



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL  
ECUADOR**

**Disertación previa a la obtención del Título de Economista**

***Eficiencia técnica en el segundo y tercer nivel de atención  
del Sector de Salud Pública del Ecuador periodo 2010-2019***

**Autor:** Rodrigo Paul Vinueza Perez  
[rvinueza027@puce.edu.ec](mailto:rvinueza027@puce.edu.ec)

Quito, noviembre del 2022

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación analiza los niveles de eficiencia técnica existentes en las unidades de salud pública del Ecuador pertenecientes al segundo y tercer nivel de atención, así como también se enfoca en la evolución de la eficiencia técnica entre los años 2010 al 2019. La información que se utilizó para el estudio fue el Registro Estadístico de Recursos y Actividades de Salud (RAS) y el Registro Estadístico de Camas y Egresos Hospitalarios (2010-2019) información que fue recabada por el Instituto de Estadísticas y Censos (INEC) en colaboración con el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP). Para el análisis de eficiencia técnica de las unidades a evaluar, se utilizó el modelo de análisis envolvente de datos (DEA) y el índice de Malmquist bajo los supuestos de retornos constantes y variables a escala para tener una perspectiva más clara sobre la productividad de los hospitales y como esto influye en la variabilidad de la eficiencia técnica. El modelo DEA mostró que la mayoría de hospitales eficientes en el Ecuador están ubicados en las regiones Costa y Sierra, siendo el número de personal de salud y la dotación inicial de camas las variables más determinantes en el cálculo de la eficiencia. En el cálculo de la productividad se obtuvo que en el periodo 2010 a 2019 existió un incremento de un 10% por aumentos de productividad y eficiencia en factores tecnológicos.

**Palabras clave:** *Análisis Envolvente de Datos, eficiencia técnica, productividad.*

## **ABSTRACT**

The present titling work analyzes the levels of technical efficiency existing in the public health units of Ecuador belonging to the second and third level of care, as well as focuses on the evolution of technical efficiency between the years 2010 to 2019. The information that were improved for the study was the Statistical Registry of Health Resources and Activities (RAS) and the Statistical Registry of Hospital Beds and Discharges (2010-2019), information that was collected by the Institute of Statistics and Censuses (INEC) in collaboration with Ministry of Public Health of Ecuador (MSP). For the analysis of technical efficiency of the units to be evaluated, the data envelopment analysis (DEA) model and the Malmquist index were extracted under the assumptions of constant and variable returns to scale to have a clearer perspective on the productivity of the units hospitals and how this influences the lack of technical efficiency. The DEA model showed that the majority of efficient hospitals in Ecuador are located in the Costa and Sierra regions, with the number of health personnel and the initial allocation of beds being the most determining variables in the calculation of efficiency. In the calculation of productivity, it was obtained that in the period 2010 to 2019 there was an increase of 10% due to increases in productivity and efficiency in technological factors.

***Key words:*** *data envelopment analysis, technical efficiency, productivity*

*A mi hija María Emilia,  
el motor de mi vida, por siempre confiar en mí y motivarme a alcanzar cualquier  
objetivo que me proponga.*

*A mis padres Jimena y Rodrigo,  
por siempre guiarme por el camino de la rectitud con su educación y su infinito  
amor.*

*A mi hermano Juan Sebastián,  
por siempre alegrar mis días con su alma pura y noble y mostrarme que jamás se  
deja de ser niño.*

***Eficiencia técnica en el segundo y tercer nivel de atención del  
Sector de Salud Pública del Ecuador periodo 2010-2019***

**Contenido**

<b>RESUMEN .....</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
1.1 Planteamiento del Problema .....	10
1.2 Pregunta de investigación .....	14
1.2.1 Pregunta General .....	14
1.2.2 Pregunta Específica .....	14
1.3 Ojetivos .....	14
1.3.1 Objetivo General.....	14
1.3.2 Objetivo Específico .....	14
1.4 Justificación.....	15
1.5 Hipótesis .....	15
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
2.1 Eficiencia.....	16
2.2 Eficiencia Técnica .....	17
2.3 Teorema del Bienestar.....	18
2.4 Otros tipos de eficiencia.....	18
2.5 Eficiencia Sanitaria.....	19
2.6 Teoría de Ineficiencia.....	20
2.7 Gasto Público.....	20
2.7.1 Gasto Público en Ecuador .....	21
2.8 Sistema de Salud Público del Ecuador .....	22
<b>CAPÍTULO III SEGUNDO Y TERCER NIVEL DE ATENCIÓN DEL SISTEMA DE SALUD PÚBLICO ECUATORIANO .....</b>	<b>24</b>
3.1 Atención Hospitalaria del Segundo Nivel de Atención del Sistema de Salud Público.....	24
3.1.1 Intervenciones quirúrgicas .....	25
3.1.2 Emergencias Atendidas.....	26
3.1.3 Procedimientos en laboratorios clínicos .....	27

3.1.4	Procedimientos Gineco Obstétricos .....	28
3.2	Atención Hospitalaria del Tercer Nivel de Atención del Sistema de Salud Público.....	29
3.2.1	Intervenciones Quirúrgicas .....	30
3.2.2	Emergencias Atendidas.....	30
3.2.3	Procedimientos en laboratorios clínicos .....	30
3.2.4	Procedimientos Gineco Obstétricos .....	31
3.3	Principales Características de los hospitales públicos del Segundo Nivel y Tercer Nivel de Atención.....	31
3.3.1	Variables input en otros estudios.....	31
3.3.2	Variables input en otros estudios.....	33
3.3.3	Variables Seleccionadas .....	34
3.4	Análisis de Factores.....	35
3.4.1	Medida de adecuación muestral y de esfericidad.....	36
3.5	Productos hospitalarios de los establecimientos del segundo y tercer nivel de atención relevantes para el estudio de su eficiencia hospitalaria.....	37
3.6	Insumos hospitalarios de los establecimientos del segundo y tercer nivel de atención relevantes para el estudio de su eficiencia hospitalaria.....	38
<b>CAPÍTULO IV EFICIENCIA TÉCNICA EN EL SEGUNDO Y TERCER NIVEL DEL SISTEMA DE SALUD PÚBLICO DEL ECUADOR.....</b>		<b>41</b>
4.1	Variables para la elaboración del Modelo Análisis Envolvente de Datos (DEA)42	
4.2	Elaboración del modelo Análisis Envolvente de datos DEA.....	42
4.3	Análisis de eficiencia y productividad.....	45
4.4	Observaciones Finales.....	49
<b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>50</b>
5.1	Conclusiones.....	50
5.2	Recomendaciones .....	52
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>		<b>51</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>59</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Evolución del Gasto Público en el Sector Salud periodo 2007-2020.....	<b>22</b>
<b>Gráfico 2:</b> Intervenciones en el Segundo Nivel de Atención del Sistema de Salud Público.....	<b>26</b>
<b>Gráfico 3:</b> Emergencias atendidas en el Segundo Nivel de Atención del Sistema de Salud Público.....	<b>27</b>
<b>Gráfico 4:</b> Procedimientos en laboratorios clínicos en el Segundo Nivel de Atención del Sistema de Salud Público.....	<b>28</b>
<b>Gráfico 5:</b> Partos atendidos en el Segundo Nivel de Atención del Sistema de Salud Público.....	<b>29</b>
<b>Gráfico 6:</b> Procedimientos en laboratorios clínicos en el Tercer Nivel de Atención del Sistema de Salud Público.....	<b>31</b>
<b>Gráfico 7:</b> Gráfico de sedimentación para obtención de factor.....	<b>39</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Variables insumo y producto seleccionadas para el modelo DEA.....	<b>34</b>
<b>Tabla 2:</b> KMO y Barlett para productos.....	<b>36</b>
<b>Tabla 3:</b> KMO y Barlett para insumos.....	<b>37</b>
<b>Tabla 4:</b> Análisis Factorial con Rotación Ortogonal Varimaxa.....	<b>39</b>
<b>Tabla 5:</b> Hospitales del Segundo Nivel con mejor eficiencia periodo 2010-2019.....	<b>42</b>
<b>Tabla 6:</b> Hospitales del Segundo Nivel con mejor eficiencia periodo 2010-2019 (retornos variables a escala).....	<b>44</b>
<b>Tabla 7:</b> Crecimiento de la Productividad Total de Factores de los hospitales del segundo y tercer nivel de atención.....	<b>46</b>
<b>Tabla 8:</b> Crecimiento de la Productividad Total de Factores de los hospitales del segundo y tercer nivel de atención desagregado por provincia (2010-2019).....	<b>46</b>
<b>Tabla 9:</b> Estatus de productividad según índice de Malmquist de los hospitales del segundo y tercer nivel de atención de Ecuador (2010-2019).....	<b>48</b>

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

En el Ecuador se ha podido evidenciar mediante investigaciones que el sector de salud pública enfrenta problemas en la operatividad al momento de brindar los servicios demandados por la población, esto se puede suscitar por distintos factores que tienen relación con la economía del Ecuador. Se debe tomar en cuenta que el sector de la salud es uno de los pilares para el desarrollo de un país, porque aporta apoyo y soporte en función de un único objetivo que es que las personas sean productivas en las actividades que realizan y que estas generan valor mediante su trabajo. Es por esto que; un correcto funcionamiento del sistema de salud público basado en la eficiencia técnica en la utilización de recursos disponibles es fundamental para que todos los habitantes de un país puedan acceder a este derecho fundamental contemplado en la constitución.

Teniendo en cuenta el contexto por el que atraviesa el sistema de salud pública del Ecuador se procede a plantear la siguiente pregunta de investigación: ¿En términos de la eficiencia técnica, el sistema de salud pública del Ecuador es eficiente? Se ha planteado esta pregunta con el fin de poder reconocer si los hospitales pertenecientes al sector público de la salud del Ecuador, han sido capaces de manejar de manera correcta los recursos asignados por el Estado. A su vez, dentro de la investigación se plantea el objetivo; Determinar el nivel de eficiencia técnica de los hospitales de los niveles II y III pertenecientes a la red de salud pública.

El presente trabajo de investigación cuenta con la siguiente estructura: en el primer capítulo se encuentra la introducción, el planteamiento del problema, los objetivos generales y específicos, las preguntas de investigación y se plantea una hipótesis la cual se va a comprobar si es correcta o es falsa al desarrollar la investigación y obtener los resultados provenientes del trabajo.

En el segundo capítulo se desarrolla lo concerniente al marco teórico, referencial y legal. En este capítulo se establecen las teorías, leyes y conceptos que sirven de insumos en función de proveer ayuda para dar al trabajo un sustento teórico y empírico. Se abordan diversos estudios por parte de diversos investigadores y autores que ayudan a dar claridad al concepto central de eficiencia

técnica, asignación de recursos por parte del estado, gasto público y todo lo que relacionado con un correcto funcionamiento del sistema de salud pública no solo del Ecuador si no del mundo.

En el tercer capítulo se trata la metodología a utilizar en la investigación, siendo esta una investigación de tipo descriptiva y correlacional donde se implementará un método deductivo-inductivo. También se detallan las herramientas metodológicas a utilizarse para poder realizar las mediciones cuantitativas y analizar los resultados.

En el cuarto capítulo se presentan los resultados y el análisis de los mismos correspondiente a la eficiencia técnica correspondiente a los hospitales del sistema de salud pública del Ecuador. Se medirá la eficiencia técnica en función de los inputs; camas disponibles, porcentaje de ocupación de camas disponibles, egresos hospitalarios, rotación de camas, habitantes, mientras que los outputs serán; presupuesto asignado, número de médicos disponibles, número de hospitales operativos.

En el quinto capítulo se procede a plasmar las conclusiones que surgen a partir de la elaboración del trabajo. En primer lugar se da a conocer el nivel de eficiencia que existe en los hospitales del segundo y tercer nivel de atención, se analiza cual ha sido el crecimiento en el periodo estudiado y de igual manera se analiza la productividad de las unidades de salud en cuestión.

## **1.1 Planteamiento del Problema**

La Comisión sobre Macroeconomía y Salud (CMS, 2001) señala que la salud es un objetivo fundamental del desarrollo, que se debe impulsar y mejorar mediante inversión para fomentar el desarrollo económico y reducir la pobreza. La CMS constató mediante un estudio (2002), que al ampliar la cobertura de los servicios de salud esenciales destinados a los pobres del mundo, se podría salvar millones de vidas al año, reducir la pobreza y promover la seguridad mundial.

Winslow y Myrdal (1951, 1957) argumentaban que la inversión en salud ofrece grandes beneficios al capital humano y que la misma debía proporcionar ganancias económicas por concepto de disminución de la morbilidad y mortalidad de la fuerza de trabajo, es decir que las personas se enfermarían menos y a su vez

habría menos muertes, así como también que los programas de salud deberían estar integrados al desarrollo económico general.

Reducir el número de muertes y de enfermos en las poblaciones con bajos recursos es considerado uno de los principales desafíos de la salud pública a nivel mundial y por este nivel de relevancia fue fijado como uno de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODS, 2000). No obstante, cabe recalcar que el acceso a los sistemas de salud gratuitos en la mayoría de países desarrollados es un derecho universal, ya que los mismos son una pieza clave en el desarrollo de un país (Becker, 1983), pero al existir esta polarización entre países desarrollados, en vías de desarrollo y sub-desarrollados, el acceso a los sistemas de salud se ve mermado por falta de hospitales, falta de camas, falta de insumos médicos, entre otros factores, que generan que las personas no accedan al servicio de salud pública y por ende se esté vulnerando el derecho universal de acceso a la salud.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en su Informe Sobre la Vida en el Mundo (2010), recoge como una preocupación creciente la situación de los recursos para la salud, ante la complejidad y altos costos de sus servicios. Esto dificulta la adopción de decisiones correctas para su asignación y desemboca en una ineficiencia en el servicio de atención al paciente y en el alcance propuesto por las autoridades acerca de sus servicios de salud, que se ve reflejada en una disminución muy lenta de la tasa de mortalidad.

