



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Facultad de Medicina

Unidad de Posgrado

Programa de Segunda Especialización en Medicina Humana

**"Eficiencia técnica de los hospitales de categoría III-1  
de la jurisdicción de la Dirección de Salud V Lima  
Ciudad en el año 2006"**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el Título de Especialista en Medicina Integral y  
Gestión en Salud

**AUTOR**

Manuela Jannet REYNA QUITO

Lima, Perú

2009



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Reyna M. Eficiencia técnica de los hospitales de categoría III-1 de la jurisdicción de la Dirección de Salud V Lima Ciudad en el año 2006 [Trabajo de Investigación]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2009.

---

**DEDICATORIA:**

*A Dios por su infinito amor.*

*A mi madre por ser mi inspiración y fortaleza.*

*A mi familia por su cariño incondicional.*

*A mis profesores, tutores y amigos de la Especialidad.*

## **AGRADECIMIENTOS:**

A la Dra.Nilda Osorio Mosqueira por su apoyo y su dedicación para la realización de este proyecto.

Al Lic. Ronal Torres Martínez por su generosidad, apoyo incondicional y capacidad profesional.

Al personal de la Dirección de Servicios de Salud de la Dirección de Salud V Lima Ciudad, por su valiosa colaboración.

# ÍNDICE

	Pág.
SUMMARY.....	6
RESUMEN.....	7
PRESENTACIÓN.....	8
CAPÍTULO I: DATOS GENERALES.....	9
<b>CAPÍTULO II: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	
2.1. Descripción del Problema.....	10
2.2. Antecedentes del Problema.....	11
2.3. Formulación del Problema.....	12
2.4. Objetivos.....	12
<b>CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO</b>	
3.1. Eficiencia: definición y clasificación.....	13
3.2. Metodología para evaluación de la eficiencia de las organizaciones.....	14
3.3. Análisis Envoltante de Datos.....	17
3.3.1 El modelo de eficiencia.....	18
<b>CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
4.1. Tipo de Estudio.....	22
4.2. Diseño de Investigación.....	22
4.3. Universo.....	22
4.4. Muestra del Estudio.....	22
4.5. Variables del Estudio.....	22
4.6. Operacionalización de las Variables.....	23
4.7. Técnica y Método del Estudio.....	23
4.8 Recolección de datos.....	25
4.9 Procesamiento y análisis de datos.....	25

<b>CAPITULO V: RESULTADOS</b>	
<b>5.1. Resultados generales.....</b>	<b>26</b>
<b>5.2. Factores productivos o inputs.....</b>	<b>27</b>
<b>5.3. Servicios producidos u ouputs.....</b>	<b>27</b>
<b>5.4. Resultados del análisis envolvente de datos.....</b>	<b>28</b>
<b>CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN.....</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES.....</b>	<b>35</b>
<b>CAPÍTULO VIII.: RECOMENDACIONES.....</b>	<b>36</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>37</b>
<b>ANEXOS</b>	
<b>Anexo 1. Glosario.....</b>	<b>40</b>

## SUMMARY

### **Technical efficiency of category III-1 hospitals at the Health Department V- Lima City jurisdiction in 2006**

**Objective:** to determine the efficiency of category III-1 hospitals at the Health Department V Lima City jurisdiction in 2006

**Methodology:** It was a descriptive, transversal, retrospective and applied research. The 2006 data from three hospitals meeting the study criteria were analyzed: Hospital Nacional Arzobispo Loayza, Hospital Nacional Cayetano Heredia and Hospital Nacional Dos de Mayo. The technical efficiency ( $\theta$ ) was measured by the Data Envelopment Analysis (DEA) technique. The DEA model was oriented to products and returns at constant and variable scales. The number of employees and the number of hospital beds were considered as input variables. The number of health services was considered as an output variable.

**Results:** Loayza and Dos de Mayo Hospitals showed a global, pure and scale technical efficiency coefficients  $\theta = 1$ ; while Cayetano Heredia Hospital showed a global, pure and scale coefficients  $\theta$  of 0.758, 0.810 y 0.937 respectively. AED analysis showed a Cayetano Heredia Hospital potential production of 1 065 860 health services, which means 23 % more than its production reached in 2006(862 718). Likewise, its projected number of employees was 1070, which is 11 % less than its actual number of employees that year (1204).

