaciones de organismos privados y públicos al prestar servicios de salud, con una atención de calidad en sus distintos niveles, sin existir discriminación alguna.

El Estado es un ente regulador de las normas que deben acatar las instituciones de salud pública, además de ser garantizador de libre acceso de los servicios sanitarios, estando a obligado este ente supremo a no caer en el autoritarismo que pueda causar políticas públicas a largo plazo que sean ineficientes.

Profundizando en tal sección, el Art. 361 de la Constitución ecuatoriana señala que el Estado funciona como rector del sistema de salud mediante una autoridad sanitaria a nivel nacional, formulando las políticas de salud nacionales, regularizando y controlando las acciones en relación a la salud y aseverando el buen funcionamiento de las instituciones del sector.

Por su parte, el Art. 363 señala lo siguiente.

1. El Estado ecuatoriano es el encargado de la formulación de políticas públicas que den garantías a todos los resultados positivos en el ámbito de salud, como la curación, acceso integral, promoción, prevención, rehabilitación, entre otros.

2. El Estado debe hacer universal la atención en salud, con constantes mejoras de la calidad y ampliación de su cobertura.

3. El Estado deberá fortalecer los servicios públicos sanitarios, con infraestructura física, talento humano y equipo de calidad en los centros de salud.

4. El Estado brindará garantía al ejercicio de las prácticas ancestrales de salud, reconociendo y promoviendo su uso.

5. El Estado velará por la prestación de cuidado especial a los grupos de atención prioritaria determinados en la Constitución.

6. El Estado aseverará y garantizará los servicios de salud integral tanto en el ámbito reproductivo como sexual, con especial cuidado a mujeres en períodos de embarazo, parto y postparto.

7. El Estado garantiza el acceso a medicamentos, regulando su venta y promoviendo el uso de medicina genérica nacional.

8. El Estado promoverá el desarrollo en todos sus aspectos de los empleados de la red de salud pública.

CAPÍTULO III

Metodología de la Investigación

En el capítulo de metodología de la investigación se tratará de plantear la estrategia metodológica a utilizar dentro de la investigación; detallando métodos y técnicas que facilitaran el análisis de los datos y variables que se encuentran en estudio en la investigación; para que por consiguiente se pueda obtener los resultados de ejecución de esta.

3.1 Método científico

Se llevará un método deductivo dentro de la investigación; debido que se utilizará información o hechos previamente conocidos con el objetivo de poder inferir conclusiones, donde aquellas afirmaciones que son dadas de manera general llevaran a la investigación a poder obtener resultado o afirmaciones específicas de las mismas (Davila,2006). Para Bernal (2006), el término “deductivo” como su nombre lo indica está basado en la deducción o razonamiento. Sin embargo, al momento de aplicar este método es muy diferente, ya que tiene sus bases en determinados fundamentos teóricos, con el fin de llegar a poder tener resultados particulares de hechos o prácticas realizadas.

Por otro lado, el diseño de la investigación será por medio de una metodología cuantitativa; donde se utilizará cifras (valores numéricos) para poder medir la eficiencia técnica del sector de la salud pública, por consiguiente, estas cifras podrán brindar resultados específicos y claros que proporcionen información veraz para análisis de la investigación, llegando a obtener conclusiones claras.

3.2 Tipo de investigación

Una vez realizada dentro de la investigación una previa revisión de la literatura; se llega a la conclusión de que para que una empresa, en el caso

de la investigación una provincia sea considerado eficiente debe poder crear mayor cantidad de outputs sin llegar a consumir más inputs.

La investigación tiene como objetivo analizar la eficiencia técnica del sector salud por medio de las provincias en Ecuador; por lo que se utilizará una investigación de tipo descriptiva y correlacional. Como su nombre lo indica el tipo de investigación descriptiva se basa en la descripción aquellos enfoques o características del estudio a realizar. Además, es un método inductivo, debido que, al describir al fenómeno a tratar, se irá analizando como está estructurado e ir explorando aquellas asociaciones que lo llegan a definir. Por otro lado, se implementará un método correlacional que se lo considera como un tipo de unión que se da entre los métodos experimentales y los descriptivos (Mosteiro & Porto, 2017).

3.3 Método

Al ser el objetivo el análisis de la eficiencia técnica en el sector salud; se debe tomar en cuenta la utilización de un método que permita medir la eficiencia técnica; por lo que se utilizará el método DEA (análisis de datos envolventes), del cual se habló en el marco teórico respectivamente.

3.3.1 Modelo discriminante

Este tipo de modelo se lo considera como una técnica de cálculo multivariable, donde tiene con primer objetivo poder identificar que llegan a diferenciar un grupo de otros. Donde, las variables consideradas dependientes se las considera que pertenecen a un determinado grupo, mientras la independientes serian aquellas características que llegan a diferenciar a cada elemento de los grupos a tratar (Fontalvo, 2014).

En el análisis discriminante (DA) los objetos son separados en clases, esto minimiza la varianza dentro de la clase y la maximiza entre ellas encontrando la combinación lineal de las variables originales o direcciones. Estas direcciones se llaman funciones discriminantes y su número es igual al de las clases menos uno. Las separaciones entre clases son hiperplanos y la

asignación de un objeto dado dentro de una de las clases se basa en una regla discriminante de máxima verosimilitud. DA puede considerarse métodos de calibración cualitativa y son los métodos más utilizados en autenticidad (Canizo & Wuilloud, 2019).

El resultado final del DA es un modelo que se puede utilizar para la predicción de pertenencias a grupos. Este modelo permite comprender la relación entre el conjunto de variables seleccionadas y las observaciones. Además, este modelo permitirá evaluar las contribuciones de diferentes variables. Es una técnica multivariante utilizada para asignar observaciones a grupos previamente definidos (Alkarkhi et al., 2020).

El DA requiere que el número de muestras exceda el número de variables. Si el número de muestras no supera el número de variables, se producirá un error en el cálculo del DA; esta es la razón por la cual el análisis de componentes principales (PCA) a menudo procede a DA como un nuevo medio para reducir el número de variables (Mendlein & Goodpaster, 2013).

El análisis discriminante canónico (CDA) y el análisis discriminante lineal (LDA) son técnicas de clasificación populares. Del mismo modo, los profesionales, que están familiarizados con el análisis discriminante regularizado (RDA), el modelado suave por analogía de clase (SIMCA), el (PCA) y los mínimos cuadrados parciales (PLS) a menudo los usarán para realizar la clasificación (Lavine & Rayens, 2009).

Los pasos comunes para calcular la función discriminante necesitan calcular los coeficientes (a_i) de la combinación lineal. El valor de a_i se puede calcular empleando las entradas de un análisis multivariante de varianza (Alkarkhi et al., 2020). El objetivo del análisis discriminante es desarrollar funciones discriminantes que no son más que la combinación lineal de variables independientes que discriminarán entre las categorías de la variable dependiente de una manera perfecta. Permite al investigador examinar si existen diferencias significativas entre los grupos, en términos de las variables predictoras. También evalúa la precisión de la clasificación (Lani, 2021).

Cuando se trata el DA se tiene varias opciones como las medias (incluidas las desviaciones estándar) que muestra las medias totales y grupales, al igual que las desviaciones estándar para las variables independientes, los ANOVAs univariados que realiza una prueba de análisis unidireccional de varianza para la igualdad de medias grupales para cada variable independiente y la prueba M de Box que analiza la igualdad de matrices de covarianza grupal (IBM, s. f.).

El análisis discriminante de Fisher (FDA) es un método de aprendizaje subespacial que minimiza y maximiza las dispersiones de datos intra e interclase, respectivamente. Aunque, en la FDA, todos los pares de clases se tratan de la misma manera, algunas clases están más cerca que las otras. La FDA ponderada asigna pesos a los pares de clases para abordar esta deficiencia de la FDA (Campilho et al., 2020).

El análisis discriminante es una herramienta eficaz para la clasificación de unidades experimentales en grupos (Stingo & Vannucci, 2011). El método de análisis discriminante no lineal aplica una transformación no singular a los datos de tal manera que los datos transformados tienen una distribución gaussiana (Zhang et al., 2001).