En el Informe de la Comisión sobre Macroeconomía y Salud presidida por Sachs (2001) señala que la segmentación en los servicios de salud es generada porque en especial las personas con ingresos bajos, carecen de acceso a medicamentos esenciales. Una de las razones más importantes para que no exista acceso a medicamentos es la baja inversión que los gobiernos destinan al sistema de salud, generando así que los servicios periféricos de medicina y salud, no lleguen en grado suficiente a las comunidades, generando ineficiencias en el nivel de cobertura, a más de las ineficiencias sistémicas dentro de los mismos sistemas de salud.

Según Cortéz (2002) la demanda por ciudadanos médicos es irregular e impredecible. Esta depende de varios factores como la educación de las personas, el nivel de ingresos, los costos de transporte y el tradeoff entre esperar el servicio de

atención médica o no esperar y que la persona enferma se trate por su cuenta. La demanda de salud se ve satisfecha cuando el usuario percibe una solución a la enfermedad o dolencia y dicha demanda debe ser cubierta por los servicios de salud ya sean privados o públicos. A su vez la unidad de salud en cuestión es eficiente únicamente cuando una persona enferma se vuelve paciente al ser atendida y por consiguiente haber logrado tratar su enfermedad.

El artículo 32 de la Constitución de la República del Ecuador (2008) señala que la prestación de servicios de salud debe ir acorde al principio de universalidad, es decir que debe tener una cobertura al nivel de todos los residentes del país. Según Winslow (1920) la salud es considerada como uno de los factores más importantes en el crecimiento socio económico de un país, debido a que si una persona goza de buena salud puede ser más productivo en el espacio donde desarrolla su labor diaria. También puede realizar de mejor manera actividades en su vida personal, pero para procurar que el ciudadano tenga un nivel de salud digno y adecuado, el gobierno debe proveer este servicio de manera pública, priorizando el acceso a las personas con menos recursos siendo de esta manera los primeros beneficiados.

Desde 2010 al 2017 el gasto en el servicio de salud pública aumentó en Ecuador, dando una asignación en promedio del 4,09% del PIB del Ecuador (Mancilla, 2018), a su vez al existir un cambio de gobierno a partir del año 2018 a 2021 la asignación de recursos por parte del Estado hacia el sector de la salud pública se redujo a 2,62% del PIB (Ministerio de Finanzas, 2020) Esto se puede evidenciar en la creación de nuevos hospitales, remodelación y aumento de centros de servicio hospitalario y centros ambulatorios.

Sin embargo, el que exista un aumento en la cantidad de centros hospitalarios y de atención, no es necesariamente un condicionante para asumir que en Ecuador el sistema de salud público es eficiente. Aunque se pueda determinar en qué cantidades ha aumentado los servicios de salud públicos como hospitales, centros de salud y brigadas médicas, esto no permite evidenciar un panorama claro del nivel de eficiencia del uso de las mismas (Tepan y Sari, 2017).

Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2018), los ciudadanos que fueron atendidos señalan que los principales problemas que no se han logrado

superar son: la calidad de servicios, carencias de medicinas, excesivo tiempo de espera para recibir atención médica, entre otros problemas que afectan a la salud como la mal nutrición en la infancia o las malas prácticas en la lactancia materna exclusiva antes de los 6 meses de vida.

En el Registro Estadístico de Camas y Egresos Hospitalarios (2018) en Ecuador existen 183 establecimientos de salud públicos con un número de camas disponibles de 23. Lo que se traduce en que existen 1,4 camas hospitalarias por cada 1000 pacientes, mientras que la OMS recomienda que existan entre 2,5 a 4 camas por 1000 habitantes. Razón por la cual el número destinado de camas disponibles es insuficiente para satisfacer a la población y así las personas que no tienen recursos suficientes para atenderse en un establecimiento de salud privado, pueden verse afectada.

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2012) existe una segmentación en el sistema de salud, que se caracteriza por tener una parte de la población que tiene suficientes ingresos, que les permite acceder a sistemas de salud con mejor calidad y optar por servicios en sector privado. Por otro lado, existe el sector de la población que se caracteriza por tener escasez de recursos para invertir en salud, en seguros médicos o en consultas privadas. Este sector es el que más se ve beneficiado o afectado por la intervención del Estado en el sector de la salud, ya que son los que más demandan del servicio público de salud.

La Red Pública Integral de Salud está conformada por: el Ministerio de Salud Pública (MSP), Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas (ISFFA) y por el Instituto de Seguridad Social de la Policía. Esto lo dispone el artículo 360 de la Constitución del Ecuador. Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2012) existe una disponibilidad de 3874 establecimientos de salud, de los cuales el 80% pertenece al sector público. El ministerio de salud pública cuenta con 1678 establecimientos de salud ambulatorios y 125 hospitales, el cual se divide en centros de salud y hospitales por sus niveles de atención. El primer nivel de atención comprende puestos de salud, consultorios generales y centros de salud. En el segundo nivel y tercer nivel de atención existen establecimientos ambulatorios y hospitalarios, en donde se encuentran consultorios de especialidades clínico – quirúrgico, centros de

especialidades, hospitales básicos, hospitales generales, hospitales especializados, entre otros. Por último en el cuarto nivel, se encuentran establecimientos de atención pre-hospitalaria de soporte vital y centros de experimentación.

Se han seleccionado a los Hospitales de los niveles 2 y 3 que pertenecen al Ministerio de Salud Pública, debido a que en estos niveles es donde se encuentran más hospitales y centros de salud urbanos. Según el Ministerio de Salud Pública (2012) el nivel 2 está compuesto por hospitales generales y hospitales básicos, y el nivel 3 está compuesto por Hospitales de referencia nacional. Se han escogido estos niveles porque en dichos establecimiento se atiende a la mayoría de la población que requiere de sus servicios, cubriendo al 65% de las personas que ingresan en cualquier centro de salud u hospital de la red de servicios de salud públicos del Ecuador. Se ha seleccionado para el siguiente estudio a las provincias de Pichincha, Guayas y Azuay ya que en estas provincias se encuentran las ciudades con mayor número de habitantes del Ecuador como son Quito, Guayaquil y Cuenca. (Villacres y Henríquez, 2011).

## **1.2 Pregunta de investigación**

### **1.2.1 Pregunta General**

¿Cuál es el nivel de eficiencia hospitalaria requerido en los niveles 2 y 3 para que el sistema de salud pública del Ecuador cumpla con su cometido?

### **1.2.2 Pregunta Específica**

¿Cuáles son las principales variables que determinan la eficiencia hospitalaria en los niveles 2 y 3 de la red de salud pública del Ecuador?

## **1.3 Ojetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar el nivel de eficiencia hospitalaria requerido en los niveles 2 y 3 para que el sistema de salud pública del Ecuador cumpla su cometido.

### **1.3.2 Objetivo Específico**

Identificar cuáles son las variables que determinan la eficiencia hospitalaria en los niveles 2 y 3 de la red de salud pública del Ecuador.

## **1.4 Justificación**

Este estudio identificará si en los hospitales de los niveles 2 y 3 pertenecientes al MSP son eficientes o no lo son en la atención que brindan, porque uno de los objetivos esenciales planteado por la mayoría de países es que sus sistemas de salud sean cada vez mejores en términos de eficiencia y en calidad de servicios, aprovechando sus recursos a disposición (Tarazona, 2020).

La eficiencia de los sistemas de salud pública en especial de los Hospitales de los niveles 2 y 3, es de suma importancia porque estos atienden a la mayoría de personas en un país, debido a que en la Constitución de la República del Ecuador (2008) se señala que el acceso a la salud es un derecho primordial que debe ser garantizado por parte del Estado, además que dichas prestaciones deben ser eficientes y de buena calidad.

Por otra parte el siguiente estudio brindará un panorama claro acerca de la realidad de los hospitales de los niveles 2 y 3 pertenecientes al MSP, y como este sector puede aportar de manera favorable al crecimiento económico de un país si los sistemas de salud son eficientes, ya que esto implicaría que existe una buena cobertura y que las personas pueden acceder a tratamientos, consultas, o medicinas, sin ningún problema.

## **1.5 Hipótesis**

H1: Los hospitales de los niveles 2 y 3 de la red de salud pública del Ecuador cumplen con un nivel de eficiencia técnica.

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

En la revisión de la literatura para la construcción del marco teórico, se plantean las definiciones del tema a tratar, donde se toma en cuenta los conceptos en los que se basa esta investigación como por ejemplo; la eficiencia técnica, optimización de recursos y ejecución presupuestaria. El sustento teórico con referencia a la eficiencia técnica se vincula directamente con el modelo de Análisis Envolvente de Datos (DEA).

## 2.1 Eficiencia

Cuando se hace referencia al término eficiencia, se enmarca dentro de un contexto de eficiencia de una unidad productiva, que puede pertenecer a distintos sectores como el productivo, el financiero, etc. Siempre se mantiene una relación con el concepto general donde se establece una relación entre los recursos disponibles y los productos que se desean generar dentro de un periodo de tiempo (Sánchez, 2012)

Según Rodríguez (2012) la eficiencia se entiende como la capacidad de un ente de producir y por consiguiente obtener un resultado, con el fin de poder alcanzar un nivel óptimo de productividad a partir de una dotación de recursos que se dispone dentro de un tiempo determinado. Tomando en cuenta el contexto sobre el que se desarrolla el sistema de salud público, es necesario enfatizar que debe existir un apropiado uso de los recursos asignados por parte del Estado, para que de esta manera se pueda generar un mayor conocimiento sobre la utilización de los recursos públicos y lograr así una gestión pública óptima que conlleve a la eficiencia en la atención que demandan las personas de un país (García, 2014).

García (2014) señala que un objetivo primordial de la administración pública es el correcto uso de los fondos y recursos que se dispone para los distintos sectores que conforman el aparato estatal. La eficiencia se ve relacionada con la evaluación de la prestación de servicios y bienes públicos a un país, con la finalidad de obtener una imagen clara del funcionamiento de las unidades productivas y así poder evaluar la gestión pública.

El concepto de Eficiencia técnica según Miró (2017), relaciona los insumos físicos con un nivel dado de producción, que se logra a partir de una correcta utilización de dichos insumos acompañados con un nivel dado de tecnología. Pero no es la única eficiencia que existe porque también existe la eficiencia productiva que se define como la capacidad de una empresa para utilizar los insumos en proporciones óptimas. Se genera ruido en la diferenciación de ambos conceptos, pero Murillo (2002) afirma que una de las maneras más simples para diferenciar la eficiencia productiva de la eficiencia técnica es conceptualizar a la eficiencia técnica como la maximización de la producción a partir de una dotación de insumos, y a la

eficiencia productiva como la minimización de los costos para obtener el nivel más alto de producción que sea posible.

## **2.2 Eficiencia Técnica**

La eficiencia técnica para Porcelli (2019) se define como la relación que mantiene un nivel máximo de producción entendido como outputs, con una cantidad determinada de insumos entendidos como inputs. La eficiencia técnica tiene como finalidad identificar que los insumos son empleados al 100% de su capacidad. Cuando se explica a la eficiencia técnica, se definen tres puntos resultantes del análisis y una frontera de posibilidades de producción. En el primer punto que se ubica por debajo de la curva no se usa toda la capacidad y se define como un punto ineficiente. En el segundo punto que se encuentra dentro de la curva se están utilizando los recursos asignados al 100% de su capacidad y se denomina punto eficiente. Por último existe el punto fuera de la curva generado por la falta de recursos, este punto se denomina inalcanzable. (Cachanosky, 2012).

Gonzaga (2004) en su investigación señala que una empresa cumple con la eficiencia técnica si y solo si no es posible aumentar alguno de los outputs o reducir alguno de los inputs sin reducir algún otro output o aumentar algún otro input. Cutipa (2015) afirma que se debe medir las distancias entre el vector insumo-producto observado y un punto de referencia que se desea alcanzar definido por la frontera del conjunto de producción. Dichas distancias se pueden medir utilizando la expansión proporcional máxima en el vector de salida de la unidad analizada tomando en cuenta que sea factible.

La eficiencia técnica se relaciona con el tipo de trabajo que debe ser ejecutado, también hace referencia a la idoneidad de las formas, métodos que se emplean en los procesos y del capital que es utilizado. La Eficiencia técnica se centra en el uso de recursos de manera óptima y no se toma en cuenta aspectos como el análisis de los costos o el precio de los factores de producción (Contreras, 2022)

Según Badenes (2015) en la eficiencia técnica se debe tomar en cuenta a dos aspectos, la maximización del output y la minimización del input. Se hace esto porque se desea observar cuánto deben aumentar los outputs o cuánto deben

disminuir los inputs para ser eficientes. La elección de cualquiera de las dos opciones, va a depender de si el output se lo establece en cierto nivel determinado, se deberá minimizar los inputs, por otra parte, si uno o varios inputs se puede reducir, se deberá maximizar el output.

### **2.3 Teorema del Bienestar**

El objetivo de la economía del bienestar es formular reglas para la asignación óptima de los recursos escasos a disposición de la comunidad. (Friedman, 1967). Según Pigou (1932) define al teorema del bienestar como una obligación del Estado, porque es la entidad que puede decidir lo que se puede consumir y lo que no se puede consumir. Según esta asignación de recursos, se intenta corregir las distorsiones en los precios mediante cobro de impuestos.

El teorema del bienestar se fundamenta en tres puntos clave. El primero se basa en la racionalidad del individuo, donde un individuo es capaz de reconocer lo que le gusta y lo que no le gusta, por este hecho es que solo el individuo puede conocer cuáles son sus preferencias y cuál será su utilidad. El segundo punto hace referencia a que el interés individual tiene influencia directa en el interés de la comunidad, es decir que si el beneficio individual aumenta, se debe a que hubo una disminución del beneficio de la comunidad. Como tercer punto está el equilibrio de Pareto, donde el punto óptimo solo se alcanza al vivir en un mundo de competencia perfecta, donde no existe competencia en precios porque el costo marginal se iguala al costo medio. (Pontón, 2008)

(Silva et al., 2010) menciona que una externalidad negativa se genera por el mal uso de los centros públicos de salud y también por la mala atención brindada por parte de los médicos. Estas externalidades serán sostenibles hasta cierto punto pero dependerá de la capacidad de neutralización de externalidades que exista por parte del Estado, porque es la entidad encargado de suministrar y administrar los bienes y servicios públicos como la seguridad, educación, vivienda y salud.