**Conclusion:** Loayza and Dos de Mayo hospitals were technically efficient during 2006, while Cayetano Heredia Hospital was technical inefficiency.

**Key words:** Technical efficiency, hospitals, envelope data analysis.



## RESUMEN

### **Eficiencia técnica de los hospitales de categoría III-1 de la jurisdicción de la Dirección de Salud V Lima Ciudad en el año 2006.**

**Objetivo:** Determinar la eficiencia técnica de los hospitales de categoría III-1 de la jurisdicción de la Dirección de Salud V Lima Ciudad en el año 2006.

**Metodología:** Estudio descriptivo, transversal, retrospectivo y de investigación aplicada. Se analizaron 3 hospitales de categoría III-1 que cumplieron con los criterios del estudio: Hospital Nacional Arzobispo Loayza, Hospital Nacional Cayetano Heredia y Hospital Nacional Dos de Mayo. Para el cálculo de la eficiencia técnica ( $\theta$ ) se usó el Análisis Envolvente de Datos (AED). Se utilizó el modelo AED con orientación al producto y a retornos a escala constante y variable. Se consideraron como inputs al número de recursos humanos y camas hospitalarias existentes en el 2006 y como output las prestaciones de salud realizadas en el mismo año.

#### **Resultados:**

Los hospitales Arzobispo Loayza y Dos de Mayo presentan un coeficiente  $\theta = 1$  para la eficiencia técnica global y sus dos componentes puro y de escala; mientras que el Hospital Cayetano Heredia muestra coeficientes  $\theta$  de 0.758, 0.810 y 0.937 para la eficiencia técnica global, eficiencia técnica pura y eficiencia de escala respectivamente. El AED calculó para el Hospital Cayetano Heredia una producción potencial de 1 065 860, 23% más que la producción alcanzada en el 2006 (862 718). Asimismo el número de recursos humanos proyectados para este hospital fue de 1070, 11% menos del personal que laboró en ese mismo año (1204).

#### **Conclusión**

En el año 2006, los hospitales nacionales Loayza y Dos de Mayo se presentaron como organizaciones técnicamente eficientes mientras que el Hospital Cayetano Heredia mostró ineficiencia técnica.

**Palabras Claves:** Eficiencia técnica, hospitales, Análisis Envolvente de Datos.

## **PRESENTACIÓN**

Todo sistema busca un modelo organizacional que permita el uso eficiente de los recursos asignados y que garantice el logro de sus objetivos, así como la metodología adecuada para la evaluación de su gestión y operación con la finalidad de corregir las deficiencias existentes.

Entre los principios orientadores de los Lineamientos de Política de Salud del Ministerio de Salud del Perú para la presente década se incluye a la eficiencia y eficacia como exigencias irrenunciables para lograr los objetivos sanitarios propuestos. Asimismo en este documento se cita: “Avanzamos hacia un sector salud eficaz en el cumplimiento de sus objetivos y eficiente en el uso de los recursos públicos y privados. Además de la mejora de los procesos técnicos en la producción de bienes públicos y servicios de salud se necesita progresar en la racionalidad de la asignación y los procesos de focalización del gasto”.<sup>1</sup>

Bajo estos lineamientos, la utilización de nuevas herramientas de gestión que permitan evaluar el uso de los recursos en salud es de vital importancia.

En este contexto se realiza esta investigación con la finalidad de evaluar la eficiencia de los establecimientos de salud de mayor complejidad de Lima y contribuir con información esencial para la formulación de estrategias que permitan alcanzar los objetivos trazados.

El Autor  
Lima, diciembre del 2009.

# **CAPITULO I**

## **DATOS GENERALES**

**1.1 Título:**

“Eficiencia técnica de los hospitales de categoría III-1 de la jurisdicción de la Dirección de Salud V Lima Ciudad en el año 2006”

**1.2 Área de investigación:**

Administración de los Servicios de Salud.

**1.3 Autor responsable del proyecto:**

Manuela Jannet Reyna Quito.

Médico Egresado.

Especialidad de Medicina Integral y Gestión en Salud.

**1.4 Presidente del Comité de Especialidad:**

Dr. Edson Valdivia Vera.

**1.5 Asesores:**

Nilda Osorio Mosquera.