Los enfoques de análisis discriminante son bien conocidos por aprender transformaciones de características discriminativas en la literatura de reconocimiento de patrones estadísticos y pueden extenderse fácilmente a casos de múltiples clases. El uso del análisis discriminante, sin embargo, no se ha experimentado completamente en la literatura de minería de datos (Li et al., 2006).

De acuerdo con Ramayah et al. (2010) el análisis crea una función discriminante que es una combinación lineal de las ponderaciones y puntuaciones sobre estas variables:

$$Z_{jk} = a + W_1X_{1k} + W_2X_{2k} + \dots + W_nX_{nk}$$

Donde a es el intercepto, W_1 es el coeficiente de la variable independiente y X_1 es la variable independiente (i) para el objeto (k). En un grupo de dos se puede clasificar también en dos grupos.

Igual

$$z_{CS} = \frac{N_A Z_B + N_B Z_A}{N_A + N_B}$$

Desigual

$$z_{CE} = \frac{z_A + z_B}{2}$$

3.4 Herramientas

Debido que es una investigación la cual se manejará de manera estadística y analítico, se considera que la forma más apropiada sería hacer énfasis en una técnica cuantitativa la cual permitirá por medio de números poder evaluar y analizar la información de estudio. Además, ayudara a clasificar, identificar variables y respectivamente poder sacar una conclusión de lo analizado y así facilitar la búsqueda de futuras soluciones.

Se utilizará el programa estadístico Rstudio, para poder realizar el respectivo análisis de la eficiencia técnica de los hospitales.

3.5 Fuentes

Al ser los datos extraídos de boletines oficiales de rendiciones de cuenta de los hospitales del Ecuador, los cuales son otorgados por el Ministerio de Salud Pública correspondientes al año 2019, se estaría trabajando con fuentes secundarias, con el objetivo poder realizar el modelo de datos envolventes (DEA) y posteriormente su respectivo análisis.

3.6 Población

Para el presente estudio se tomará en cuenta todas las entidades de salud en Ecuador vigentes en el año 2019 (pre-COVID-19). Mediante un censo otorgado por el Instituto nacional de estadísticas y censos (2018) se puede establecer que hay alrededor de 4.165 entidades de salud de las cuales 626 correspondían a las entidades que ofrecen servicios de internación y

3.539 no ofrecen ese servicio. Además, la misma institución para el año 2019 afirma que hay una nueva segmentación en las instituciones que ofrecen servicios hospitalarios, que es la siguiente: a) 625 entidades de salud que ofrecen servicios de internación a nivel nacional b) 184 hospitales (públicos) c) 400 entidades privadas con fines de lucro d) 41 entidades privadas sin fines de lucro.

3.7 Datos

Para poder realizar el tratamiento de las respectivas variables de estudio se aplicó el método DEA en relación con los datos de los hospitales de las 24 provincias del Ecuador correspondientes al año 2019. Además, se utilizará el método discriminante para poder realizar las respectivas recomendaciones para que los servicios de salud pública puedan mejorar su manejo de los recursos (insumos y productos) disponibles, con el fin de lograr la eficiencia técnica.

3.8 Variables

Se determinará las variables inputs (entrada) y outputs (salida), para lo que se debe proceder a realizar un cuadro de referencias, el cual abarca diversos estudios relacionados que se han realizado en distintos países, en los cuales se procedió a aplicar el método de datos envolventes (DEA) en el sector salud en distintos periodos (fechas).

Se visualizará a continuación:

Autor, año, título, variables inputs-outputs, y país

Tabla 1

Estudios realizados sobre la eficiencia técnica en el sector salud

Autor	Año	Titulo	Variables		País de estudio
			Inputs	Outputs	
Carmen Pérez Isabel Ortega, Ricardo Ocaña y José Jesús Martín	2017	Análisis de la eficiencia técnica en los hospitales del Sistema Nacional de Salud español	Camas instaladas, la variable proxy del capital más utilizado en la literatura, el personal a tiempo completo y el gasto en compras y servicios exteriores adquiridos.	Altas ajustadas por casuística, las consultas externas, las urgencias no ingresadas y los procedimientos de cirugía mayor ambulatoria.	España
Luis Herrero, José Jesús Martín y M. del Puerto López	2015	Eficiencia técnica de los hospitales públicos y de las empresas públicas hospitalarias de Andalucía	Número de camas, el número de profesionales equivalentes a tiempo completo y el gasto en bienes y servicios.	Altas hospitalarias ajustadas por el índice de casuística y la actividad ambulatoria, compuesta por las consultas externas, las urgencias no ingresadas, los procedimientos	España

				de cirugía mayor ambulatoria, las sesiones de diálisis y las sesiones de radioterapia.	
Yerick Arias y Agustín Ramírez	2021	Eficiencia hospitalaria en regiones colombianas con percepción de corrupción, mediante técnica DEA	Compras de bienes y servicios, compras de medicamentos, gastos de personal administrativo y los gastos de personal operativo	Casos tratados ponderados por complejidad del caso	Colombia
Eyob Zere	2000	Hospital Efficiency in Sub-Saharan Africa: Evidence from South Africa	Número de camas disponibles Total gasto anual	Tiempo promedio de estadía de pacientes internos Visita de pacientes externos	South Africa
Maureen Pinzon	2003	Medición de eficiencia técnica relativa en hospitales	Número de camas Consultorios Horas de personal administrativo	Número de consultas Actividades odontológicas Número de atenciones de	Colombia

		públicos de baja complejidad mediante la metodología de Data Envelopment Analysis (DEA)	Horas de personal auxiliar asistencial Horas profesional de salud Unidades odontológicas Unidades ginecobstetricias	partos Número de pacientes hospitalizado	
Mariola Pinillos	2002	La Atención Primaria de Salud: descentralización y eficiencia	Número de consultas de medicina general al año, número de consultas de pediatría al año Y número de consultas de enfermería al año (en miles).	Médicos a jornada completa o equivalente, pediatras a jornada completa o equivalente, enfermeras a jornada completa o equivalente y gasto en bienes y servicios corrientes.	España
Francisco Javier y Juan Carlos Vergara	2016	Eficiencia y Productividad de los Hospitales y Clínicas	Años funcionamiento, número médicos, número	Ocupación Camas y número de egresos	Latinoamérica

		Latinoameri canos de Alta Complejida d	enfermeras universitaria, metros construidos y número de camas	
Juan Ventura y Eduardo González	1999	Análisis de la eficiencia técnica hospitalaria del insalud GD en Castilla y León	Camas, médicos, presupuesto aprobado para el hospital	Número total de UPAS y Valor de los procedimientos extraídos del cálculo en UPAS

España

Después de revisar estudios diferentes estudios realizados en diferentes países del mundo, donde se puede que este tipo de análisis es muy importante para poder medir la efectividad del derecho universal de la salud y poder realizar correcciones en el mismo. Se procederá a determinar los inputs y outputs utilizados en el presente trabajo de investigación para calcular la eficiencia.

Variables, descripción conceptual y obtención de datos

Tabla 2.

Descripción de variables

Variable	Descripción conceptual	Obtención de datos
Egresos Hospitalarios	Indica el número de pacientes que	Censo realizado por el INEC 2020

	utilizaron una cama hospitalaria.	
Número de camas disponibles	Cantidad de unidades de camas puesta a disponibilidad de los distintos pacientes, actas para el uso.	Censo realizado por el INEC 2020
Rendimiento o giro de camas	Promedio de camas que estuvieron ocupadas durante el período de estudio	Censo realizado por el INEC 2020
Porcentaje de ocupación de días camas disponibles	Porcentaje de camas ocupadas por día (promedio del año)	Censo realizado por el INEC 2020
Personas con discapacidad	Habitantes que poseen algún tipo de discapacidad.	Ministerio de Salud Pública
Habitantes	Cantidad de personas que se encuentran habitando en Ecuador	Proyección habitacional del INEC
Presupuesto	Cantidad asignada de dinero, que tiene como fin cumplir una actividad	Ministerio de Salud Pública
Médicos	Especialista de la Salud	Censo realizado por el INEC 2020
Hospitales	Cantidad de instituciones que brindan servicio de salud	Censo realizado por el INEC 2020

CAPÍTULO IV

Resultados

4. Descriptivo estadístico de variables inputs-outputs

4.1 Variables Outputs – Salidas

En primer lugar, se revisará el estadístico descriptivo de las variables outputs (salida), las cuales corresponden a las siguientes tres variables:

Presupuesto, médicos y hospitales.