### **2.4 Otros tipos de eficiencia**

Saliendo del paraguas teórico de la escuela neoclásica bajo el cual se ha construido la definición de eficiencia técnica y eficiencia económica, existen otros

conceptos de eficiencia como por ejemplo la eficiencia social y privada o también se puede mencionar a la eficiencia dinámica.

La eficiencia privada y social según (Mokate, 2001) enfoca su concepto en la importancia de los precios de los bienes o servicios. En la eficiencia privada se tiene una perspectiva desde los inversionistas, y se centra en la comparación costo-efecto, la cual es construida tomando como referencia el precio de mercado, por ende se requiere menor cantidad de inversión. El fin de la eficiencia privada es lograr generar mayor rentabilidad financiera. En la eficiencia social se contemplan costos y beneficios que la sociedad obtendrá, los mismos que pueden ser positivos o negativos. Se contemplan costos transaccionales fuera del mercado, externalidades, costos y beneficios que se obtendrán a partir de brindar acceso a bienes públicos. +

Por último cuando se habla de eficiencia dinámica, se hace referencia a la eficiencia vista desde el lado de las empresas, que busca mejorar desajustes sociales y aumentar la creatividad empresarial. Actualmente el análisis de eficiencia dinámica se limita a ser empírico, como por ejemplo el caso de la teórica económica del desarrollo, donde se estiman y analizan reformas que pueden ser factibles para impulsar la función empresarial en países en vías de desarrollo o subdesarrollados. (De Soto, 2004)

## **2.5 Eficiencia Sanitaria**

En los sistemas de salud, la eficiencia se define como los cambios que pueden ocurrir en la salud de la población en función de la inversión pública que se realice. Los outcomes en este tipo de estudios son: número de defunciones, aumento o disminución de la esperanza de vida, aumento o disminución de la tasa de mortalidad. Cuando se realiza este tipo de estudios, siempre se compara los sistema de salud de unos países con los sistemas de salud de otros países, para obtener una métrica y ver en que se puede mejorar (Martin & Lopez, 2007).

Tomando en cuenta a la eficiencia técnica, se intenta conseguir el máximo nivel de outputs hospitalarios, considerando cierta cantidad de insumos o inputs y cierto nivel de tecnología disponible. Por otro lado existe en la eficiencia asignativa, se busca asignar de manera eficiente los recursos para obtener un mejor nivel de

salud de la población y evaluar cuál es el nivel óptimo de gasto público. Ambas eficiencias miden dos partes distintas que son importantes para la gestión del gobierno; se mide que el nivel de asignación de recursos sea el óptimo y que los pacientes tengan la mejor atención posible en base a su demanda de recursos hospitalarios. Estas evaluaciones son sumamente necesarias para que el estado lleve el control de su gasto, y en caso de ser necesario, se pueda redirigir más recursos económicos, o también se pueda re-direccionar recursos económicos a otros sectores si es que la asignación ha excedido a lo necesario (Izquierdo & Pessino, 2018)

## **2.6 Teoría de Ineficiencia**

Leibenstein (1966, 1975, 1978) acuñó lo que se conoce como ineficiencia X, definiendo que en una organización donde interactúan distintos individuos, cada individuo es capaz de ejercer un nivel de esfuerzo tal que contribuya a minimizar costes. Se presenta una desviación entre el nivel óptimo de esfuerzo que plantea la empresa y el nivel de esfuerzo con el que los individuos trabajan. Esta divergencia entre niveles de esfuerzo es lo que genera la Ineficiencia X.

Según Leibenstein (1966) la ineficiencia X o ineficiencia en la producción, es la causa de mayor peso de la ineficiencia económica. Farrell (1957) también hace referencia a la ineficiencia productiva, definiéndola como la cantidad de producción perdida que es consecuencia de la falta de motivación en el trabajo que realizan los empleados. Gonzales (2016) afirma que la falta de esfuerzo se propaga a lo largo de la jerarquía ya que las máximas autoridades no actúan en pro de minimizar costos.

Gonzales (2017) destaca la clara importancia que tiene la motivación del personal en el accionar de las labores en el trabajo, pero por encima de esto menciona que está el conocimiento sobre las labores a realizar puede incurrir en ineficiencias cuando no exista el conocimiento adecuado de las distintas funciones que un empleado debe realizar.

## **2.7 Gasto Público**

Rueda (2011) manifiesta que es sumamente importante que el gasto público sea sostenible en el tiempo, es decir que el nivel de gasto público no exceda ciertos parámetros en función del nivel de endeudamiento que el estado tiene y que esto perjudique en el futuro al estado y a sus contribuyentes que son los ciudadanos. Se sugiere que no haya despilfarro de recursos, que el Estado sea eficiente en la asignación de recursos y que cada unidad pública que forma parte de la red estatal sea eficiente en la utilización de recursos y en la prestación de servicios.

Contreras (2022) dice que una ejecución responsable del servicio público significa que el uso de recursos está siendo bien gestionado. El uso de recursos por todas las unidades que conforman el sector público debe ser necesariamente destinado a la maximización del bienestar de la población. La CEPAL (2005) considera que el desempeño del sector público, solo se podrá evaluar en términos de eficiencia, tomando en cuenta que para alcanzar los objetivos fijado por el propio Estado, este no tendrá participación en el mercado y tendrá una carga impositiva baja.

Para Tanzi, (2000) la eficiencia de las instituciones públicas puede estar condicionada o no por la falta de algunas instituciones esenciales sobre todo de control o el deficiente desempeño de las instituciones existentes. En la mayoría de economías sobre todo latinoamericanas, no existen instituciones encargadas de evaluar los resultados obtenidos en la gestión pública, y es por eso que existe una afectación directa en el bienestar de la sociedad porque los servicios públicos están orientados a satisfacer necesidades que las personas de un país tienen.

### **2.7.1 Gasto Público en Ecuador**

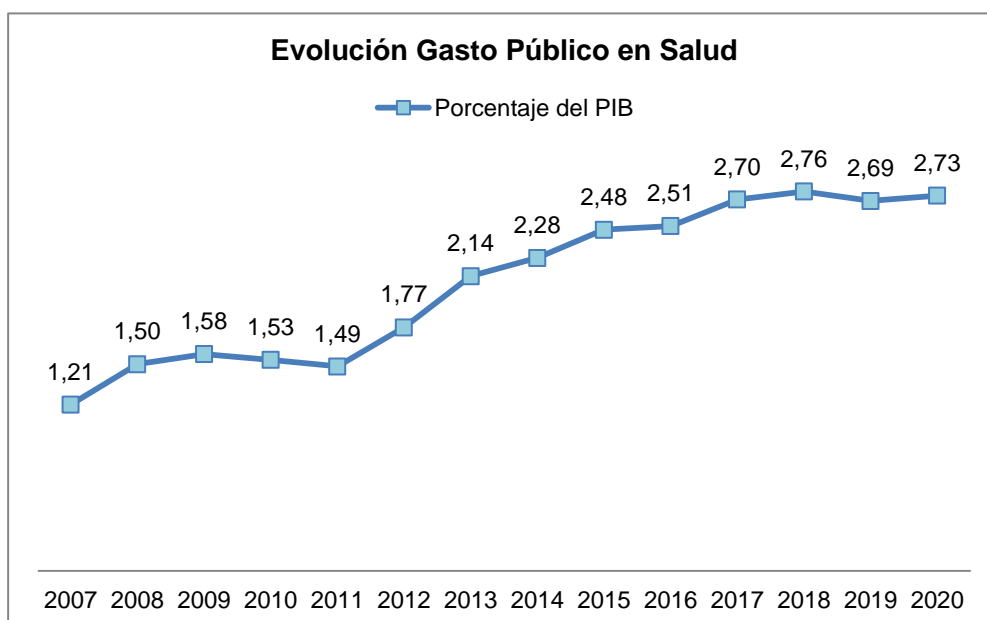
Entre los años 2000 a 2007 los recursos provenientes desde el Estado destinados al Sistema de Salud Público del Ecuador tuvieron un crecimiento del 15% cada año. En los años 2007 y 2008 hubo un crecimiento exponencial del 25% y en el periodo 2011 – 2012 el crecimiento se redujo a 20%. En el periodo 2012 – 2013 se continuó con la tendencia de disminución en el gasto y en este caso el porcentaje de gasto fue de 16%. (CEPAL, 2021) (BCE, 2021)

En los años donde hubo un crecimiento del PIB, también se generó más gasto público en el sector salud. En el año 2014 se destinó 2,3% del PIB y esta

tendencia continuó a pesar de que haya una reducción del PIB, por ejemplo en los años 2015 y 2016 el gasto público aumento a 2,5% del PIB y de ahí en adelante se mantuvo hasta el periodo 2017 – 2018 donde hubo un ligero aumento del PIB de 104 mil millones de dólares a 107 mil millones de dólares, lo que se tradujo en un aumento de la asignación presupuestaria de 2,7% del PIB para el sector salud. (CEPAL, 2021) (BCE, 2021)

La meta del gobierno actual es que para el periodo 2024, el porcentaje que se destina del PIB al gasto público en el sector salud, sea de al menos 4% y como máximo un 6%.

**Gráfico 1: Evolución del Gasto Público en el Sector Salud periodo 2007-2020**



Fuente: CEPAL

Elaboración propia

## 2.8 Sistema de Salud Público del Ecuador

El sistema de Salud Público del Ecuador según el Ministerio de Salud Pública, se clasifica en dos partes, la primera clasificación es por niveles de atención y la segunda clasificación es por la tipología de los hospitales y distintos establecimientos de salud.

Según la clasificación por niveles de atención, existen 4 niveles:

**Nivel 1:** son todos aquellos establecimientos de salud que no cuentan con la capacidad física, para realizar procesos de internación. Por lo general en este nivel, las unidades prestan servicios de promoción de salud, prevención de enfermedades, recuperación y rehabilitación. Este nivel tiene como característica principal que sus unidades son de asistencia ambulatoria y buscan resolver problemas de salud leves o que requiera menor atención. Las unidades que conforman este nivel son: puestos de salud, consultorios generales, centros de salud tipo a, centros de salud tipo b y centros de salud tipo c. (Acuerdo No.00005215, Art #2, 2018).

**Nivel 2:** consta de todos aquellos establecimientos que prestan servicios de atención ambulatoria especializada y tienen la capacidad operativa para brindar hospitalización. Las unidades que conforman este nivel son: consultorios de especialidades clínico quirúrgico, centros de especialidades, centros clínicos-quirúrgicos ambulatorios, hospitales básicos y hospitales generales. (Acuerdo No.00005215, Art #8, 2018).

**Nivel 3:** este nivel está conformado por los establecimientos de salud que cuentan con las facilidades para ofrecer internación. Por lo general sus hospitales son catalogados como hospitales de especialidad y proveen atención en una o más especialidades. Se caracterizan por brindar servicios ambulatorios y hospitalarios y no se encuentran en todas las ciudades de Ecuador, solo en ciudades donde existe mayor desarrollo económico y social. (Acuerdo No.00005215, Art #10, 2018).

**Nivel 4:** constituido por los establecimientos que cuentan con las facilidades para brindar servicios especializados, con un fin netamente científico y de experimentación en pro del desarrollo de métodos para mejorar la salud de la población. Entre sus principales establecimientos están: laboratorios (clínicos, de anatomía patológica, fisiológicos) banco de sangre, centros de rehabilitación integral y consultorios de apoyo de nutrición y apoyo dietético. (Acuerdo No.00005215, Art #12, 2018).

**Servicios de atención de salud móvil:** son todos aquellos servicios de salud que tienen como objetivo principal brindar servicios de pronta ayuda. Este nivel se caracteriza por estar constituido por el servicio de ambulancias y los servicios ambulatorios móviles de atención y apoyo. Existen sub niveles los cuales están constituidos por: consultorios de apoyo de nutrición y dietética, centros de

rehabilitación integral, centros de diagnóstico integral, servicios de sangre, laboratorios de análisis clínico, laboratorios de anatomía patológica. (Acuerdo No.00005215, Art #12, 2018).

En los niveles de atención 2 y 3 se encuentran los establecimientos de salud que justamente están conformados por hospitales básicos y hospitales generales. Según el acuerdo ministerial No.00005215 publicado en el registro oficial en 2018 por medio del Ministerio de Salud Pública considera que se define de la siguiente manera:

**Hospital básico:** es todo aquel establecimiento de salud que cuenta con los servicios de consulta externa, emergencia e internación de especialidades clínicas y/o quirúrgicas legalmente reconocidas por las estancias competentes. También cuentan con cuidados de enfermería, servicios de apoyo diagnóstico y terapéutico como centro quirúrgico, radiología e imagen, laboratorio de análisis clínico, medicina transfusional, nutrición y dietética y servicio de farmacia. (Acuerdo No.00005215, Art #9, 2018).

**Hospital general:** es todo aquel establecimiento de salud que cuenta con servicios de consulta externa, emergencias e internación de especialidades clínicas y/o quirúrgicas legalmente reconocidas por las instancias competentes. A su vez deberán brindar servicios de cuidado de enfermería y servicios de apoyo diagnóstico y terapéutico como: centro quirúrgico, terapia intensiva, radiología e imagen, laboratorio de análisis clínico, laboratorio de anatomía patológica, medicina transfusional, nutrición y dietética, así como el servicio de farmacia. (Acuerdo No.00005215, Art #9, 2018).

## **CAPÍTULO III**

### **SEGUNDO Y TERCER NIVEL DE ATENCIÓN DEL SISTEMA DE SALUD PÚBLICO ECUATORIANO**

#### **3.1 Atención Hospitalaria del Segundo Nivel de Atención del Sistema de Salud Público.**

Cuando se analiza la atención hospitalaria, se puede hablar también de la producción como unidad agregadora de valor que una entidad genera. En este punto se analiza la producción hospitalaria del Segundo Nivel de Atención en

base a las principales variables que el MSP refleja en sus estudios de producción hospitalaria, las cuales son: intervenciones quirúrgicas, emergencias atendidas, procedimientos en laboratorios químicos y procedimientos en el área de obstetricia.