*Medico Especialista de Medicina Integral y Gestión en Salud.*

Ronald José Torres Martínez

*Licenciado en Investigación Operativa.*

**1.6 Institución:**

Dirección de Servicios de Salud - Dirección de Salud V Lima Ciudad

## **CAPITULO II**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **2.1. Descripción del problema**

En el año 2000, en el marco de la Cumbre del Milenio, nuestro país suscribió el compromiso de Naciones Unidas de erradicar la pobreza mundial y mejorar la salud y el bienestar de los más pobres para el año 2015. Tres de los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio se enfocan a temas sanitarios: la salud infantil, la mortalidad materna y enfermedades infecciosas como el VIH, tuberculosis y malaria<sup>2</sup>.

El logro de estos objetivos requiere, entre otras cosas, la asignación de recursos adecuados; sin embargo, las complejas condiciones macroeconómicas y sus políticas sanitarias de la mayor parte de los países en vías de desarrollo, incluido el nuestro, limitan los recursos para el sector.

En este contexto, las entidades prestadoras de servicios de salud, como parte del sistema, deben utilizar de manera racional sus recursos para brindar atenciones de salud de calidad y accesibles económicamente a la población coadyuvando así a mejorar el estado de salud de la población.

Aunque hay diferencias regionales, los hospitales de los países en vías de desarrollo absorben una gran proporción del gasto público en salud, entre 50% y 80%.<sup>3</sup> El Perú no es la excepción, así en el año 2006 el presupuesto asignado a 23 hospitales de Lima y Callao representa el 44% del presupuesto del Ministerio de Salud.<sup>4</sup>

En consecuencia, las restricciones presupuestarias del sector salud y sus altas demandas financieras, obliga a los hospitales a utilizar eficientemente sus recursos. Dicha exigencia se acentúa con la implementación de nuevos esquemas de financiamiento del seguro público en nuestro país.

La evaluación de la eficiencia hospitalaria ofrece múltiples ventajas para la gestión. Primero porque no solo permite identificar a los establecimientos ineficientes sino también a hospitales eficientes que pueden servir como modelo. Segundo, identifica las fuentes de ineficiencia lo cual permitirá realizar los ajustes institucionales necesarios.<sup>5,6</sup> Tercero, fortalece la capacidad de anticipación

al mercado porque proporciona información para la toma de decisiones ante modificaciones en las políticas de gestión o cambios de entornos.

Aunque hay acuerdo en que la eficiencia hospitalaria es clave en el cumplimiento de los objetivos sanitarios, son escasos los estudios sobre este tema en el Perú y en gran parte de América Latina, lo que constituye una desventaja para la toma de decisiones en materia de gestión sanitaria.

## **2.2. Antecedentes del problema**

En los países en vías de desarrollo, la mayor parte de los servicios sanitarios están directa o indirectamente relacionados con el sector público y se afirma con frecuencia que la ineficiencia crónica de este sector y en concreto la de los centros hospitalarios podría aliviarse bien mediante las privatizaciones, bien a través de la separación entre las funciones de financiación y provisión de servicios.<sup>7</sup>

En la literatura existen estudios que evidencian un amplio rango de eficiencia técnica de hospitales así como de otros establecimientos de salud; así en diversos países del mundo se reportan niveles de eficiencia que varían entre 60 y 90%.<sup>8-10</sup>

En el Perú, los estudios sobre eficiencia de establecimientos de salud son de aparición reciente. En el 2003, Sanabria realizó el estudio “Análisis de la eficiencia de la oferta de servicios de salud. El caso de los Puestos de Salud de Tumbes”; cuyos resultados muestran una heterogeneidad en la eficiencia de los puestos de salud y la brecha existente para lograr un rendimiento óptimo.<sup>11</sup>

En el mismo año, Madueño y Sanabria publicaron un estudio sobre la eficiencia en el sector público peruano a nivel nacional; reportando una eficiencia técnica promedio de 86% para 72 hospitales del MINSA y, de 71% y 58% para 457 puestos y 482 centros de salud respectivamente.<sup>5</sup>

En el 2006, Ligarda y Ñaccha publicaron el estudio “La eficiencia de las organizaciones de salud a través del análisis envolvente de datos. Microrredes de la Dirección de Salud IV Lima Este 2003”, concluyendo que solo el 53% de las microrredes analizadas fueron eficientes.<sup>12</sup>