Tabla 3.

Estadísticos descriptivos presupuesto

Presupuesto	
vars	1.0000000
n	24.0000000
mean	18.3903300
sd	1.3652879
median	18.2288413
trimmed	18.3172387
mad	1.2792665
min	16.1126949
max	21.5500027
range	5.4373078
skew	0.4646219
kurtosis	-0.2493168
se	0.2786882

El presupuesto indica la asignación de los recursos monetarios que se le dará al sector de estudio, con el fin de poder cumplir metas previstas. Siendo estos ingresos muy importantes para el sector salud, ya que los ayudará a cumplir no solo metas, sino que también satisfacer las necesidades de los ciudadanos. Al analizar la tabla se puede observar que las medidas de posición (media y mediana) son similares, lo cual indicaría que no hay dispersión dentro de esta variable. Además, tener una varianza con un valor de 1 confirma que la variable “presupuesto” es viable para el análisis.

Tabla 4.

Estadísticos descriptivos médicos

Médicos	
vars	1.0000000
n	24.0000000
mean	6.8826910
sd	1.0364007
median	6.8267628
trimmed	6.8074992
mad	0.8254971
min	4.7449321
max	9.2676654
range	4.5227333
skew	0.5913263
kurtosis	0.3362543
se	0.2115544

Los médicos se consideran fundamentales al momento de hablar del cumplimiento de un servicio de salud, ya que tienen los conocimientos necesarios para poder darle solución a las distintas enfermedades que se pueden presentar; siendo la única profesión que puede atender y proteger la salud de un ser humano desde antes de nacer. Por otro lado, se puede analizar mediante la tabla que la variable “médicos” resultaría viable dentro del análisis, teniendo unas medidas de posición que se asemejan entre sí,

indicando que no hay problemas de dispersión dentro de la variable, además de tener una varianza no superior a 1, lo cual confirmaría la validez de la variable.

Tabla 5.

Estadísticos descriptivos hospitales

Hospitales	
vars	1.0000000
n	24.0000000
mean	1.8080806
sd	0.7753228
median	1.7917595
trimmed	1.7523646
mad	0.7573501
min	0.6931472
max	3.5263605
range	2.8332133
skew	0.4543648
kurtosis	-0.4192610
se	0.1582621

Los hospitales al ser centros de atención médicas, se vuelven una prioridad al momento de cumplir el derecho de seguridad social. Al igual que las variables anteriores, la media y la mediana son muy similares (parejas); siendo el factor clave para definir que no hay dispersión dentro de las variables.

4.2 Variables Inputs – Entradas

En segundo lugar, se revisará el estadístico descriptivo de las variables inputs (entrada), las cuales corresponden a las siguientes 6 variables:

Egresos hospitalarios, camas disponibles, porcentaje de ocupación día camas disponible, rendimiento giro de camas, personas con discapacidad, habitantes.

Tabla 6.

Estadísticos descriptivos egresos hospitalarios

Egresos hospitalarios	
vars	1.0000000
n	24.0000000
mean	10.1619593
sd	1.1491206
median	10.2722548
trimmed	10.1231766
mad	0.9968473
min	7.5553819
max	12.5852383
range	5.0298563
skew	0.1173732
kurtosis	-0.0980983
se	0.2345633

La variable de egresos hospitalarios es muy relevante dentro del estudio, ya que hace énfasis de las personas que necesitaron el uso de una cama dentro de los centros de salud. Al analizar los datos expuesto en la tabla, se observa que la media y la mediana tienen valores similares. Por otro lado, la suma de la kurtosis y kew no suman más de uno, estos factores indicarían que la variable es factible y no habría dispersión.

Tabla 7.

Estadísticos descriptivos camas disponibles

Camas disponibles	
vars	1.0000000
n	24.0000000
mean	6.2065001
sd	1.1758317
median	6.2915417
trimmed	6.1495476
mad	1.1943212
min	3.8066625
max	8.6726573
range	4.8659948
skew	0.2573132
kurtosis	-0.3549336
se	0.2400156

La disponibilidad de camas hace referencia al total de camas actas para el uso de los pacientes, siendo un factor crítico al momento de una catástrofe o pandemia. Se puede analizar en la tabla que el rango entre el máximo y mínimo de 4.87; siendo considerablemente baja o normal. Por otro lado, se puede establecer que esta variable no tiene ningún problema de dispersión y es viable; debido que la media y la mediana tienen valores relativamente similares, lo cual afirmaría la viabilidad de la variable.

Tabla 8.

Estadísticos descriptivos rendimiento giro de camas

Giro de camas	
vars	1.0000000
n	24.0000000
mean	3.9554592
sd	0.1672593
median	3.9713015
trimmed	3.9515843
mad	0.2082352
min	3.6595526
max	4.2584693
range	0.5989168
skew	0.1002825
kurtosis	-1.1997559
se	0.0341417

El giro de camas se vuelve un factor interesante o llamativo dentro de la investigación al hacer referencia al promedio de uso de camas disponibles en el periodo. Al analizar la tabla se puede observar que al igual que las demás variables esta no tiene dispersión, debido que su media y mediana cumplen con valores similares lo cual negaría la posibilidad de dispersión dentro de esta variable.

Tabla 9.

Estadísticos descriptivos porcentaje de ocupación día camas disponibles

% día camas disponible	
vars	1.0000000
n	24.0000000
mean	3.9256390
sd	0.1892268
median	3.9261682
trimmed	3.9355237
mad	0.2121793
min	3.4655456
max	4.2426831
range	0.7771375
skew	-0.5533744
kurtosis	-0.3825545
se	0.0386258

Este tipo de porcentaje llega a ser relevante, ya que indica la ocupación que han tenido las camas diariamente durante el periodo. Al observar la tabla se puede concluir que la variable es viable para el estudio, debido que su media y su mediana indican que no valores atípicos o dispersos.

Tabla 10.

Estadísticos descriptivos personas con discapacidad

P. con discapacidad	
vars	1.0000000
n	24.0000000
mean	9.2245236
sd	1.1563010
median	9.3106089
trimmed	9.2336104
mad	0.9042304
min	6.5057841
max	11.6738191
range	5.1680350
skew	-0.0695607
kurtosis	0.0782720
se	0.2360290

Las personas que poseen algún tipo de discapacidad son un factor clave dentro de este análisis, debido que tienden a necesitar un cuidado más riguroso o costoso respecto a los demás habitantes. Al observar la tabla se puede concluir que la variable no tiene dispersión, ya que la media y la mediana tienen valores similares. Además, la suma de la kurtosis y skew no llega a completar ni sobrepasar el valor de 1, lo cual confirmaría la validez de la variable.

Tabla 11.

Estadísticos descriptivos habitantes

Habitantes	
vars	1.0000000
n	24.0000000
mean	12.8839761
sd	1.0938923
median	13.0396532
trimmed	12.8480877
mad	1.0348952
min	10.3834415
max	15.2805803
range	4.8971388
skew	0.1324495
kurtosis	0.0060829
se	0.2232898

La variable “habitantes” hace referencia a la cantidad de personas que residen en cada provincia; siendo importante para medir si los recursos asignados van de acuerdo con la cantidad poblacional del lugar. Al tomar en cuenta la tabla, se puede observar que no hay dispersión, por lo cual la variable estaría apta para el estudio, donde su media y su mediana poseen valores similares, no tendría valores atípicos.

Tabla 12.