### **3.1.1 Intervenciones quirúrgicas**

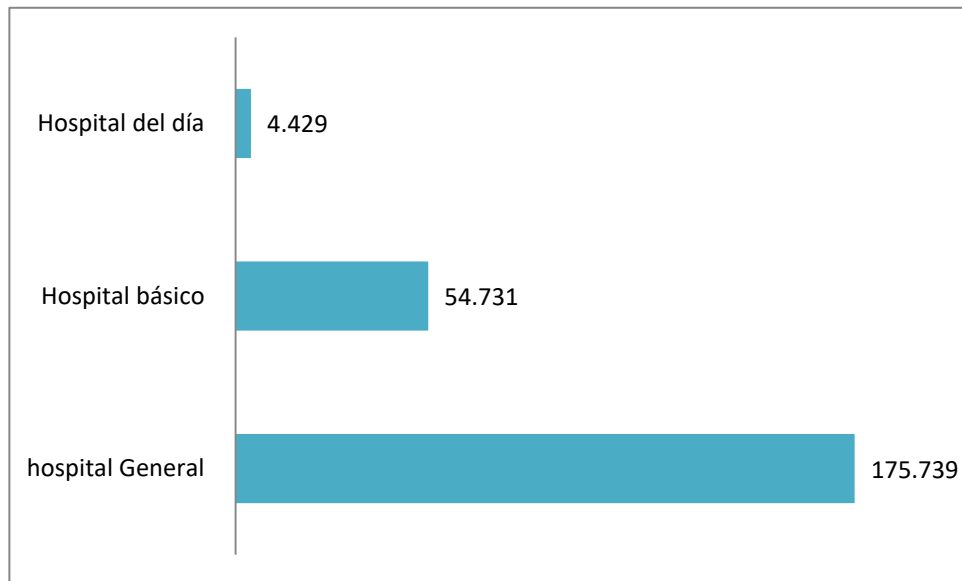
Al contabilizar las intervenciones quirúrgicas, se toma en cuenta a las intervenciones quirúrgicas electivas y a las intervenciones quirúrgicas de emergencia.

Las intervenciones quirúrgicas electivas se definen como la situación donde el paciente tiene el tiempo necesario para evaluar cuidadosamente los riesgos y beneficios del procedimiento e identificar cuál es la decisión más idónea. Se realiza por indicación médica o por decisión propia y se puede acordar entre médico y paciente el mejor momento para realizar la intervención (MSP, 2019).

Las intervenciones quirúrgicas de emergencias son aquellas que la enfermedad o lesiones por accidente ponen en riesgo la vida o la función de alguna parte importante del cuerpo, por lo que se requiere de una inmediata valoración y acción para salvar al paciente (MSP, 2019).

Del total de intervenciones quirúrgicas que existieron en el periodo de 2019, las intervenciones en el Segundo Nivel de Atención fueron 234.899 (DNEAIS, 2019). Desagregando en los componentes de este nivel; se tiene que los hospitales generales absorbieron 175.739 procedimientos quirúrgicos lo que representa un 74,81% de las intervenciones necesitadas, los hospitales básicos se hicieron cargo de 54.731 procedimientos quirúrgicos lo que representa un 23,29% del total de intervenciones requeridas y por último los hospitales del día se hicieron cargo de 4.429 procedimientos quirúrgicos lo que representa 1,88% del total de intervenciones requeridas.

**Gráfico2: Intervenciones en el Segundo Nivel de Atención del Sistema de Salud Público**



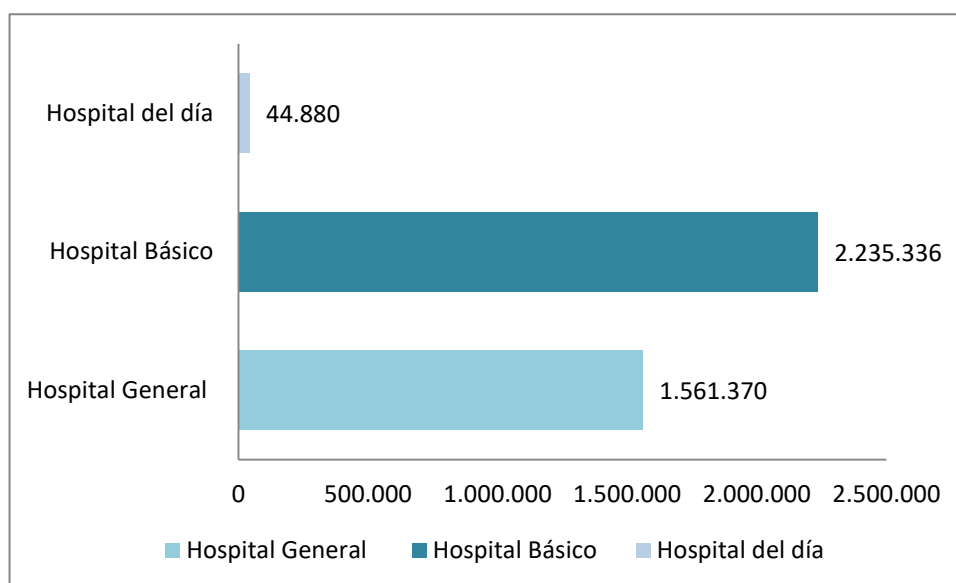
Fuente: Base de producción – Anestésias e Intervenciones Quirúrgicas- MSP  
Elaboración Propia

### 3.1.2 Emergencias Atendidas

Se define a las emergencias como aquellas situaciones de carácter urgente que ponen en peligro inmediato la vida del paciente o la función de algún órgano. (MSP, 2019)

Las Emergencias atendidas en el Segundo Nivel de Atención de las unidades del MSP fueron 3.796.706. Desagregando en las distintas unidades que conforman este nivel, en el 2019 el total de Emergencias que se atendieron en los Hospitales Generales fueron 1.561.370. lo que representa un 41,12%. En los Hospitales Básicos se atendieron 2.235.336 emergencias, lo que significa un 58,88% y en los hospitales del día se atendieron 44.880 emergencias lo que representa un 1,18% del total de emergencias que fueron atendidas.

**Gráfico 3: Emergencias atendidas en el Segundo Nivel de Atención del Sistema de Salud Público**



Fuente:

Base de producción – Emergencia- MSP

Elaboración propia.

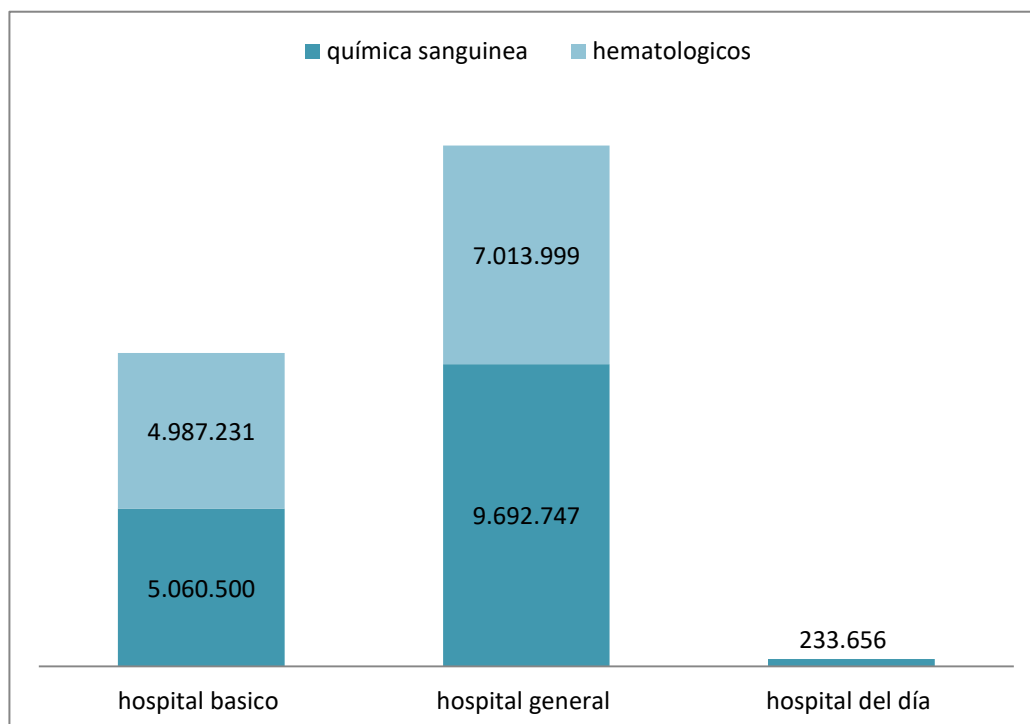
### 3.1.3 Procedimientos en laboratorios clínicos

Los procedimientos en laboratorios clínicos engloban varios exámenes que son demandados por los distintos pacientes pertenecientes al Segundo Nivel de Atención. Entre los más demandados están: exámenes de química sanguínea, clínico hematológico, clínico orina, clínico materias fecales, clínico bacteriológico, anatomía patológica y rayos x.

En 2019, los exámenes que más tuvieron demanda fueron los exámenes de química sanguínea y los clínicos hematológicos. En los hospitales básicos, los exámenes de química sanguínea tuvieron un total de 5.060.500 y los hematológicos tuvieron un total de 4.987.231. Estos exámenes son los más representativos por ser los de mayor demanda.

En los hospitales generales, los exámenes de química sanguínea tuvieron un total de 9.692.747 y los exámenes hematológicos fueron 7.013.999. En los en los hospitales del día los exámenes de química sanguínea fueron 233.656 y los hematológicos fueron 41.271.

**Gráfico 4: Procedimientos en laboratorios clínicos en el Segundo Nivel de Atención del Sistema de Salud Público**



Fuente: Base de producción – Laboratorio- MSP

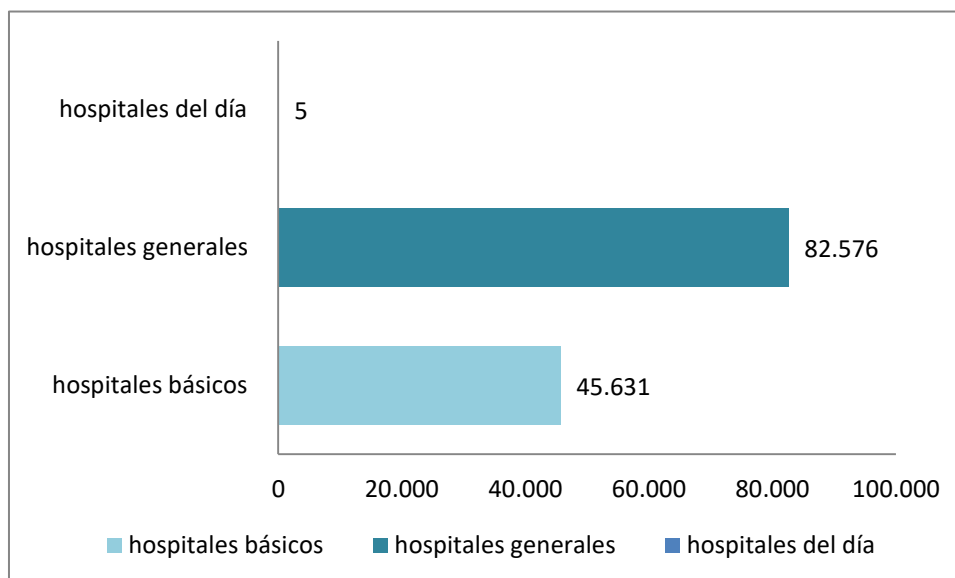
Elaboración propia.

### 3.1.4 Procedimientos Gineco Obstétricos

Dentro los procesos gineco obstétricos, la variable más importante son los partes donde se incluyen partos de forma natural y partos por cesárea.

En 2019, los partos atendidos en el Segundo Nivel de Atención fueron en total 128.212. La mayoría fueron partos de forma natural. En los hospitales básicos se atendieron 45.631, en los hospitales generales se atendieron 82.576 y en los hospitales del día se atendieron a 5 partos.

**Gráfico 5: Partos atendidos en el Segundo Nivel de atención del Sistema de Salud Público**



Fuente: Base de producción – Gineco Obstetricia- MSP

Elaboración propia.

### **3.2 Atención Hospitalaria del Tercer Nivel de Atención del Sistema de Salud Público.**

El Tercer Nivel de Atención del Sistema de Salud Público se caracteriza por estar formado por Hospital Especializado y Hospital de Especialidades. Los Hospitales Especializados se caracterizan por tener servicios de consulta externa, emergencia e internación de una determinada especialidad y subespecialidad clínica.

Por el contrario los Hospitales de Especialidades son establecimientos que cuentan con los mismos servicios que los hospitales especializados pero ofrecen servicios de internación en especialidades y subespecialidades clínicas y quirúrgicas reconocidas de conformidad con la ley. (Larenas, 2020)

En los dos tipos de hospitales que conforman el Tercer nivel de atención del Sistema de Salud Público del Ecuador, se realizan cuatro tipos de procedimientos que en su mayoría son los más destacables, y estos son: intervenciones quirúrgicas, emergencias, procedimientos en laboratorios químicos y procedimientos en el área de obstetricia.

### **3.2.1 Intervenciones Quirúrgicas**

Para el 2019, se registraron 60.098 procedimientos de intervenciones quirúrgicas. En los hospitales especializados se realizaron 43.950 intervenciones quirúrgicas, mientras que en los hospitales de especialidad se realizaron 16.148. Es evidente que en comparación a las unidades que conforman el Segundo Nivel de Atención, los procedimientos realizados son menores y esto responde a que los hospitales del Tercer Nivel de Atención solo se encuentran en 5 provincias del Ecuador las cuales son: Pichincha, Guayas, Manabí, El Oro y Chimborazo.