Con estos hallazgos y considerando el nivel de gasto asignado al sistema hospitalario es importante llevar a cabo una evaluación periódica de eficiencia que conduzca a identificar las mejores prácticas, a reorganizar a aquellas instituciones que no se encuentren operando de manera eficiente y a aportar información útil en el diseño de políticas públicas a nivel nacional.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es examinar la eficacia técnica y en consecuencia la oferta potencial de los hospitales de mayor complejidad de la jurisdicción de la Dirección de Salud V Lima Ciudad, los cuales ofertan servicios altamente especializados, son centros de referencia a nivel nacional y consumen un significativo presupuesto del sector salud.

### **2.3. Formulación del problema**

¿Cuál es la eficiencia técnica de los hospitales de categoría III-1 de la jurisdicción de la Dirección de Salud V Lima Ciudad en el año 2006?

### **2.4. Objetivos de la investigación**

#### **Objetivo general**

- Determinar la eficiencia técnica de los hospitales de categoría III-1 de la jurisdicción de la Dirección de Salud V Lima Ciudad en el año 2006.

#### **Objetivos específicos.**

- Determinar la eficiencia técnica global, la eficiencia técnica pura y la eficiencia de escala de los hospitales de categoría III-1 de la jurisdicción de la Dirección de Salud V Lima Ciudad en el año 2006.
- Determinar la producción potencial de los hospitales de categoría III-1 de la jurisdicción de la Dirección de Salud V Lima Ciudad en el año 2006.

## CAPITULO III MARCO TEÓRICO

### 3.1 Eficiencia: definición y clasificación.

La preocupación por el buen aprovechamiento de los recursos, dada su escasez, es algo que debe estar en la mente de todo gerente y organización ya sea ésta pública o privada.

Desde el punto de vista económico, la eficiencia es el logro de la máxima producción al menor costo posible y tiene dos planteamientos: a) *La eficiencia técnica o productiva*: considerada como el logro del máximo nivel de producto dada una combinación de factores, o dado un nivel de producto, alcanzarlo bajo la mínima utilización de insumos y, b) *la eficiencia asignativa* que ocurre cuando el producto es alcanzado con la cantidad óptima de recursos disponibles, dados sus respectivos precios y teniendo en cuenta las prioridades de las sociedad, expresadas en sus curvas de demanda. <sup>13</sup>

La eficiencia técnica, a su vez, tiene dos componente: la *eficiencia técnica pura*, referida a aquella eficiencia asociada exclusivamente a factores técnicos, es decir a una adecuada combinación de los inputs; y la *eficiencia de escala*, referida a la habilidad de una organización de reducir desperdicios produciendo cerca de la escala óptima de producción. <sup>13-15</sup>

La eficiencia entonces, es el resultado de una adecuada articulación entre los diferentes medios (insumos) y fines (productos), articulación que para el caso de salud puede ser abordada desde diversos enfoques: recursos que producen servicios, servicios que producen salud y recursos que producen salud. Si bien éste último es el más adecuado conceptualmente, dirigiendo su atención hacia aspectos de la calidad y efectividad de las prestaciones de salud, las dificultades para medir el estado de salud o la falta de consenso para determinar el mejor indicador de salud poblacional, han obligado a los investigadores a centrarse en la interrelación entre recursos productivos y producción de servicios para la medición de la eficiencia del sector. <sup>5</sup>

Al realizar el análisis de eficiencia en las instituciones prestadoras de servicios de salud se pretende determinar a las instituciones que se encuentran operando de manera eficiente en el mercado y a las que se encuentran operando por debajo de sus posibilidades. <sup>5</sup>

Es importante señalar que la medición de la eficiencia, tanto técnica como asignativa, supone conocer las funciones reales de producción y de costos respectivamente, es decir conocer los coeficientes técnicos requeridos para la producción de cada servicio de salud así como los respectivos precios de cada recurso productivo.<sup>5, 16,17</sup> Sin embargo, la mayoría de los establecimientos de salud carece de información oficial sobre estructura de costos lo que dificulta las mediciones absolutas de la eficiencia en las organizaciones sanitarias.