Provincias con hospitales eficientes 2019

PROVINCIA	DEA
Azuay	1
Bolivar	1
Cañar	1
Carchi	1
Chimborazo	1
Esmeraldas	1
Guayas	1
Imbabura	1
Los Rios	1
Manabi	1
Morona	1
Pastaza	1
Pichincha	1
Tungurahua	1
Zamora	1
Galapagos	1
Sucumbios	1
Orellana	1
Santo Domingo De Los Tsachilas	1
Santa Elena	1

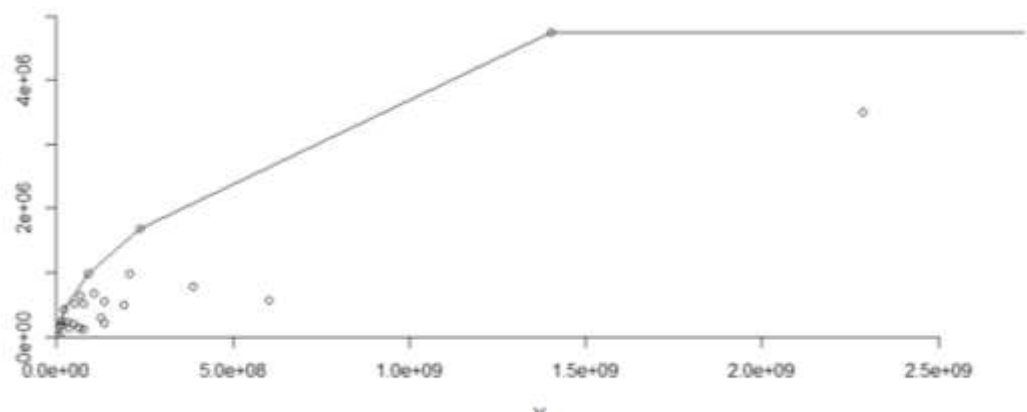


Figura 6. Gráfico modelo envolvente de datos.

Elaborado por el autor.

Se aplicó el modelo de datos envolventes en el sector salud para las 24 provincias del Ecuador, con la finalidad de poder medir cuales provincias son aquellas que poseen un sistema de salud considerado eficiente; donde una vez realizado el análisis se dio como resultado que 20 de las 24 provincias se pueden considerar completamente eficientes. Lo cual representaría que el 83% de las provincias del Ecuador tendrían un sistema de salud considerado eficiente.

El gráfico del modelo DEA representa la eficiencia de sector salud en las 24 provincias del Ecuador. El gráfico del modelo de datos envolventes confirma lo mencionado anteriormente; siendo cada punto una provincia, donde aquellos que se encuentran cerca del “0” son aquellos que se consideran eficientes, mientras aquellos que se encuentran alejado serían los ineficientes. Por lo cual, se puede observar que 4 puntos se encuentran dispersos del lado derecho, siendo aquellos los no cumplen con los parámetros de eficiencia.

A continuación, se analizarán los resultados del modelo discriminante

Tabla 13.

Posibilidad A priori

Posibilidad A priori	
0	0.1666667
1	0.8333333

En primer lugar, se debe tener claro que “0” representa a la ineficiencia. Por consiguiente, el “1” se considera la eficiencia. Al analizar la tabla, se observa que hay una mayor probabilidad de que el sector salud sea eficiente en un 83%, mientras que la probabilidad que este sector sea ineficiente recaer en solo el 16%. Por lo que, se consideraría que la hipótesis dada en el estudio es incorrecta, ya que se esperaba que el sistema de salud tenga un 60% de probabilidad de que sea eficiente, pero al realizar el modelo se pudo comprobar que resulto ser más eficiente de lo esperado.

Tabla 14.

Medias de las variables

Medias			
	Presupuesto	Médicos	Hospitales
0	18.92394	6.940884	2.047172
1	18.28361	6.871052	1.760262

Al analizar la tabla se puede observar que en el caso de las tres variables (presupuesto, médicos y hospitales) aquellas provincias que tienen un sistema de salud eficiente terminan necesitando menos recursos que las ineficientes; siendo las ineficientes en el año 2019 aquellos que gastaron o utilizaron mayores recursos.

Tabla 15.

Medias de grupo según la eficiencia

Provincias	de	Presupuesto	Medicos	Hospitales
AZUAY	1	19.14864	7.817223	2.3978953
BOLIVAR	1	17.28139	6.146329	1.7917595
CAÑAR	1	18.65619	6.530878	1.7917595
CARCHI	1	18.73128	5.780743	1.6094379
COTOPAXI	0	17.72987	6.852243	2.0794415
CHIMBORAZO	1	18.71862	7.085064	2.1972246
EL ORO	0	19.77562	7.496097	2.7080502
ESMERALDAS	1	18.48509	7.062192	2.3025851
GUAYAS	1	21.06092	9.267665	3.4339872
IMBABURA	1	18.15003	6.801283	1.6094379
LOJA	0	20.21840	7.271008	2.3025851
LOS RIOS	1	18.30766	7.196687	1.7917595
MANABI	1	19.28787	8.207947	2.3025851
MORONA	1	17.67722	6.426488	2.0794415
NAPO	0	17.97186	6.144186	1.0986123
PASTAZA	1	18.14807	5.988961	0.6931472
PICHINCHA	1	21.55000	9.241257	3.5263605
TUNGURAHUA	1	18.05183	7.143618	1.3862944
ZAMORA	1	17.33953	5.937536	1.0986123
GALAPAGOS	1	16.11269	4.744932	0.6931472
SUCUMBIOS	1	16.64499	6.030685	1.0986123
ORELLANA	1	16.29953	6.390241	0.6931472
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	1	19.06523	7.106606	1.0986123
SANTA ELENA	1	16.95539	6.514713	1.6094379

Se puede observar en la tabla que las provincias de El Oro y Loja son aquellas con mayor asignación de presupuesto, pero terminaron siendo parte de las cuatro provincias no eficientes. Por otro lado, Cotopaxi forma parte de las provincias que poseen un sistema de salud que es considerado ineficiente, se puede ver que tiene muchos hospitales para la cantidad de presupuesto asignado. Por último, se tiene a Napo que, aunque tiene un presupuesto que estuvo entre el promedio que se puede considerar normal/regular, sigue siendo alto para la cantidad de hospitales que tiene asignado en su territorio, por lo cual también entra en la ineficiencia. Las demás provincias (20) como se había mencionado anteriormente se consideran eficientes.

Tabla 16.

Coficiente del Análisis Discriminante

Coeficientes del discriminante		
Presupuesto	Médicos	Hospitales
-1.080570	1.807089	-1.073008

La tabla de coeficiente de la discriminante determina que entre menos presupuesto se les asigne a las provincias hay una mayor probabilidad de que sea eficiente; siendo el mismo caso el que se presenta en la cantidad de hospitales asignados, mientras que para los médicos se necesitaría mayor cantidad de profesionales de la salud para que sea más eficiente este sector.

Por último, se realizará supuestos de casos, con el objetivo de tener un mejor análisis de las probabilidades que se pueden dar de eficiencia en diferentes escenarios.

Tabla 17.

Probabilidades por casos

Probabilidades por casos				
	<i>Caso 1</i>	<i>Caso 2</i>	<i>Caso 3</i>	<i>Caso 4</i>
0	0.418987	0.3409813	0.1644349	0.0006913
1	0.081013	0.6590187	0.8355651	0.9993087

El supuesto del caso 1 hace referencia a una situación donde los recursos son limitados. Es decir, que se les dio los niveles más bajos de médicos, presupuesto y hospitales. Donde, el resultado termino siendo que aun así sería eficiente en un 58% el sistema de salud; siendo las probabilidades muy parejas. Por otro lado, la situación del caso 2 hace referencia a una situación donde todo esta equilibrado, básicamente sería un escenario medio. Sin embargo, aunque es eficiente sigue teniendo un nivel considerable de posibilidad que sea ineficiente.

También se analizó una situación de abundancia, que hace referencia al caso 3; siendo de esperar que sea la más eficiente, ya que tendría lo

recursos necesarios para poder satisfacer todas las necesidades que se les presente. No obstante, se presentará un último caso, haciendo referencia a los resultados del estudio. Por último, el caso 4 hace referencia a una situación donde hay un presupuesto reducido, pocos hospitales y una cantidad considerable de especialistas de la salud; siento esta situación la más eficiente con un 99% de probabilidad. Debido que, se consideraría que, con pocos recursos, pero con suficiente talento humano capacitado se podría llegar a la eficiencia.

Propuestas

Una vez analizados los resultados, se pueden establecer propuestas como se había definido como **tercer objetivo específico**; siendo estas de gran utilidad al momento de querer llegar a una solución de dichos problemas que han quedado a la vista dentro de la investigación.