### **3.2.2 Emergencias Atendidas**

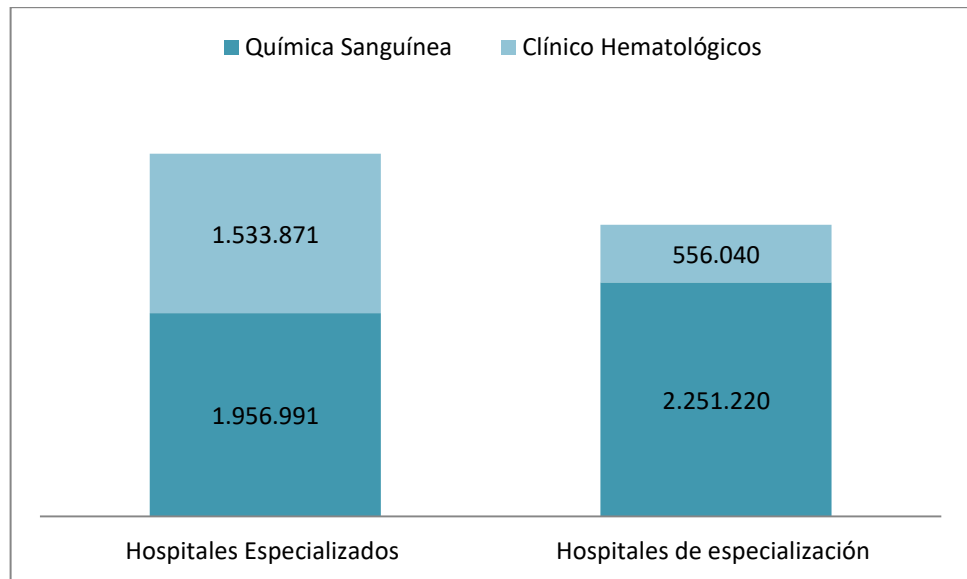
En el 2019, el total de emergencias atendidas en las unidades del Tercer Nivel de Atención fue de 404.243. En los hospitales especializados se registraron 332.246 emergencias atendidas mientras que en los hospitales de especialidad se registraron 71.997 emergencias atendidas. Por último es importante destacar que estas emergencias únicamente fueron registradas en las provincias de: Pichincha, Guayas, El Oro y Chimborazo.

### **3.2.3 Procedimientos en laboratorios clínicos**

Siguiendo con la línea de tendencia sobre la significancia de los exámenes en laboratorios clínicos más importantes, en el Tercer Nivel de Atención los exámenes de Química Sanguínea y los exámenes Clínico Hematológicos siguen siendo los más representativos. En el 2019 se realizaron 4.229.975 exámenes de Química Sanguínea y 2.117.434 exámenes Clínico Hematológicos.

La realización de estos exámenes se divide por tipo de hospital y es la siguiente: en los hospitales especializados se realizaron 1.956.991 exámenes de Química Sanguínea y 1.533.871 exámenes clínico Hematológicos; en los hospitales de especialidad se realizaron 2.251.220 exámenes de Química Sanguínea y 556.040 exámenes clínico Hematológicos.

**Gráfico 6: Procedimientos en laboratorios clínicos en el Tercer Nivel de Atención del Sistema de Salud Público**



Fuente: Base de producción – Laboratorio- MSP

Elaboración propia.

### 3.2.4 Procedimientos Gineco Obstétricos

En el Tercer Nivel de Atención del Sistema Nacional de Salud Pública, los procedimientos de carácter gineco obstétricos que más relevancia han tenido han sido los partos atendidos. En el 2019, tuvieron un total de 30.143 partos atendidos, en donde los hospitales especializados atendieron 30.138 partos, mientras que en los hospitales de especialidades únicamente atendieron 5 partos.

### 3.3 Principales Características de los hospitales públicos del Segundo Nivel y Tercer Nivel de Atención.

Para caracterizar a los hospitales públicos del Segundo Nivel de Atención se necesita comparar a las distintas unidades que conforman este nivel bajo el supuesto de que tienen una forma de producción similar. Se analizará las características de los hospitales relacionándolas con las variables de insumo (inputs), mientras que los servicios de salud se referirán a las variables de producto (output).

#### 3.3.1 Variables input en otros estudios

En base a la revisión teórica, los modelos AED no cuentan con una regla preestablecida para la selección de variables de producto e insumo. Muchos de los autores que han utilizado modelos AED, tienen ciertas consideraciones al momento de escoger ciertas variables para implementar en sus modelos. Según Hollingsworth y Peacock (2008) dicen que es importante tener en cuenta el número de variables a ser usadas en el modelo, porque si se escoge más variables se puede incurrir en un análisis sesgado donde existirán unidades ineficientes que superen a las unidades eficientes y la comparación sea inequitativa y dispareja.

En los Primeros modelos AED, se encuentra la investigación de Charnes (1978) en donde se incluyen entre las variables de insumo a la fuerza laboral, el capital y los materiales. En el trabajo de Sherman (1984) se destaca la inclusión de variables insumo al equivalente al tiempo completo, el valor en dólares pagado para los proveedores y el número de camas. Se incluyen estas variables porque el equivalente a tiempo completo es la variable que mide la fuerza laboral e incluye a todo el personal de los hospitales, el uso del número de camas responde al reflejo de los recursos de capital en términos de equipamiento y tamaño del establecimiento. Las remuneraciones en dólares a proveedores proyecta el volumen en tamaño que los establecimientos en salud tienen.

Rosko (1990) analiza múltiples modelos AED, en donde toma en cuenta algunos estudios similares en el análisis de eficiencia y a su vez que la muestra sea similar. Los insumos que coinciden entre las unidades analizadas fueron: gastos complementarios, equivalencia al tiempo completo, gastos en medicina y gastos en equipo. En algunos estudios que entran en el análisis de Rosko, también se agregan como variables insumo al número total de médicos y enfermeras.

Pina y Torres (1992) en su estudio de evaluación de la eficiencia de las organizaciones sin fines de lucro, en donde aplican un modelo de análisis envolvente de datos, señalan que algunas de los principales variables a tomar en consideración son los recursos humanos, recursos financieros y recursos materiales con los que las unidades cuentan.

Prior (2006) en el estudio de la eficiencia y la calidad del manejo de las organizaciones de salud, incluyen en su modelo como variables de insumo a el número de personal médico que trabaja tiempo completo, número del personal de enfermería, otro tipo de personal no médico a tiempo completo (conserjes, guardias, etc), el número de camas y el dinero invertido en compra de insumos médicos.

Otro estudio importante a destacar es el realizado por Hollingsworth & Peacock (2008) donde se enfatiza en la importancia de realizar una buena muestra caracterizando de la misma forma a los hospitales. Al momento de realizar el modelo AED, se toma como variables insumo al número de médicos, enfermeros, obstetras y odontólogos, asignación de capital y otros gastos.

Según Ozcan (2008) en su estudio de evaluación comparativa del cuidado de la salud, toma como variables input a tres grupos: Inversiones de capital, fuerza laboral, gastos operativos.

De los estudios más recientes, se puede mencionar al estudio realizado por Maza y Vergara (2017) en donde seleccionan como variables de insumo al número de médicos, años de funcionamiento, número de camas, número de personal médico y personal paramédico.

### **3.3.2 Variables input en otros estudios**

Para la selección de variables de Insumo, Sherman (1984) incluyen en su modelo como variables de producto a los días de estadía de los pacientes menores a 65 años diferenciándolos de los pacientes mayores de 65 años, el número de enfermeras y el número de residentes e internos.

En los estudios analizados por Rosko (1990) sobre modelos AED, las variables de producto que se toma en cuenta y que coinciden entre los estudios fueron: días de estadía, egresos hospitalarios, días de reposo y número de visitas de carácter ambulatorio.

Pina y Torres (1992) plantean tres clasificaciones que ayuden a medir las variables producto. Dichos clasificadores se dividen en: variables que reflejen la

necesidad de servicios, variables sobre la oferta de servicios y por último variables que midan la calidad del servicio ofertado.

Prior (2006) remarca que es importante identificar el motivo principal del estudio, para este caso de análisis donde se desea identificar la gestión de los hospitales, las variables escogidas fueron: días de estadía diferenciadas por áreas de atención, número de visitas y cantidad de emergencias atendidas.

Hollingsworth & Peacock (2008) eligen como variable producto a la oferta de servicios, número de pacientes nacidos y pacientes en el área de maternidad, número de consultas psiquiátricas, y el número de atenciones en el área de emergencias. En el estudio realizado por Ozcan (2008) a más de seleccionar similares variables que el trabajo de Hollingsworth & Peacock, menciona que se debe encasillar en dos grupos a las variables output, las cuales son: variables de egresos de pacientes y variables de consultas médicas externas.

Maza & Vergara (2017) en su estudio donde analizan la eficiencia y productividad de los hospitales y clínicas latinoamericanas de alta complejidad, seleccionan como variables output a los días de estadía, número de egresos de pacientes, y el promedio de días de ocupación de camas.

### **3.3.3 Variables Seleccionadas**

Para el presente estudio y tomando en cuenta los estudios anteriormente citados, se ha optado por seleccionar como variables input y output a las siguientes:

***Tabla 1: Variables insumo y producto seleccionadas para el modelo DEA***

<b>Variables Input</b>	<b>Variables Output</b>
------------------------	-------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Camas de emergencia</li> <li>- Camas de cuidados intensivos <ul style="list-style-type: none"> <li>- Camas disponibles</li> <li>- Total de médicos/as</li> <li>- Total de enfermos/as</li> </ul> </li> <li>- Total de Auxiliares en enfermería <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de quirófanos</li> </ul> </li> <li>- Número de salas de cuidados intensivos</li> <li>- Número de salas de partos</li> <li>- Número de salas de cuidados intermedios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de egresos hospitalarios <ul style="list-style-type: none"> <li>- Días de estadía</li> </ul> </li> <li>- Total de consultas de morbilidad realizadas (obstétricas psicológicas, etc)</li> <li>- Total de consultas preventivas realizadas (obstétricas, psicológicas, etc)</li> </ul>
--	---

Elaboración propia

### 3.4 Análisis de Factores

En esta sección se plantea una metodología para destacar cuales son las variables insumo (input) más relevantes al igual que las variables producto (output) para el estudio de la eficiencia hospitalaria en los hospitales públicos del segundo y tercer nivel del Ecuador.

Las bases de datos seleccionadas han sido: El Registro de Camas y Egresos Hospitalarios y la base de datos de Recursos y Actividades de Salud (RAS). En estas bases de datos constan las variables input y output previamente seleccionadas y debidamente justificadas por la revisión teórica.

El análisis de factores cuya descripción metodológica y teórica se detalla en Anexo A, tiene como principal cualidad que permite que se puedan relacionar las variables de insumos con las variables de productos de forma correcta. El resultado de esto permite que se eviten correlaciones incorrectas entre variables y también tiene como ventaja que se contempla la posibilidad de la existencia de errores en los datos debido a su modalidad de recolección de datos. A continuación se presentan los resultados únicamente para el 2017, porque independientemente del año que se seleccione para realizar el Análisis de Factores, el resultado sobre la selección de variables va a ser el mismo.

### 3.4.1 Medida de adecuación muestral y de esfericidad.

Para un correcto análisis de factores se debe cumplir con ciertos criterios ex ante la aplicación del modelo, los cuales son; tener una muestra adecuada y tener los datos correctos. Para realizar la verificación de que los datos seleccionados para el estudio cumplen con dichas condiciones se deben hacer dos pruebas: la adecuación muestral con la medida de Kaiser-Meyer-Olkin y el test de esfericidad de Barlett.

Según Balasundaram (2009) La prueba de Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) es una medida de idoneidad de los datos para el análisis de factores. La prueba calcula si la distribución de los datos es la adecuada para realizar un análisis de factores, es decir que se mide la adecuación del muestreo para cada una de las variables que estén implicadas en el modelo. La interpretación de los resultados de la prueba KMO va a estar sujeta a los siguientes segmentos:

- Una medida KMO entre 0,9 y 1 indica que el muestreo es adecuado
- Valores entre 0,8 y 0,89 son meritorios
- Valores entre 0,7 y 0,79 son regulares
- Valores entre 0,6 y 0,69 son mediocres
- Valores entre 0,5 y 0,59 son miserables
- Valores entre 0,00 y 0,49 son inaceptables.

El test de esfericidad de Barlett es una medida de normalidad multivariada de un conjunto de distribuciones. Lo que busca probar es si la matriz de correlación conducida en el análisis de factores responde a una matriz identidad, en cuyo caso esta metodología sería inútil. (Balasundaram, 2009)

**Tabla 2: KMO Y BARLETT PARA PRODUCTOS**

<b>DETERMINANTE DE LA MATRIZ CORRELACIÓN</b>
det = 0,00
<b>Test de Barlett de esfericidad</b>
Chi cuadrado = 1,15e+05 Graos de libertad = 231

P-value = 0,00
<b>Kaiser-Meyer-Olkin</b>
KMO= 0,773

Elaboración propia

**Tabla 3: KMO Y BARLETT PARA INSUMOS**

<b>DETERMINANTE DE LA MATRIZ CORRELACIÓN</b>
det = 0,001
<b>Test de Barlett de esfericidad</b>
ÑChi cuadrado = 1024,99 Graos de libertad = 10 P-value = 0,00
<b>Kaiser-Meyer-Olkin</b>
KMO= 0,843

Elaboración propia

Una vez detallados las variables insumo y las variables producto, se realizó el cálculo en primer lugar del Test de Barlett y luego la prueba KMO en STATA. Para las variables output o producto; la prueba Barlett presenta un valor de significancia menor al 0,05 lo que indica que los datos son aptos para realizar un proceso de análisis de factores y en la prueba KMO se obtuvo un valor de 0,773 demostrando que la muestra se encuentra en la categoría "regular", donde aún se permite aplicar una reducción de datos. Para las variables input o insumos; la prueba de Barlett presenta de igual manera un valor menor a 0,05 lo que indica que los datos son aptos para que se realice un análisis de factores y la prueba KMO con un valor igual a 0,84 indica que la muestra se encuentra en la categoría "meritoria".