En consecuencia, el análisis de la eficiencia de los establecimientos de salud, se reduce a un problema de eficiencia técnica o productiva debido a que tal concepto considera las cantidades y no los valores monetarios, solucionando los problemas que surgen cuando se estudian actividades, como las sanitarias, donde no existe mercado y el componente social es importante. Asimismo, esta acepción del término eficiencia es la que mejor se adapta para tipificar el comportamiento de los establecimientos de salud, debido a que éstos, no poseen una estructura organizacional orientada a obtener beneficios monetarios.

### **3.2 Metodología para la evaluación de la eficiencia de organizaciones.**

Para medir la eficiencia de las organizaciones se usan comúnmente técnicas estadísticas como el análisis de tasas, los análisis de regresiones econométricos y los análisis de frontera.

*3.2.1. El análisis de tasas o proporciones* examina la relación entre un insumo y un producto, resaltando diferencias entre los hospitales que no se encuentran operando en el promedio o en una medida estándar.

Este análisis es útil en la medida en que se realice un seguimiento del funcionamiento del hospital a través del tiempo para evidenciar cambios y en consecuencia impulsar modificaciones en los casos más desviados. Sin embargo, presenta algunas desventajas en la evaluación de la eficiencia hospitalaria por los siguientes motivos: a) Genera numerosos ratios que resultan de los múltiples insumos y productos hospitalarios, b) Carece de una metodología para combinar ratios que permitan obtener una medida global, c) Al efectuar comparaciones mediante ratios, no se puede establecer de forma objetiva cuáles son los hospitales ineficientes debido a que los hospitales cuyos ratios se alejan de la media (por exceso o defecto, dependiendo del ratio analizado) se consideran potencialmente



ineficientes, d) Es difícil especificar cuál es el grado de ineficiencia o incluso determinar si la media o estándar con que se le compara es eficiente y e) Al calcular varios ratios de cada hospital (para compensar la excesiva simplificación que supone emplear uno solo) puede ocurrir que dos hospitales ofrezcan resultados de eficiencia opuestos para dos grupos distintos de ratios. Esto dificulta la conclusión sobre qué hospital es ineficiente, al no existir ponderaciones objetivas de tales ratios. <sup>8-10, 14, 16-19</sup>

3.2.2 *.El análisis de regresión* establece que la eficiencia global de un hospital puede evaluarse a través del análisis de la función de producción o de su dual de costes. Por tanto, la utilización de estas técnicas tiene la ventaja, frente al empleo de ratios, de poder incorporar en el análisis, múltiples inputs y outputs simultáneamente. Sin embargo, también presenta inconvenientes dado que las estimaciones obtenidas son relaciones medias, pero no necesariamente eficientes, puesto que las observaciones corresponden a hospitales eficientes e ineficientes. Al igual que sucedía con el análisis de ratios, no se puede identificar de forma directa cuáles son los hospitales ineficientes. Estos análisis son de mayor utilidad en la medida en que se quiere predecir un comportamiento en el tiempo de las unidades de observación.

3.3.3. *El análisis de frontera*, es una técnica que evalúa cuán cerca se encuentra una organización de la frontera de mejor práctica, entendida ésta como la mejor práctica observada en la muestra de organizaciones analizadas.

Esta metodología proporciona una medida global de la eficiencia calculada de forma objetiva y numérica, además permite una jerarquización de las organizaciones, información que no proporcionan otros enfoques. <sup>8-10, 14, 16-19</sup>

Existen diversas metodologías para llevar a cabo el análisis de frontera: las medidas paramétricas (Frontera Estocástica, el Enfoque Distribution Free y el Enfoque Thick) y las medidas no paramétricas (Análisis Envolvente de Datos y Free Disposal).

Las medidas no paramétricas resultan más flexibles que las paramétricas para el análisis de empresas multiproductos, como es el caso de los establecimientos de salud. Estos métodos no requieren de especificaciones funcionales de la producción ni de los costos por lo tanto no hay error de especificación. Tampoco precisan de vectores de precios para la estimación de la eficiencia técnica, lo cual es ventajoso

para el análisis de los bienes públicos o de los bienes y servicios que no participan de un mercado.

En estos modelos, el primer paso consiste en elaborar una tecnología de referencia, con observaciones de insumos o inputs y de productos u outputs de una muestra determinada; a partir de esta tecnología se construye una frontera eficiente. Para la construcción de esta frontera se utilizan técnicas de programación lineal, que permite operar con tecnologías que producen varios outputs con el consumo de muchos inputs.