En primer lugar, como indicaron los resultados los médicos son un factor fundamental al momento de querer llevar al sector salud a una eficiencia técnica, tomando como punto de partida que entre mayor cantidad de médicos tenga un centro de salud la probabilidad de alcanzar la eficiencia sería mayor. Se sugiere en el caso de que se busque fomentar una mayor eficiencia en los centros hospitalarios en el Ecuador, se proceda a la contratación de médicos especialistas en cada área a tratar. Fomentar la especialización en médicos ayudará de forma positiva a que contribuyan al mejoramiento de atención de salud pública del Ecuador. Siendo este un eje clave al momento de poder darle solución a un problema específico, lo cual garantizaría el uso de menos recursos y menos tiempo al momento de buscar darle solución al problema, debido que un médico especialista tendría conocimientos enfocados en la enfermedad a tratar. Se recuerda que en los resultados se promovía que el tener mayor cantidad de médicos en los hospitales iba a incentivar la eficiencia técnica de este. Dado que normalmente se tiene un resultado negativo al contratar a mucho personal, se creería que el contratar más personal médico no ayudaría. Sin embargo, el tener mayor personal capacitado dentro de un hospital aumentaría la capacidad de este, ayudando así a tratar a más pacientes y contribuyendo de forma positiva al sector de salud ecuatoriano.

En segundo lugar, observando y analizando los resultados dados previamente, se sugiere evitar la construcción de nuevos centros hospitalarios, ya que lo que se busca es mejorar la eficiencia técnica. El caso óptimo sería en el que en lugar de incentivar la construcción de nuevos hospitales se aumente la productividad de aquellos que ya existen en las diferentes provincias. Es decir, aquellos hospitales que ya se encuentran construidos se adapten de acuerdo con las necesidades que se presente en las distintas zonas del Ecuador. Con ello se estará dando un mayor enfoque a la adecuación más que a la construcción. Inclusive se puede promover la ampliación, en el caso de ser necesario, de centros de salud de distintas provincias si así lo requieren. Todo ello para poder tener una cantidad moderada de hospitales, sin dejar de brindar todos los servicios que les sean posibles.

Por último, se propone llevar un mayor control o auditoria en la asignación de los presupuestos, tomando en cuenta que, para poder alcanzar un grado alto de eficiencia, se debe lograr cumplir un servicio de calidad con la menor cantidad de recursos disponibles. Dada la situación de llegar a tener un presupuesto alto y poca cobertura o servicios disponibles, se podría llegar a malgastar o desaprovechar estos recursos en temas no considerados necesidades prioritarias, los cuales podrían servir para abarcar otras necesidades de la población.

Conclusiones

De acuerdo con las teorías analizadas a lo largo del marco teórico, resaltan las diferencias entre eficiencia económica propuesta por Fonseca y Valenzuela (2013) y eficiencia técnica dada por Porcelli (2019); además de autores como Pigou (1932), quien analiza la eficiencia según el principio fundamental de la teoría del bienestar. Moreno y Mori (2017), quienes en su estudio hacen referencia a las primeras propuestas dadas por Debreu (1951) y Farrell (1957) acerca de la eficiencia técnica. Para adentrarse en el gasto público se tuvo en cuenta la Ley de Wagner, la cual explica como un aumento

en el gasto público es una consecuencia natural del crecimiento económico; sin embargo, muchos autores opinan de esta; entre ellos están Agüero (2018), Montaña, Ordoñez y Garrochamba (2017). Se describen los tipos de gastos expuestos por la CEPAL (2020) y distintos ámbitos en los que se puede apreciar la consecuencia del gasto público. Con ello se cumple el **primer objetivo específico** expresado en el primer capítulo.

Por otro lado, una vez realizado el modelo DEA (datos envolventes) y el discriminante. Se definió mediante los **resultados** que se necesitaría menor presupuesto para ser considerado eficiente técnicamente, donde los fundamentos teóricos afirman que una correcta implementación de los recursos brinda por parte del Estado es la base para lograr este tipo de eficiencia. También, se indican que el año 2019 el 83% de las provincias tendrían un sistema de salud considerado eficiente, lo cual corresponde a 20 de las 24 provincias. Por consiguiente, se definiría que la **hipótesis 2** propuesta en el estudio se rechaza, ya que se determinó en un comienzo que el 60% de las provincias tendrían un sistema de salud eficiente, pero terminaron mostrando los resultados que la eficiencia del sector salud resultó más eficiente de lo propuesto. También, se pudo definir que aquellas provincias que poseen menor cantidad de presupuesto y hospitales, pero mayor cantidad de médicos tendrían una probabilidad mayor de ser eficientes. Por otro lado; como respuesta a la **primera hipótesis**, al contar con una menor inversión al sector salud por parte del Estado se tuvo que implementar de forma óptima el presupuesto para poder cumplir con la eficiencia técnica del sector. Sin embargo, la disminución previamente vista de inversión por parte del Estado al sector salud no infiere en que esta sea eficiente o no; por otra parte, se debe de contar con el presupuesto necesario para lograr que todos los recursos del área de salud sean implementados de forma óptima.

Con lo mencionado anteriormente se puede tener una respuesta adecuada a la **pregunta de investigación** donde se concluye que los factores que implicarían una mayor eficiencia técnica dentro del sector salud sería una optimización de los presupuestos asignados, contratación de más personal de la salud y trabajar con la infraestructura hospitalaria disponible, buscando la adecuación de las mismas

Por último, se planteó tres propuestas, dando respuesta al **tercer objetivo específico** de la investigación, las cuales podrían llevar al sector salud a la eficiencia, al basarse en los resultados se propuso en primer lugar contratar de manera prioritaria médicos especialistas, además de fomentar que los médicos decidan realizar su especialización. En segundo lugar, evitar la construcción de nuevos hospitales; siendo una opción más eficiente poder adaptar, remodelar y equipar las instituciones de salud que se encuentran ya previamente construidas. Por último, dar una mayor regulación a los presupuestos, para que no haya un mal uso de recursos que se pueden considerar escasos y necesarios para otras comunidades.

Bibliografía

- Adhanom, T. (2017, 10 diciembre). *OMS: La salud es un derecho humano fundamental Día de los Derechos Humanos 2017 | Fundación Femeba*. OMS. Recuperado 2021, de <https://www.fundacionfemeba.org.ar/blog/farmacologia-7/post/oms-la-salud-es-un-derecho-humano-fundamental-dia-de-los-derechos-humanos-2017-45176>
- Agüero, H. (2018). *Ley de Wagner o hipótesis keynesiana*. Obtenido de Facultad de Ciencias Económicas, UNCUYO: https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/11984/20aguero-ce2018.pdf
- Alkarkhi, A. F., & Alqaraghuli, W. A. (2020). Discriminant Analysis. *Applied Statistics for Environmental Science with R*, 173–190. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818622-0.00010-1>
- Arrow, K. J. (1963). *Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care*. Bobbs-Merrill. <https://doi.org/10.7312/columbia/9780231163804.003.0007>
- Balcázar, C. (2020). *Evaluación de la eficiencia técnica de las escuelas profesionales de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas mediante análisis envolvente de datos*. Obtenido de Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Amazonas: <http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/2216/Balc%20A1zar%20Zumaeta%20C%C3%A9sar%20Rafael.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Banco Central del Ecuador. (2020). *Banco Central del Ecuador*. BCE. Recuperado 2021, de <https://www.bce.fin.ec/index.php/informacioneconomica/>
- Bustamante, J. (2017). El óptimo paretiano y los teoremas fundamentales del bienestar social: una revisión crítica. *Ensayos de Economía*, 27(51), 163–178. <https://doi.org/10.15446/ede.v27n51.69110>

- Cáceres, H., Kristjanpoller, W., & Tabilo, J. (2014). Análisis de la eficiencia técnica y su relación con los resultados de la evaluación de desempeño en una Universidad Chilena. *Innovar*, 29(54), 199-217. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/46720/48095>
- Carro, J. (2020). *¿Por qué crece el gasto público? La ley de Wagner en el caso argentino*. Obtenido de Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas: <https://ojs.econ.uba.ar/index.php/REPBA/article/view/2046/2785>
- Cachanosky, I. (2012). *Eficiencia Técnica, Eficiencia Económica Y Eficiencia Dinámica*. Obtenido de Revista Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4158965>
- Calvo, J., Pelegrín, A., & Gil, M. (2018). *Enfoques teóricos para la evaluación de la eficiencia y eficacia en el primer nivel de atención médica de los servicios de salud del sector público*. *Retos de la Dirección*, 12(1), 96-118. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-91552018000100006&lng=es&tling=es.
- Canizo, B. V., Escudero, L. B., Pellerano, R. G., & Wuilloud, R. G. (2019). Quality Monitoring and Authenticity Assessment of Wines: Analytical and Chemometric Methods. *Quality Control in the Beverage Industry*, 335–384. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-816681-9.00010-2>
- Cea, C. (2013). *¿Qué rol puede jugar el gasto social del Estado en los diferentes caminos al desarrollo de los países? ¿Cuáles son las opciones para Chile?* Obtenido de Universidad de Chile: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/112226/Tesis%20Camila%20Cea.pdf;sequence=1>
- Censos, E. D. N. I. Y. (2021). *Camas y Egresos Hospitalarios*. Instituto Nacional de Estadística y Censos. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/camas-y-egresos-hospitalarios/>
- Chávez, T. (noviembre de 2013). *Eficiencia y productividad de los subsectores líderes de la industria manufacturera en México: un enfoque DEA*.