### **3.5 Productos hospitalarios de los establecimientos del segundo y tercer nivel de atención relevantes para el estudio de su eficiencia hospitalaria.**

En referencia al análisis de factores para las variables producto, primero hay que hacer hincapié en las correlaciones existentes entre las variables previamente seleccionadas. Para la ilustración de estas correlaciones se plantea una matriz de correlaciones que se encuentra en el Anexo B, en donde se pudo observar que la correlación existente entre las variables días de estadía y número de egresos es alta, pero a pesar de esto, la variable que mejor se relaciona con las otras variables sigue siendo los días de estadía debido a que mantiene alta correlación, así que para fines técnicos, se suprimirá la variable de egresos hospitalarios.

También existe correlación alta entre las variables de consultas preventivas y consultas por morbilidad a pesar de estar separadas por el sexo, por lo cual se decidió agrupar las consultas preventivas por tipo de profesional de la salud sin diferenciar que el paciente es hombre o mujer, logrando de esta manera tener un total general de cada consulta preventiva realizada por especialidad. Por último se decide omitir la variable referente a las consultas preventivas de la especialidad de obstetricia, ya que tiene poca correlación con las demás variables al igual que las consultas por morbilidad diferenciadas por sexo. Luego de realizar un nuevo análisis de correlaciones por último se decide agrupar todas las variables referentes a consultas preventivas y consultas de morbilidad en: consultas preventivas por médico y consultas morbilidad por médico.

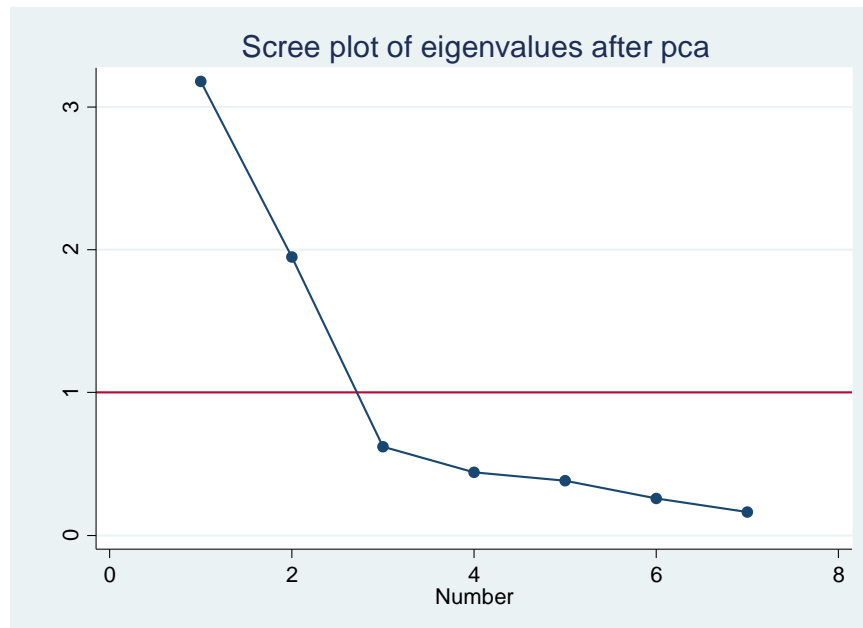
Para las variables producto, el análisis de factores no es una herramienta que ayude al análisis porque no se puede obtener diversos factores y de esta manera generar una ponderación.

### **3.6 Insumos hospitalarios de los establecimientos del segundo y tercer nivel de atención relevantes para el estudio de su eficiencia hospitalaria.**

Para el caso de las variables insumo de los establecimientos del segundo y tercer nivel de atención, el método de análisis de factores da mejores resultados. En base al análisis de correlaciones existentes que se detalla en el Anexo C, se decide omitir la variable camas disponibles, ya que la variable que en realidad refleja el stock de camas que tiene una unidad de salud es la variable de camas de dotación normal.

Para la obtención de factores, se hizo un análisis de componentes y una gráfica de sedimentación, que permite observar el número de factores que se debe utilizar, para el caso, se utilizan 2 factores, que se los puede visualizar en el gráfico de sedimentación, ya que son los puntos que se encuentran por encima de la línea roja que representa a los autovalores iguales a 1.

**Gráfico 7: Gráfico de sedimentación para obtención de factores**



Fuente: RAS & Camas y Egresos - MSP

Elaboración propia.

El gráfico de sedimentación permite obtener cual es el número ideal de factores para el modelo con los cuales se debe trabajar, para este caso se ha determinado que se debe trabajar con 2 factores.

Una vez se obtuvieron los factores que son aquel número de grupos de variables que se correlacionan entre sí, se procede a realizar un análisis de factores con rotación ortogonal. En donde se obtiene que el factor 1 tiene una varianza de 0,68 y el factor 2 tiene una varianza de 0,43.

**Tabla 4: Análisis Factorial con Rotación Ortogonal**

<b>Análisis de Factores</b>		Número de observaciones	17
Método de componentes principales		Factores	2
Rotación: Ortogonal varimax		Número de parámetros	13

Factor	Varianza	Significancia
Factor 1	2.58	0,68
Factor 2	1.64	0,43

## Factores, parámetros y varianzas únicas

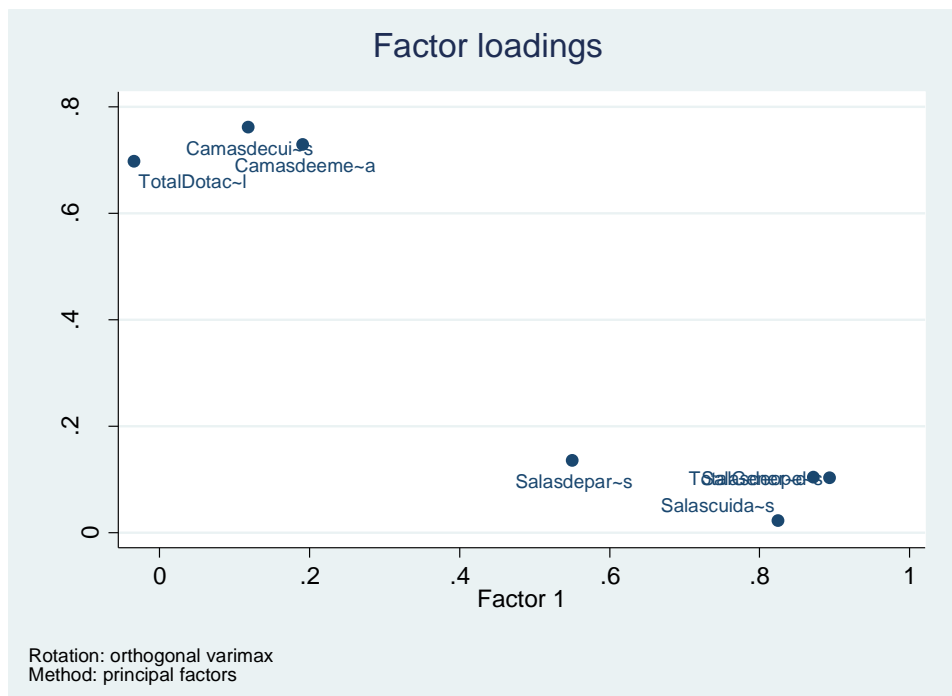
Variables	Factor 1	Factor 2	Unicidad
Camas de cuidados intensivos	0,11	0,76	0,4
Camas de emergencia	0,19	0,72	0,43
Total dotación normal	-0,03	0,69	0,51
Salas de operaciones	0,89	0,1	0,19
Salas de cuidados intensivos	0,82	0,02	0,32
Salas de partos	0,55	0,13	0,67
Total General Personal Salud	0,87	0,1	0,23

## Matriz de rotación de factores

	Factor 1	Factor 2
Factor 1	0,92	0,38
Factor 2	-0,38	0,92

Elaboración propia

**Gráfico 7: Gráfico de sedimentación para obtención de factores**



Elaboración propia

En el Gráfico 7 se puede observar que en el factor donde más se agrupan las variables es el Factor 1 con 4 variables, mientras que en el Factor 2 se agrupan 3 variables.

En conclusión, a raíz de la elaboración de la gráfica de sedimentación, se obtienen dos factores, el primero con una variabilidad de 0,68 y el segundo con una variabilidad del 0,48 de la varianza. Lo que permite este paso es eliminar variables debido a su baja correlación. Por lo que las variables que se agrupan en el factor 2 serán eliminadas.

## **CAPÍTULO IV**

### **EFICIENCIA TÉCNICA EN EL SEGUNDO Y TERCER NIVEL DEL SISTEMA DE SALUD PÚBLICO DEL ECUADOR**

En el siguiente capítulo se procede a desarrollar el modelo que permite estudiar la eficiencia técnica, el modelo Análisis Envolvente de Datos (DEA). Para comenzar con el análisis se plantean dos supuestos referentes a los rendimientos, los cuales van a ser constates a la escala. El segundo supuesto hace referencia a por donde se va a abordar el análisis, puede ser abordado por el lado de las variables producto que se busca usar el mínimo nivel de insumos para la obtención de un determinado nivel de productos, o por el lado de las variables insumo en donde se busca encontrar el máximo nivel de productos generados a partir de usar un nivel óptimo de insumos y de esta manera se pueda determinar si una unidad de salud es efectiva o no (Stefko, Gavurova & Kocisova, 2018).

Para el siguiente análisis se ha escogido abordar el análisis por el lado de los productos, debido a que varios estudios que han utilizado DEA para medir la eficiencia de sus sistemas de salud, la han abordado por este lado, justificando su elección en que el enfoque del análisis debe ir orientado hacia la medición de la calidad de servicios que se brinda y como esto repercute en los pacientes, por otro lado también se debe tomar en cuenta que el fin de los sistemas de salud es incrementar la eficiencia de sus unidades, sin implicar una reducción de insumos o recortes presupuestarios, debido a que es un sector estratégico y prioritario (Stefko, Gavurova & Kocisova, 2018).

#### 4.1 Variables para la elaboración del Modelo Análisis Envolvente de Datos (DEA)

El modelo DEA, analizó 177 establecimientos de salud correspondientes al segundo y tercer nivel del sistema de salud pública del Ecuador. A continuación se describen las variables que se van a utilizar en el modelo.

**Tabla 4: Análisis Factorial con Rotación Ortogonal Varimax**

Variables Insumo	
Variable	Descripción
Total General Personal de Salud	Contempla todo el personal de salud que labora en la unidad de salud
Salas de partos	Número total de salas de partos que existe en la unidad de salud
Salas de cuidados intensivos	Número total de salas de cuidado intensivo en la unidad de salud
Salas de operaciones	Número total de salas de operaciones en la unidad de salud
Dotación normal	Número total de camas disponibles en la unidad de salud
Camas de emergencia	Número total de camas de emergencias en la unidad de salud
Camas de cuidados intensivos	Número total de camas de cuidado intensivo en la unidad de salud
Variables Producto	
Días de Estadía	Número total de días de estadía de pacientes en la unidad de salud
Consultas preventivas por médico	Número total de consultas preventivas por médico
Consultas morbilidad por médico	Número total de consultas morbilidad por médico

Elaboración propia

#### 4.2 Elaboración del modelo Análisis Envolvente de datos DEA

En el cálculo de la eficiencia técnica hospitalaria, en este estudio se utiliza el paquete estadístico Stata. Los principales resultados fueron los siguientes:

**Tabla 5: Hospitales del Segundo Nivel con mejor eficiencia periodo 2010-2019**

Tipo	Provincia	Cantón	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
------	-----------	--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Básico	Guayas	Daule	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Básico	Tungurahua	Pelileo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Básico	Azuay	Santa Isabel	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00
Básico	Guayas	Naranjal	0,89	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Básico	Los Ríos	Ventanas	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,76	1,00	1,00	1,00
Básico	Bolívar	San Miguel	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
General	Esmeraldas	Esmeraldas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,45	0,88	1,00	1,00
Básico	Esmeraldas	Quinindé	1,00	1,00	1,00	0,40	0,50	1,00	1,00	0,92	1,00	1,00	1,00
General	Tungurahua	Ambato	0,76	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
General	Sucumbíos	Nueva Loja	0,80	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Elaboración Propia

Se puede observar que los hospitales de las provincias de Daule y Pelileo se han mantenido con una eficiencia técnica del 100% en los 9 años de estudios. Por el contrario los hospitales con peores niveles de eficiencia técnica son aquellos que reflejan valores de 50% o 40%.

Las variables que influyen en los niveles de eficiencia de los hospitales, son el número total general del personal de salud y la dotación normal de camas. Esto tiene sentido porque sin camas o sin personal de salud suficiente, no se puede atender a un paciente.

Por el contrario las variables que menos influyen en la determinación de la eficiencia son las variables sobre camas de cuidado intensivo y camas de emergencia. Esto se explica porque al no existir muchas personas que necesiten de cuidados intensivos en relación a las personas que necesitan otro tipo de atención o tratamiento, el porcentaje es mínimo al igual que las personas que necesitan una cama de emergencia.

Observando la tabla 5, se muestra que los años en donde hubo mayor eficiencia hospitalaria fueron: 2011 con 100% de eficiencia, 2013, 2014 y 2019. En promedio la eficiencia del segundo y tercer nivel del Sistema de Salud Público del Ecuador es del 98%. Los altos niveles de eficiencia en los años previamente señalados pueden estar ligados a una alta asignación presupuestaria y a una ejecución alta de ese presupuesto. Hay que recordar que en los años 2013 y 2014 existe un aumento significativo del PIB y esto aumentó el gasto público. Por otro

lado en 2019 se plantea que una de las metas del MSP es subir el gasto público del PIB al 5% y al ser un año de finalización de mandato previo a la pandemia, la asignación presupuestaria aumentó.

Otra característica que es importante remarcar es la tipología de los hospitales eficientes, el 50% de los hospitales que fueron tienen mayor eficiencia técnica han sido hospitales básicos, esto se traduce a que a pesar de sus limitaciones en la asignación de recursos, se han alcanzado mejores niveles en los outputs que los hospitales generales, los hospitales del día, hospitales especializados y centros de especialización.

Tomando en cuenta el supuesto de que existen retornos variables a escala al momento de realizar el modelo DEA, esto derivó en que en los resultados del análisis se tengan más hospitales eficientes que hospitales ineficientes. A continuación se muestra la tabla 6 en donde se analiza cuáles han sido los hospitales con eficiencia del 100% en los años de estudio.

**Tabla 6: Hospitales del Segundo Nivel con mejor eficiencia periodo 2010-2019 (retornos variables a escala)**

Tipo	Provincia	Cantón	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Básico	Guayas	Balzar	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Básico	Guayas	Daule	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Básico	Guayas	Naranjal	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Básico	Los Ríos	Ventanas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
General	Azuay	Gualaceo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Básico	Pichincha	Nanegalito	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
General	Santo Domingo de los Tsáchilas	Zaracay	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Básico	Tungurahua	Pelileo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
General	Pichincha	Chilibulo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	1,00	1,00	1,00

Elaboración Propia

Los retornos variables a escala aportan a distinguir que los hospitales que se mantienen con una eficiencia del 100% en los años de estudio se encuentran en la región Costa y región Sierra. Dicha eficiencia técnica está sujeta a variables como el total general del personal de salud que trabaja en el establecimiento de salud y la

dotación normal de camas. Las variables que aportan poco a la determinación de la eficiencia técnica son las de camas de cuidado intensivo y camas de emergencia.

La evolución histórica de la eficiencia de los hospitales es clara desde el año 2010. Al principio eran pocos los hospitales con niveles de eficiencia altos, pero a medida que pasaron los años, sobre todo a partir de 2015 que fue un punto de quiebre para la economía por el incremento de los precios del petróleo y por ende un incremento en la asignación presupuestaria en el sector de salud pública, los hospitales eficientes fueron incrementando.

### **4.3 Análisis de eficiencia y productividad**

En esta sección se analiza los cambios que existieron en los años analizados en relación a la productividad de los hospitales del segundo y tercer nivel del Sistema de Salud Público del Ecuador. Analizar la variación en la productividad de los hospitales permite identificar si han existido mejoras o no en las unidades analizadas y por último amplía el análisis sobre la eficiencia que cada hospital ha tenido en el tiempo.

Para el efecto se ha utilizado el índice de Malmquist para identificar variaciones en la productividad en función del supuesto sobre retornos a la escala que se tome. Para los retornos variables a escala se analiza los cambios en la eficiencia técnica pura y cambios en la eficiencia de escala, mientras que para los retornos constantes a escala se analiza los cambios en tecnología y cambios en la eficiencia.

Al momento de realizar un análisis de productividad, el índice de Malmquist refleja valores mayores que uno, los cuales significan que la productividad total de los factores han incrementado en los años de estudio que se hayan considerado, por el contrario si es menor que uno se dice que existe una reducción en la productividad total de los factores. (García & Serrano, 2003)

Para el análisis en torno a los retornos variables a escala se utiliza el cambio en la eficiencia pura en el cual se pretende obtener la eficiencia técnica de una unidad de salud sin depender de factores como el tamaño de la unidad es decir si es hospital básico, general, etc. También se toma en cuenta el cambio de la eficiencia de escala que en este caso si toma en cuenta la categorización del hospital

comparando con una escala optima o un hospital referencial. (Flores & Herrera, 2014)

En el caso de los retornos constantes a escala, los cambios tecnológicos analizan la influencia que ha tenido la tecnología en la productividad de los hospitales comparando su situación en un primer y segundo tiempo. Los cambios en la eficiencia se enfocan en como los hospitales han mejorado su eficiencia comparándolos con los hospitales que ya eran eficientes en un primer momento (Maza & Vergara, 2017).

A continuación se realizó un análisis sobre el crecimiento de la productividad total de los factores y como esto afecto al crecimiento de eficiencia, con el respectivo índice de Malmquist.

**Tabla 7: Crecimiento de la Productividad Total de Factores de los hospitales del segundo y tercer nivel de atención.**

periodo	Cambio de Eficiencia Y Cambio tecnológico	Índice de Malmquist
2010 - 2011	1,10	1,01
2011 - 2012	1,03	1,02
2012 - 2013	1,47	1,16
2013- 2014	1,49	1,03
2014- 2015	0,89	1,05
2015- 2016	1,30	1,30
2017-2018	1,00	1,08
2018-2019	0,98	1,04

Elaboración propia

Analizando el cambio de eficiencia y cambio tecnológico que existe en la variación de productividad total de factores de los hospitales, se observa que existe un incremento mayor a uno en cada uno de los periodos analizados y esto concuerda con que el índice de Malmquist en cada periodo es mayor a uno, eso significa que la productividad total de los factores ha incrementado.

Para tener un mejor panorama se procede a realizar el mismo análisis desagregado por provincia, con el fin de identificar cuales provincias han tenido variación positiva o negativa en la productividad total de factores.

**Tabla 8: Crecimiento de la Productividad Total de Factores de los hospitales del segundo y tercer nivel de atención desagregado por provincia (2010-2019)**

provincia	Cambio de Eficiencia Y Cambio tecnológico	Índice de Malmquist
ESMERALDAS	1,12	1,76
PICHINCHA	1,12	1,23
NAPO	1,02	1,15
LOS RÍOS	1,17	1,14
PASTAZA	1,4	1,12
CHIMBORAZO	1,11	1,12
ZAMORA	1,12	1,09
TUNGURAHUA	1,4	1,08
GUAYAS	1,18	1,07
COTOPAXI	1,07	1,06
AZUAY	1,16	1,05
BOLIVAR	1,14	1,04
LOJA	1,01	1,02
EL ORO	1,23	1,02
CARCHI	0,89	1,02
MANABÍ	1,16	1,01
IMBABURA	1,07	1,00
CAÑAR	1,05	1,00
SANTA ELEENA	0,75	0,99
GALÁPAGOS	0,98	0,99
MORONA SANTIAGO	0,8	0,98
STO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	1,4	0,97
SUCUMBIOS	1,09	0,91

Elaboración propia

En 5 provincias existen variaciones menores a 1 pertenecientes a la Región Insular, la región Costa y la región Oriente, en este caso se infiere que la productividad total de factores ha disminuido. Por el contrario, las 18 provincias

restantes han tenido incremento en la productividad total de factores por eso su Índice de Malmquist es mayor que 1. Cabe destacar que la provincia de Esmeraldas es la que tiene mayor incremento y esto se puede atribuir a los distintos proyectos de inversión pública referentes al sistema de salud público que existieron en esta provincia.

Una explicación para las variaciones que existen entre provincia y provincia sobre la productividad de factores, se atribuyen a los cambios tecnológicos que sufrieron los hospitales aun así sea mínima. Los cambios en la eficiencia también responden al aumento en personal médico y profesionales del sector de la salud en general.

Por último se procede a realizar una distinción en los hospitales que tuvieron un incremento de productividad o tuvieron una disminución de su productividad en función del promedio del cambio de eficiencia y tecnológico y del Índice de Malmquist.

**Tabla 9: Estatus de productividad según Índice de Malmquist de los hospitales del segundo y tercer nivel de atención de Ecuador (2010-2019)**

Productividad	provincia	No de Hospitales	Cambio de Eficiencia y Cambio Tecnológico	Índice de Malmquist
incremento	ESMERALDAS	3	1,18	1,09
	PICHINCHA	3		
	NAPO	1		
	LOS RÍOS	2		
	PASTAZA	1		
	CHIMBORAZO	2		
	ZAMORA	2		
	TUNGURAHUA	1		
	GUAYAS	1		
	COTOPAXI	1		
	AZUAY	2		
	BOLIVAR	2		
	LOJA	4		
	EL ORO	3		
	CARCHI	1		

	MANABÍ	4		
Disminución	AZUAY	4	1,02	0,86
	BOLIVAR	1		
	CAÑAR	2		
	CARCHI	2		
	COTOPAXI	1		
	SUCUMBIOS	1		
	STO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	1		
	PICHINCHA	2		
	PASTAZA	1		
	NAPO	1		
	MORONA SANTIAGO	1		
	MANABÍ	3		
	LOS RÍOS	1		
	LOJA	2		
	IMBABURA	1		
	GUAYAS	7		
	GALÁPAGOS	2		
	ESMERALDAS	1		
	EL ORO	3		

Elaboración Propia

Observando la tabla 9, se obtiene que en promedio existe un incremento en la eficiencia técnica de los hospitales de 22 puntos porcentuales lo que se relaciona con un incremento en la eficiencia del 22%. Las provincias que tuvieron más hospitales con aumento de productividad fueron Loja y Manabí con 4 hospitales cada provincia. Otro dato a tomar en cuenta es que 37 hospitales pertenecientes al segundo y tercer nivel tuvieron una disminución en su productividad, lo que se puede relacionar con disminuciones en los cambios tecnológicos año a año.

#### 4.4 Observaciones Finales

De acuerdo a los resultados obtenidos producto del análisis, durante los años que se han tomado para realizar el estudio, existe un aumento de los hospitales

eficientes. Tomando en cuenta el análisis de retornos variables a escala y retornos constantes a escala, existe más hospitales eficientes que hospitales ineficientes o que han tenido disminución de eficiencia. Según esta metodología se obtiene que existe un aumento de 56% en la eficiencia de los hospitales en el periodo 2010 a 2019. Lo más destacado es que los que tienen mayor participación son los hospitales básicos y en menor cantidad los hospitales generales. Esto se puede explicar debido a que en Ecuador existen más hospitales básicos que hospitales generales, y que los hospitales básicos han tenido un mejor manejo de recursos asignados, en compra de insumos, contratación de personal y pacientes atendidos.

Las variables que más inciden en el aporte a que aumente la eficiencia vista por el lado de los insumos y del lado de los productos, son las variables correspondiente a las consultas por médico, el número de personal de salud y la dotación de camas. El poder contar con un número mayor de personal de salud y de dotación de camas permite que se den mayor número de consultas y por ende si estas variables crecen a la par, la eficiencia será mayor. Por otro lado las variables que no aportan mucho al incremento de la eficiencia de los hospitales son aquellas correspondientes a las camas de cuidado intensivo y camas de emergencia.

Por último analizando la productividad de los hospitales, los resultados arrojan que más de la mitad de hospitales pertenecientes al segundo y tercer nivel han tenido aumentos de en sus niveles de productividad. Las provincias que destacan son Loja y Manabí mientras que los hospitales que disminuyeron su productividad fueron los hospitales que se ubican en la provincia de Guayas. Esto se puede explicar porque a pesar de que en un principio los hospitales de la provincia de Guayas tuvieron altos niveles de productividad, con el pasar del tiempo no hubo incremento en la productividad debido a una baja variación con respecto a la eficiencia técnica y el cambio tecnológico ha sido mínimo.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

El sistema de salud ecuatoriano está comprendido en su mayoría con unidades pertenecientes al sector público, específicamente en unidades

pertenecientes al primer y segundo nivel de atención las cuales se concentran en su mayoría en la región Costa y Sierra del Ecuador. En donde existen más dotación de recursos tanto humanos como materiales y financieros justamente es en estos hospitales debido a su alta demanda del servicio de salud. Es importante recalcar que cuando se habla de ambientes físicos y equipamiento que tienen las unidades de salud, en Ecuador existen mayor número de salas de operaciones y de partos que de otras especialidades o para otro tipo de procedimientos. Abordando los egresos hospitalarios se pudo concluir que el 65% de egresos hospitalarios corresponden a mujeres y esto va en concordancia que existen muchos casos atendidos por casos de partos, cesáreas, atenciones en el área de ginecología y también por el número de salas de parto que existen.

Una vez realizada la revisión empírica sobre las variables insumo y producto que se necesitan para realizar el modelo de Análisis Envolvente de datos (DEA), se plantea el uso de variables insumo que tengan que ver con la fuerza laboral, el capital disponible y la infraestructura que cada unidad del segundo y tercer nivel tienen. Por lo tanto dentro de los insumos se escogió a las variables: total general de personal de salud, salas de partos, salas de cuidados intensivos, salas de operaciones, dotación normal, camas de emergencia y camas de cuidados intensivos. Dentro de las variables producto se tomó en cuenta a las variables que de igual forma reflejen características que identifique que se está cumpliendo con el aumento de productividad que tienen los hospitales y por eso se escogió las variables de: días de estadía y consultas preventivas y consultas de morbilidad por médico.

Realizando el modelo de Análisis envolvente de datos (DEA), se concluye que más de la mitad de los hospitales que se consideran técnicamente eficientes, son hospitales básicos pertenecientes al segundo nivel de atención, lo que se relaciona con que existió una mejor administración de recursos y por ende mayor productividad que los demás tipos de hospitales en el periodo 2010 a 2019. Las variables que más influyen en la determinación de los niveles de eficiencia son el número de médicos y la dotación normal de camas. Por otro lado las variables que menos aportan en los niveles eficiencia técnica son el número de camas de cuidado intensivo y de emergencia.

Por último analizando la productividad de los hospitales, se determina que en el periodo 2010 a 2019 ha aumentado en un 10%, lo que es consecuencia de que haya existido aumento en los niveles de eficiencia técnica debido a aumentos en tecnología y a su vez existió incremento en los niveles de eficiencia de escala de producción.

## **5.2 Recomendaciones**

Uno de los retos que debe afrontar el Estado mediante su ente rector acorde al manejo de los sistemas de salud, es la falta de claridad que existe al momento de registrar información estadística útil para realizar este tipo de estudios, ya que se tiene información que muchas veces es difícil de conseguir, y también existe información omitida o que está desactualizada. Esto puede generar sesgos al momento de realizar cualquier análisis estadístico debido a que existe información errada o incompleta y fue una de las limitaciones que dificultó la elaboración de los modelos utilizados.

Se puede plantear la creación de una política pública en la cual se pueda estandarizar los métodos de recolección de información para cada uno de los niveles de atención del sector público y de sus derivados, para que en futuras investigaciones, se obtenga mayor claridad del contexto en el que se encuentra el Sistema de Salud Público del Ecuador y en base a eso se pueda trabajar para mejorarlo aún más, acorde a las nuevas exigencias que vienen acompañadas con los procesos de globalización y actualización en el campo de la salud.