Obtenido de Universidad Autónoma del Estado de México:
<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/94375/TESIS.Eficiencia%20y%20productividad%20de%20los%20subsectores%20I%C3%ADderes%20de%20la%20industria%20manufacturera%20en%20M%C3%A9xi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Chñavarry, C., & Pacheco, Z. (2017). *Análisis de la eficiencia técnica y económica de las empresas públicas de distribución eléctrica Perú 2006-2014: Un análisis comparativo*. Obtenido de Universidad del Pacífico: <https://core.ac.uk/download/pdf/96433207.pdf>

Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Obtenido de Decreto Legislativo Registro Oficial 449 de 20-oct.-2008: https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf

Cordero, J. (diciembre de 2006). *Evaluación de la eficiencia con factores exógenos mediante el análisis envolvente de datos*. Obtenido de Universidad de Extremadura: https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/518/1/TDUEX_9788477238188.pdf

Cuadrado, J. (2010). *Política Económica: Elaboración, Objetivo e Instrumentos*. Madrid, España: McGraw Hill. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Juan-Cuadrado-Roura/publication/279885643_POLITICA_ECONOMICA_Elaboracion_objetivos_e_instrumentos/links/559d35c608aec72001824477/POLITICA-ECONOMICA-Elaboracion-objetivos-e-instrumentos.pdf

Cutipa, E. (2015). *Medición de la Eficiencia Técnica de los Hospitales en la Región de Puno: Una Aplicación del Análisis envolvente de Datos (DEA)*. Obtenido de Universidad Nacional del Altiplano: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2031/Cutipa_Luque_Edwin.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Dávila, G. El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. Obtenido de la revista Redalyc: <https://www.redalyc.org/pdf/761/76109911.pdf>
- Díaz, D., & Revuelta, J. (2009). *Gasto público y crecimiento en América Latina y España, 1960-2000*. Obtenido de XVI Encuentro de Economía Pública, Granada: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiy2Yi7mbf0AhWQTTABHS7kBEcQFnoECAsQAQ&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F2942042.pdf&usg=AOvVaw1vbX2KDwPL5kLJEms_CQ3e
- Díaz, O. (2009). *¿Cuán eficiente es la banca boliviana? Una aproximación mediante fronteras estocásticas*. Obtenido de Revista de Análisis del Banco Central de Bolivia: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-88752009000100003&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- Escola, L. (2013). La eficiencia técnica de las universidades públicas del Perú. Obtenido de Redalyc: <https://www.redalyc.org/journal/816/81668400008/html/>
- Etienne, C. (2019). Día de la Salud Universal - 12 de Diciembre del 2019 [Comentario sobre el artículo "Día de la Salud Universal"]. *Pan American Health Organization / World Health Organization*. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14856:universal-health-day&Itemid=42091&lang=es
- Fonseca, G., & Valenzuela, C. (2013). *Necesidad de la eficiencia económica en salud*. Obtenido de Revista Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192013000700019
- Fontalvo Herrera, Tomás José. (2014). *Aplicación de análisis discriminante para evaluar la productividad como resultado de la certificación BASC en las empresas de la ciudad de Cartagena*. Contaduría y

administración, 59(1), 43-62. Obtenido de Revista Scielo: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422014000100003&lng=es&tlng=es.

García, F. (2014). *Financial efficiency at public administration: the case of western region*. Obtenido de Revista CIMEXUS: <https://cimexus.umich.mx/index.php/cim1/article/view/195>

Gálvez, A. (2003). *Economía de la salud en el contexto de la salud pública cubana*. Revista Cubana de Salud Pública, 29(4) Recuperado en 11 de diciembre de 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662003000400011&lng=es&tlng=es.

Ghojogh, B., Sikaroudi, M., Tizhoosh, H. R., Karray, F., & Crowley, M. (2020). Weighted fisher discriminant analysis in the input and feature spaces. In A. Campilho, F. Karray, & Z. Wang (Eds.), *Image Analysis and Recognition - 17th International Conference, ICIAR 2020, Proceedings* (pp. 3-15). (Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics); Vol. 12132 LNCS). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50516-5_1

Gonzaga, L. (2004). *Análisis de la eficiencia técnica de los hospitales cantonales de menos de 20 camas del MSP en la provincia del Guayas: período 1998 – 2002*. Obtenido de FLACSO Andes: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/358/3/TFLACS O-08-2004LEGS.pdf>

González, C., & Herrera, G. (2021). *La eficiencia técnica mediante el Análisis Envolvente de Datos DEA: Caso aplicado a las Cooperativas de Ahorro y Crédito de la zona 3 de los segmentos 1 y 2 del Ecuador*. Obtenido de ESPE Universidad de las Fuerzas Armadas: <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/24419/T-ESPEL-CAI-0717.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- González, E. (2016). *Recursos, capacidades, tecnología y eficiencia*. Obtenido de Universidad de Oviedo: file:///C:/Users/PC/AppData/Local/Temp/Documat-RecursosCapacidadesTecnologiaYEficiencia-565262.pdf
- González, J. (1997). *Economías de escala, eficiencia frontera y cambio técnico a partir de funciones de producción: aplicación a las empresas del mercado único europeo*. Obtenido de Universitat Autònoma de Barcelona: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/3976/TJLGN1de4.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, P., Arredondo, A., Ortiz, C., & Rosenthal, G. (1995). *Avances y retos de la economía de la salud*. Obtenido de revista Scielo : <https://www.scielo.org/pdf/rsp/v29n4/11.pdf>
- IBM. (s. f.). *Discriminant Analysis Statistics*. IBM Documentation. Recuperado 26 de enero de 2022, de <https://www.ibm.com/docs/en/spss-statistics/24.0.0?topic=analysis-discriminant-statistics>
- Jaén, M. (2004). *La ley de Wagner: un análisis sintético*. Obtenido de Universidad de Almería: https://www.researchgate.net/publication/28078680_La_ley_de_Wagner_un_analisis_sintetico
- Lani, J. (2021, 3 agosto). *Discriminant Analysis*. Statistics Solutions. <https://www.statisticssolutions.com/discriminant-analysis/#:%7E:text=Discriminant%20analysis%20is%20described%20by%20the%20number%20of,then%20the%20type%20used%20is%20two-group%20discriminant%20analysis.>
- Lavine, B., & Rayens, W. (2009). Statistical Discriminant Analysis. *Comprehensive Chemometrics*, 517–540. <https://doi.org/10.1016/b978-044452701-1.00024-7>
- Li, T., Zhu, S., & Ogihara, M. (2006). Using discriminant analysis for multi-class classification: An experimental investigation. *Knowledge and Information Systems*, 10(4), 453-472. <https://doi.org/10.1007/s10115-006-0013-y>