Otro punto interesante a abordar sería evaluar la eficiencia técnica de todas las unidades del sector salud del Ecuador, es decir que se debería incluir a prestadores de salud del sector privado, y ver como esto influye en los niveles de eficiencia, porque permitiría determinar si los prestadores de salud del sector privado son más eficientes o no en comparación a los que componen el sector de salud pública del Ecuador.

Por último, para obtener mayor claridad sobre el nivel de eficiencia técnica de los sistemas de salud pública del Ecuador, se deberían plantear modelos con métodos paramétricos como el de frontera estocástica que permite analizar y medir la eficiencia de una o varias unidades productivas.

## Referencias Bibliográficas

ACUERDO No. 00005212, artículo 2. Recuperado de <http://www.calidadsalud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/02/ACUERDO-MINISTERIAL5212--TIPOLOGIA-ESTABLECIMIENTOS-DE-SALUD-POR-NIVEL-DE-ATENCION.pdf>

Badenes M., Urbanos, R. M. (1995) *Análisis de la eficiencia técnica como medida de gestión sanitaria: una aplicación a la Atención Primaria de Salud*. V Congreso Nacional de Economía. Las Palmas de Gran Canaria, 243-255.

Balasundaram, N. (2009). *Factor Analysis: Nature, Mechanism and Uses in Social and Management Science Research*. (April, 2009).

Becker, G. S. (1983). *El capital humano: un análisis teórico y empírico referido fundamentalmente a la educación*. (No. 330 BECc).

Cachanosky, I. (2012). *Eficiencia Técnica, Eficiencia Económica Y Eficiencia Dinámica*. Obtenido de Revista Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4158965>

Carriel Mancilla, J. (2018). *Gasto público en salud en el Ecuador*. *Medicina*, 18(1), 53–60.

CEPAL. (2021). *Ecuador gasto en salud del gobierno central*. Recuperado de <https://observatoriosocial.cepal.org/inversion/es/paises/ecuador>

Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). *Measuring the efficiency of decision making units*. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444. [https://doi.org/10.1016/03772217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/03772217(78)90138-8)

Contreras Jaramillo, M. A. (2022). *Eficiencia pública: el acercamiento a un mejor sector público*.

Cortez, R. (2002). *Salud, equidad y pobreza en el Perú: teoría y nuevas evidencias*. Universidad del Pacífico.

- 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](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2031/Cutipa_Luque_Edwin.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- De Soto, J. H. (2004). *La teoría de la eficiencia dinámica. Procesos de Mercado: Revista Europea de Economía Política*, (1), 11-72.
- Del Ecuador, A. C. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito: Tribunal Constitucional del Ecuador. Registro oficial Nro, 449, 79-93.
- Farrell, M.J. (1957) *The Measurement of Productive Efficiency*, *Journal of the Royal Statistical Society*. Serie A (general), Vol. 120 (III), pp. 253-281.
- Flores, J., Herrera-Toscano, J., & Flores, S. (2014). *Cambios en la productividad y sus determinantes en explotaciones lecheras de Cuba*. *ITEA Información Técnica Económica Agraria*, 110(2), 187–207. <https://doi.org/10.12706/itea.2014.01>
- Friedman, M. (1967) *La metodología de la economía positiva*. España, Madrid.
- García, E., & Serrano, J. C. (2003). *Competitividad y eficiencia*. *Estudios de Economía Aplicada*, 21–3, 423–450.
- 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>
- 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](https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/358/3/TFLACS_O-08-2004LEGS.pdf)
- Hollingsworth, B., & Peacock, S. J. (2008). *Efficiency measurement in health and health care*. *En Efficiency Measurement in Health and Health Care*. <https://doi.org/10.4324/9780203486566>

- Hollingsworth, B., & Peacock, S. J. (2008). *Efficiency measurement in health and health care*. En *Efficiency Measurement in Health and Health Care*. <https://doi.org/10.4324/9780203486566>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC (2018) *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición*. Recuperado de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/ENSANUT/ENSANUT\\_2018/Principales%20resultados%20ENSANUT\\_2018.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/ENSANUT_2018/Principales%20resultados%20ENSANUT_2018.pdf)
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC (2018) *Registro Estadístico de Recursos y Actividades de Salud*. Recuperado de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/Recursos\\_Actividades\\_de\\_Salud/RAS\\_2018/Principales\\_resultados\\_RAS\\_2018.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Recursos_Actividades_de_Salud/RAS_2018/Principales_resultados_RAS_2018.pdf)
- Izquierdo, A., & Pessino, C. (2018). *Mejor gasto para mejores vidas: cómo América Latina y el Caribe puede hacer más con menos*. <https://doi.org/10.18235/0001217-es>
- Larenas Nicolas. (18 de abril de 2020). *Tipos de Hospitales y Niveles de Atención, Arquitectura Hospitalaria*. <https://www.arqhospitalaria.com/2020/04/18/tipos-de-hospitales-y-niveles-de-atencion/>
- LEIBENSTEIN, H. (1966). *Allocative Efficiency vs. X-Efficiency*, *American Economic Review*, n.º 56, pp. 392 a 415.
- López Pontón, E. (2008). *Un criterio de eficiencia para la concepción y la evaluación de las políticas públicas*. *Revista de economía institucional*, 10(18), 149-178.
- Martín, J. J., & López del Amo, M. P. (2007). *La medida de la eficiencia en las organizaciones sanitarias*. *Presupuesto y gasto público*, 49(2007), 139-161.
- Maschinen, B., Investition, A., Beschaffungen, G., Ersatzbeschaffungen, B., & Mittelherkunft, S. (2010). *Informe sobre la salud en el mundo*, OMS.
- Maza Ávila, F. J., & Vergara Schmalbach, J. C. (2017). *Eficiencia y productividad de los hospitales y clínicas latinoamericanas de alta complejidad*. *Saber, Ciencia*

y Libertad, 12(1), 144–155. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2017v12n1.1471>

Ministerio de Finanzas. (2020). *Presupuesto General del Estado*. Quito.

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. *Manual del Modelo de Atención Integral de Salud*, MAIS. Quito: MSP; 2012.

Ministerio de salud pública. (2019). *Segundo y Tercer Nivel de atención del Sistema de Salud Pública del Ecuador*. Ecuador.

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\\_miro\\_albert\\_pol\\_productividad.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/402216/tesdoc_a2017_miro_albert_pol_productividad.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Mokate, K. (2001). *Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: qué queremos decir? (Vol. 5)*. Departamento de Integración y Programas Regionales, Instituto Interamericano para el Desarrollo Social, Banco Interamericano de Desarrollo.

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>

Myrfal, G (1957). *Economic theory and underdeveloped regions*. Gerald Duckworth and Co.

Naciones Unidas (2000). *Declaración del Milenio*. Asamblea General de las Naciones Unidas.

Ozcan, Y. A. (2008). *Health Care Benchmarking and Performance Evaluation An Assesment using Data Envelopment Analysis*. Recuperado de <http://www.springer.com/series/6161>

Pigou, A. (1920). *The Economics of Welfare [4a. ed.]*. (Versión digital), Retrieved from <http://www.econlib.org/library/NPDBooks/Pigou/pgEW0.html>

- Pina, V., & Torres, L. (1992). *Evaluating the Efficiency of Nonprofit Organizations: an Application of Data Envelopment Analysis To the Public Health Service. Financial Accountability and Management*, 8(3), 213–224. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0408.1992.tb00439.x>
- 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](http://www.warwick.ac.uk/fac/soc/economics/staff/phd_students/porcelli/porcelli_dea_sfm.pdf).
- Prior, D. (2006). *Efficiency and total quality management in health care organizations: A dynamic frontier approach*. 281–299. <https://doi.org/10.1007/s10479-006-0035-6>
- 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=2ahUKEwiYu8jCjrL0AhUxtjEKHatDjYQFnoECAoQAQ&url=https://www.revistas.ucc.edu.co/index.php/fin/article/download/339/346&usg=AOvVaw1HGLRExMNffmw4aIYdYKH>
- Rosko, M. D. (1990). *Measuring technical efficiency in health care organizations. Journal of Medical Systems*, 14(5), 307–322. <https://doi.org/10.1007/BF00993937>
- Rueda, N. (2011). *La eficiencia y su importancia en el sector público*. eXtoikos. España. 1. (38-47).
- Sachs, J. (2001). *Macroeconomía Y Salud: Invertir en Salud en Pro Del Desarrollo Económico Informe de la Comisión Sobre Macroeconomía Y Salud*. World Health Organization.
- Sachs, J. (2001). *Macroeconomía Y Salud: Invertir en Salud en Pro Del Desarrollo Económico Informe de la Comisión Sobre Macroeconomía Y Salud*. World Health Organization.

- 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.
- Sherman, H. D. (1984). *Hospital efficiency measurement and evaluation: Empirical test of a new technique*. *Medical Care*, 22(10), 922–938. <https://doi.org/10.1097/00005650-19841000000005>
- 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 Academica de Investigación*. Published. <https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/02/sjq.pdf>
- Stefko, R., Gavurova, B., & Kocisova, K. (2018). *Healthcare efficiency assessment using DEA analysis in the Slovak Republic*. *Health Economics Review*. <https://doi.org/10.1186/s13561018-0191-9>
- Tanzi, V. (2000). *El papel del Estado y la calidad del sector público*. CEPAL. 71. (22)
- Tarazona-Caballer, M., Moya-Clemente, I., Vivas-Consuelo, D., & Barrachina-Martínez, I. (2010). *A model to measure the efficiency of hospital performance*. *Mathematical and computer modelling*, 52(7-8), 1095-1102.
- Tepan, C., & Sari, D. (2017). *Medición y análisis de la eficiencia en la gestión de salud pública: una aplicación al sector hospitalario en el ecuador período 2008 – 2015*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Villacrés & Henríquez. (2011). *Sistema de salud de Ecuador*. *Salud Pública de México*, 53(Supl. 2), s177-s187. Recuperado en 31 de marzo de 2021, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342011000800013&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342011000800013&lng=es&tlng=es).
- Winslow, C. (1920). *The economic values of preventive medicin*. World Health Organization.
- Winslow, CEA y Myrdal, G. (1952). *Los valores económicos de la medicina preventiva (No. A5 / Discusión técnica / prefacio)*. Organización Mundial de la Salud.

## Anexos

### Anexo A: Análisis de factores Exploratorio

Para facilitar la selección de variables a ser tomadas en cuenta dentro del modelo, se utiliza la herramienta de Análisis de Factores Exploratorio. Se utiliza el Análisis de Factores (AFE) en vez del Análisis de Componentes Principal (ACP) porque el AFE propicia la posibilidad de relacionar las variables de insumos y productos de forma correcta, generando así componentes que presentan correlaciones altas. Es importante mencionar que el ACP no considera que pueda existir un término de error, hecho que dista mucho de la realidad al trabajar con dos bases de datos distintas como es el caso de esta investigación.

El modelo factorial considera que existe un vector de datos:

$$x = \mu + \Delta f + u$$

Dónde:

- $x$  = vector de variables  $x$ .
- $f$  = vector de las variables latentes o factores no observados, que siguen una distribución normal.
- $\Delta$  = matriz de constantes desconocidas donde se explica cómo los coeficientes de los factores afectan a las variables observadas.
- $u$  = vector de perturbaciones no observadas.

Luego de haber planteado el modelo, se procede a realizar la extracción de factores utilizando la misma metodología matemática del análisis de componentes principales.

Una vez se hayan calculado los factores, los mismos pueden ser rotados, determinando la relación que existe entre las variables. La rotación que se usa por default es la varimax.

Finalmente se puede llegar a la conclusión que con los factores se facilita la comprensión acerca de la relación que tienen las variables según el factor al que contribuyen más y que tienen en común para estar relacionadas al factor.

## Anexo B: Tabla de correlaciones de variables producto.

<b>Variables</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>1</b>	1							
<b>2</b>	0,98	1						
<b>3</b>	0,84	0,82	1					
<b>4</b>	0,70	0,65	0,38	1				
<b>5</b>	0,54	0,49	0,28	0,31	1			
<b>6</b>	0,63	0,58	0,14	0,42	0,31	1		
<b>7</b>	0,75	0,83	0,24	0,04	0,35	0,22	1	
<b>8</b>	0,66	0,74	0,32	0,21	0,03	0,08	0,22	1

### Variables

1. Número de egresos hospitalarios
2. Días de estadía
3. Total consultas de morbilidad realizadas
4. Total consultas de morbilidad obstétrica realizadas.
5. Total consultas de morbilidad psicológicas realizadas.
6. Total consultas preventivas realizadas.
7. Total consultas preventivas obstétrica realizadas.
8. Total consultas preventivas psicológica realizadas.

**Anexo C: Tabla de correlaciones de variables insumo.**

<b>Variables</b>	<b>camas de emergencia</b>	<b>camas de cuidados intensivos</b>	<b>camas disponibles</b>	<b>total de medic@s</b>	<b>total de enfermer@s</b>	<b>total de auxiliares en enfermería</b>	<b>número de quirófanos</b>	<b>número de salas de cuidados intensivos</b>	<b>número de salas de cuidados intensivos</b>	<b>número de salas de parto</b>	<b>número de salas de cuidados intermedios</b>
<b>camas de emergencia</b>	1										
<b>camas de cuidados intensivos</b>	0,72	1									
<b>camas disponibles</b>	0,63	0,75	1								
<b>total de medic@s</b>	0,67	0,79	0,89	1							
<b>total de enfermer@s</b>	0,74	0,68	0,88	0,92	1						
<b>total de auxiliares en enfermería</b>	0,7	0,45	0,76	0,87	0,91	1					
<b>número de quirófanos</b>	0,58	0,68	0,81	0,83	0,93	0,78	1				
<b>número de salas de cuidados intensivos</b>	0,61	0,34	0,66	0,76	0,88	0,81	0,76	1			

<b>número de salas de cuidados intensivos</b>	0,54	0,22	0,32	0,45	0,23	0,88	0,45	0,69	1		
<b>número de salas de parto</b>	0,32	0,35	0,41	0,39	0,36	0,42	0,52	0,57	0,33	1	
<b>número de salas de cuidados intermedios</b>	0,41	0,39	0,33	0,62	0,49	0,21	0,58	0,33	0,34	0,32	1