- Mamani, I. (2017). *Modelo de medición dinámica de la ineficiencia X en una empresa constructora*. Obtenido de Universidad Técnica Federico Santa María: <https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/23110/3560900232087UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Matute, J. (2019). Factores explicativos del crecimiento del sector público. El caso de Ecuador 1983-2016. *Revista Economía y Política*, 25(30), 1-10. Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/46/46700009/html/index.html>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2018). *Ministro de Economía y Finanzas recibe a jubilados del Ministerio de Salud para alcanzar acuerdos – Ministerio de Economía y Finanzas*. finanzas.gob. Recuperado 2021, de <https://www.finanzas.gob.ec/ministro-de-economia-y-finanzas-recibe-a-jubilados-del-ministerio-de-salud-para-alcanzar-acuerdos/>
- Mendlein, A., Szkudlarek, C., & Goodpaster, J. (2013). Chemometrics. *Encyclopedia of Forensic Sciences*, 646–651. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-382165-2.00259-2>
- Miró, A. (2017). *Productividad, Eficiencia Técnica e Internacionalización del Sector Químico español 2007-2011*. Obtenido de Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya: https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/402216/tesdoc_a2017_mir_o_albert_pol_productividad.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Montaño, M., Ordoñez, M., & Garrochamba, V. (2017). ¿Cambia la relación entre el gasto público y el crecimiento económico con el nivel de desarrollo? Evidencia empírica para Ecuador, Chile y Estados Unidos. *Revista Económica*, 2(1), 20-20. Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiy2Yi7mbf0AhWQTTABHS7kBEcQFnoECAIQAw&url=https%3A%2F%2Frevistas.unl.edu.ec%2Findex.php%2Feconomica%2Farticle%2Fview%2F201%2F187&usg=AOvVaw2-R-2ZW7aZTs1hjz84GyL3>

- Morantes, M. (2014). *Análisis de la gestión y eficiencia en los sistemas de producción con ovinos en Castilla - La Mancha, España*. Obtenido de Universidad de Córdoba: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/18_17_50_Tesis_Martina_Morantes.pdf
- Moreno, K., & Mori, S. (2017). *Medición de la eficiencia técnica del maíz amarillo duro en los distritos de Chongoyape, Lagunas-Mocupe y Nueva Arica : un análisis con frontera estocástica*. Obtenido de Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo: https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1867/1/TL_MorenoRuizKatuska_MoriJulcaSonia.pdf
- Murillo, C. (2002). *Contribuciones al análisis estocástico de la eficiencia técnica mediante métodos no paramétricos*. Obtenido de Universidad de Cantabria : <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=20857>
- Nervárez, A., Constantino, P., & García, F. (2007). *Comparación de la eficiencia técnica de los sistemas de salud en países pertenecientes a la OMS*. Obtenido de Redalyc: <https://www.redalyc.org/pdf/111/11162408.pdf>
- Ochoa, A. (2013). *Análisis de la eficiencia técnica de la agroindustria vitivinícola en la provincia de Tacna*. Obtenido de Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann: http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1674/219_2013_ochoa_gutierrez_aj_fcag_economia_agraria.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Organización Panamericana de la Salud & Organización Mundial de la Salud. (2020, mayo). *Monitoreo de la respuesta de países sudamericanos frente a la pandemia de covid 19*. <https://www.paho.org/es/file/67280/download?token=aIUCdMzM>
- Ortún, V. (1990). *La atención primaria, clave de la eficiencia del sistema sanitario*. Obtenido de Universidad Pompeu Fabra Barcelona:

<https://www.upf.edu/documents/2984046/2986000/paper27.pdf/7065d512-a865-4cbb-8e90-4c511351ef88>

- Pacheco, J. (2019). *Factores explicativos del crecimiento del sector público. El caso de Ecuador 1983-2016*. Obtenido de la Revista economía y política:
<https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/REP/article/download/2789/1818/8437>
- Pigou, A. C. (1932). *The Economics of Welfare* (4.^a ed.) [Libro electrónico]. London Macmillan.
- Pontón, E. L. (2008). Un criterio de eficiencia para la concepción y la evaluación de las políticas públicas. *Revista de Economía Institucional*, 10(18), 149–178. <http://www.scielo.org.co/pdf/rei/10n18/v10n18a7.pdf>
- Porcelli, F. (2009) Measurement of Technical Efficiency. A Brief Survey on Parametric and Non-Parametric Techniques. http://www.warwick.ac.uk/fac/soc/economics/staff/phd_students/porcelli/porcelli_dea_sfm.pdf.
- Pumisacho, V., & Alvarado, K. (2018). Evaluación de eficiencia y productividad de PyMEs productivas usando análisis envolvente de datos e índice Malmquist. *Revista Espacios*, 39(33), 10. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n33/18393310.html>
- Ramayah, T., Hazlina Ahmad, N., Abdul Halim, H., Mohamed Zainal, S. R., & Lo, M. (2010). Discriminant analysis: An illustrated example. *African Journal of Business Management*, 4(9), 1654–1667. https://www.researchgate.net/publication/228640346_Discriminant_analysis_An_illustrated_example
- Reyes, J., Escobar, D., Duarte, J., & Ramírez, P. (2007). *Una aplicación del modelo de regresión logística en la predicción del rendimiento estudiantil*. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v33n2/art06.pdf>
- Rodríguez, D., & López, F. (2014). Desarrollo económico y gasto público de las entidades federativas en México: Análisis de cointegración en panle

y la Ley de Wagner. *Gestión y Política Pública*, 23(2), 299-330. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/gpp/v23n2/v23n2a1.pdf>

Rodríguez, D., Venegas, F., & Lima, V. (2013). La ley de Wagner versus la hipótesis keynesiana: el caso de México. *Investigación Económica*, 72(283), 69-98. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/601/60127865004.pdf>

Rodríguez, R. (2012). Determinantes de la eficiencia técnica en la agroindustria de aceite de palma en el departamento de Magdalena. *Revista de Ingeniería Solidaria*, 8(14), 8-18. Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiYu8jCjrL0AhUxtjEKHa-tDjYQFnoECAoQAQ&url=https%3A%2F%2Frevistas.ucc.edu.co%2Findex.php%2Fin%2Farticle%2Fdownload%2F339%2F346&usg=AOvVaw1HGLRExMNffmw4aIYdYKH->

Rodríguez, R., Brugiafreddo, M., & Raña, E. (2017). *Eficiencia técnica en la agricultura familiar: Análisis envolvente de datos (DEA) versus aproximación de fronteras estocásticas (SFA)*. Obtenido de Universidad Nacional de Santiago del Estero: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052017000100342

Ruiz, J. (2016). *DEA: Medidas de Eficiencia Generalizadas y Detección de Observaciones Influyentes*. Obtenido de Universidad Miguel Hernández: <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/1750/1/tesis%20Ruiz%20G%C3%B3mez%20Jos%C3%A9%20Luis.pdf>

Salazar, D. (2020). *Análisis de la eficiencia técnica de Hospitales Públicos nivel II en el Ecuador, período 2013-2017*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Ecuador: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18594/Disertaci%C3%B3n%20de%20grado-Daniela%20Bel%20Salazar%20Pallo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Samuelson, P., & Nordhaus, W. (1999). *Economía* (18.^a ed.). https://www.academia.edu/43227102/Paul_Samuelson_y_William_Nordhaus_Econom%C3%ADa_18va_Edici%C3%B3n
- Sánchez, C. J. (2012). *Evaluación de la eficiencia de la investigación (Capítulo del libro Metodología de la investigación científica y tecnológica)*. Ediciones Diaz de Santos.
- Sánchez, D. (2019). *Análisis de la eficiencia técnica y la productividad de los servicios de salud pública por entidad federativa en México : 2005-2014*. Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía, UNAM: <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3529735>
- Sarmiento, V. (2012). Comportamiento del gasto primario en Colombia: una evidencia empírica. *Finanzas y Política Económica*, 4(2), 113-126. Obtenido de Finanzas y Política Económica: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi71Oasn7f0AhVfVzABHbVICz04ChAWegQIAhAB&url=https%3A%2F%2Frevfinypolecon.ucatolica.edu.co%2Farticle%2Fdownload%2F465%2F462%2F&usg=AOvVaw0WzC7bVta4gw-2Sevyp5zh>
- Segura, Omar. (2018). Economía de la salud y salud pública: situación global y perspectivas locales. *Biomédica*, 38(2), 141-143. Retrieved December 11, 2021, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572018000200141&lng=en&tlng=es.
- Silva, V. M., Jiménez, A. M., & Quintero, G. E. B. (2010). Las teorías de Pigou y Coase, Base para la propuesta de gestión e innovación de un impuesto ambiental en México. *Revista Académica de Investigación*. Published. <https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/02/sjq.pdf>
- Stingo, F. C., & Vannucci, M. (2011). Variable selection for discriminant analysis with Markov random field priors for the analysis of microarray

data. *Bioinformatics*, 27(4), 495-501.
[btq690]. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btq690>

Suin, L., Duque, M., & Aguirre, J. (diciembre de 2020). Análisis Envolvente de Datos (DEA) para el estudio de la eficiencia técnica en los Sistemas de Salud: una revisión bibliográfica y metodológica en el contexto ecuatoriano. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca*, 38(3), 97-108. Obtenido de file:///C:/Users/PC/AppData/Local/Temp/10-analisis-envol.-datos-dea-97-108.pdf

Toboso, F. (2013). Los impactos distributivos de las reformas institucionales. *Investigación Económica*, 72(286), 3–34.
[https://doi.org/10.1016/s0185-1667\(13\)72600-6](https://doi.org/10.1016/s0185-1667(13)72600-6)

Zañartu, M. & Aula de Ética. (1996). *Eficiencia, corrupción y crecimiento con equidad*. Universidad de Deusto.

Zárate , V. (2010). Evaluaciones económicas en salud: Conceptos básicos y clasificación. *Revista médica de Chile*, 138(Supl. 2), 93-97.
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872010001000007

Zhang, H., Clarkson, E., & Barrett, H. H. (2001). Nonlinear discriminant analysis. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 4322(1), 448-455. <https://doi.org/10.1117/12.431117>

Anexos

Anexo 1

Guayaquil, 16 de Febrero de 2022.

Ingeniero

Freddy Camacho Villagómez

COORDINADOR UTE B-2021

ECONOMÍA

En su despacho.

De mis Consideraciones:

Ingeniero Jorge Luis Delgado Salazar, Docente de la Carrera de Economía, designado TUTOR del proyecto de grado de Denisse Domenica Dunn Cornejo, cúmpleme informar a usted, señor Coordinador, que una vez que se han realizado las revisiones al 100% del avance del proyecto **avaló** el trabajo presentado por el estudiante, titulado **“Análisis de la eficiencia técnica del gasto público en el sector salud del Ecuador 2019”** por haber cumplido en mi criterio con todas las formalidades.

Este trabajo de titulación ha sido orientado al 100% de todo el proceso y se procedió a validarlo en el programa de URKUND dando como resultado un 1% de plagio.

Cabe indicar que el presente informe de cumplimiento del Proyecto de Titulación del semestre B-2021 a mi cargo, en la que me encuentra(o) designada (o) y aprobado por las diferentes instancias como es la Comisión Académica y el Consejo Directivo, dejo constancia que los únicos responsables del trabajo de titulación Análisis de la eficiencia técnica del gasto público en el sector salud del Ecuador 2019, somos el Tutor Econ. Jorge Luis Delgado y la Srta Denisse Domenica Dunn Cornejo y eximo de toda responsabilidad a el Coordinador de Titulación y a la Dirección de Carrera.

La calificación final obtenida en el desarrollo del proyecto de titulación fue: 10/10 Diez sobre Diez.

Atentamente,

Jorge Luis Delgado S.

Econ. Jorge Luis Delgado Salazar

PROFESOR TUTOR-REVISOR PROYECTO DE GRADUACIÓN

Denisse D. Dunn C.

Denisse Domenica Dunn Cornejo

Guayaquil, 16 de febrero de 2022.

Ingeniero
Freddy Camacho Villagómez
COORDINADOR UTE B-2021
ECONOMÍA
En su despacho.

De mis Consideraciones:

Ingeniero Jorge Luis Delgado Salazar, Docente de la Carrera de Economía, designado TUTOR del proyecto de grado de Nicole Elizabeth Quintero Rubio , cúmpleme informar a usted, señor Coordinador, que una vez que se han realizado las revisiones al 100% del avance del proyecto avalo el trabajo presentado por el estudiante, titulado **“Análisis de la eficiencia técnica del gasto público en el sector salud del Ecuador 2019.”** por haber cumplido en mi criterio con todas las formalidades.

Este trabajo de titulación ha sido orientado al 100% de todo el proceso y se procedió a validarlo en el programa de URKUND dando como resultado un 1% de plagio.

Cabe indicar que el presente informe de cumplimiento del Proyecto de Titulación del semestre B-2021 a mi cargo, en la que me encuentro designado y aprobado por las diferentes instancias como es la Comisión Académica y el Consejo Directivo, dejo constancia que los únicos responsables del trabajo de titulación Análisis de la eficiencia técnica del gasto público en el sector salud del Ecuador 2019, somos el Tutor Ing. Jorge Luis Delgado Salazar y el Srta. Nicole Elizabeth Quintero Rubio y eximo de toda responsabilidad a el coordinador de titulación y a la dirección de carrera.

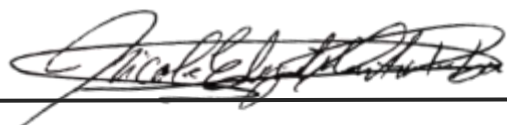
La calificación final obtenida en el desarrollo del proyecto de titulación fue: 10/10 Diez sobre Diez.

Atentamente,

Jorge Luis Delgado S.

Econ. Jorge Luis Delgado Salazar

PROFESOR TUTOR-REVISOR PROYECTO DE GRADUACIÓN



Nicole Elizabeth Quintero Rubio

PROFESOR TUTOR-REVISOR PROYECTO DE GRADUACIÓN



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Dunn Cornejo Denisse Domenica** con C.C: # 0930514682 autora del trabajo de titulación: **Análisis de la eficiencia técnica del gasto público en el sector salud del Ecuador 2019** previo a la obtención del título de **Economista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 16 de Febrero del 2022

f. 

Dunn Cornejo Denisse Domenica

C.C: **0930514682**



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Quintero Rubio Nicole Elizabeth** con C.C: # **0925260655** autor/a del trabajo de titulación: **Análisis de la eficiencia técnica del gasto público en el sector salud del Ecuador 2019** previo a la obtención del título de **Economista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **16 de febrero de 2022**

f. _____

Nombre: **Quintero Rubio Nicole Elizabeth**

C.C: **0925260655**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Análisis de la eficiencia técnica del gasto público en el sector salud del Ecuador 2019		
AUTOR(ES)	Dunn Cornejo Denisse Domenica Quintero Rubio Nicole Elizabeth		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Econ. Delgado Salazar, Jorge Luis Mgs.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias Económicas y Administrativas		
CARRERA:	Economía		
TÍTULO OBTENIDO:	Economista		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	16 de febrero del 2022	No. DE PÁGINAS:	103
ÁREAS TEMÁTICAS:	Salud, Estadística, microeconomía		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Sector Salud, eficiencia técnica, hospitales, médicos, presupuesto, provincias		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>El presente trabajo de investigación tiene como objetivo analizar la eficiencia técnica del sector salud durante el año 2019 (pre covid-19). Se utilizó un modelo de datos envolventes o mejor conocido como modelo DEA, para el mencionado análisis se terminó tomando datos respecto a cada provincia del Ecuador, adicional se realizó un pequeño análisis de la importancia de cada variable dentro del estudio. Se determinó la eficiencia técnica del sector salud, teniendo como inputs egresos hospitalarios, camas disponibles, porcentaje de ocupación día camas disponible, rendimiento giro de camas, personas con discapacidad, habitantes y como outputs presupuestos, médicos y hospitales. Demostrando que la mayoría de las provincias del Ecuador han podido lograr llegar a cumplir con los parámetros de la eficiencia técnica durante el año de estudio; concluyendo que uno de los factores que inciden para que las provincias del país de estudio puedan llegar a la eficiencia en el sector salud sería un aumento de médicos, ajuste de los presupuestos y control de construcción de más hospitales. Se realizó casos para poder suponer diversas realidades, con el fin de dar veracidad al estudio, demostrando que una buena asignación de los recursos asignado llevaría a explotar la eficiencia.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-996817698 /+593-984863665	E-mail: denis.dunn@hotmail.com / Nicolequintero2000@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Camacho Villagomez Freddy Ronalde		
	Teléfono: +593-4-2206953 ext 1634		
	E-mail: Freddy.camacho.villagomez@gmail.com; Freddy.camacho@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	Nombre:		
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	Teléfono:		
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	E-mail:		