La medida de eficiencia está dada por la distancia de cada observación a la frontera eficiente; todas las observaciones situadas por debajo de esta frontera serán las observaciones ineficientes.

Aparte de las citadas ventajas, carácter no paramétrico y posibilidad de trabajar con múltiples outputs, estos modelos permiten obtener una medida de eficiencia individual para cada observación de la muestra, determinar la cantidad en que se pueden reducir los inputs o incrementar los outputs para convertir en eficientes las unidades que no lo son (al menos tan eficientes como las observadas en la muestra).

Este tipo de aproximaciones sin embargo, también presenta deficiencias. Por una parte, la frontera puede ser muy sensible a observaciones extremas, ya que su construcción se realiza a partir de un subconjunto de observaciones de la muestra y por otro lado, los errores de medición de las variables se verán reflejados en las medidas de eficiencia al no incluirse explícitamente un término de error en la medición o error en la muestra.

Los diferentes estudios sobre las metodologías usadas para la evaluación de la eficiencia de las organizaciones públicas, particularmente los hospitales, favorecen al análisis de frontera, dado que proveen mejores medidas de eficiencia que los análisis de tasas y regresiones.<sup>7</sup> Por otro lado, no existe consenso respecto a la superioridad entre las medidas paramétricas y no paramétricas para estimar el análisis de frontera, debiéndose elegir el método en función a los objetivos del trabajo, la información requerida y la riqueza informativa de los resultados.<sup>4, 10,13</sup>

En esta investigación se optó por el análisis de fronteras no paramétricas y específicamente por el Análisis Envoltante de Datos cuya técnica de medición es la más difundida y utilizada por las investigaciones que analizan la eficiencia en los establecimientos de salud. Las ventajas que presentan son: a) mayor flexibilidad

para las especificaciones funcionales de producción, b) permite un análisis adecuado en organizaciones multiproductos y c) los inputs y outputs usados para el análisis pueden tener diferentes unidades: camas, número de personal, número de pacientes tratados, presupuesto, etc.

### 3.3 Análisis Envolvente de datos (AED)

Es un modelo de programación lineal, diseñado específicamente para medir la eficiencia técnica en situaciones donde existen múltiples factores productivos. En este modelo, las unidades de análisis son conocidas como Unidades de Decisión (DMU: Decision Making Units), que en el caso del sector pueden ser hospitales, departamentos asistenciales o servicios de cada hospital.<sup>20</sup>

La metodología AED estima el grado de eficiencia técnica, al comparar los niveles de producción de cada DMU con la frontera de producción eficiente o de mejor práctica, entendiéndose ésta como la máxima producción que se puede alcanzar con la mejor combinación tecnológica o mejor utilización de los factores productivos disponibles.<sup>5, 8,21</sup>

Las DMUs localizadas en esta frontera son técnicamente eficientes y tendrán un indicador ( $\theta$ ) de 1, mientras que las DMUs alejadas de dicha frontera tendrán un indicador entre 0 y 1, y serán categorizadas como ineficientes.<sup>20</sup>

El indicador de eficiencia técnica ( $\theta$ ), se interpreta como el porcentaje de utilización de la capacidad de planta, mientras que  $1 - (\theta)$  indica el porcentaje de producción que una organización puede incrementar para alcanzar sus niveles potenciales, si utilizara más eficientemente los factores productivos existentes o el porcentaje de insumos que se requiere reducir para producir los actuales niveles de servicios<sup>5, 8,21</sup>.

De allí que el AED, además de permitir la comparación entre diferentes insumos y productos de diferentes unidades de observación, permite efectuar optimizaciones individuales para el mejoramiento de cada organización frente a un punto de referencia virtual calculado con base en la información del grupo de datos analizado.<sup>5,22</sup>

Existen dos modelos de DEA: a) Con Rendimientos Constantes a Escala (Constant Returns to Scale, CRS), elaborado por Charnes, Cooper y Rhodes en 1978 (CCR) y b) Con Rendimientos Variables a Escala (Variable Returns to Scales, VRS) desarrollado por Banker, Charnes y Cooper en 1984 (BCC).<sup>13, 20,23</sup>

El primer modelo supone que las organizaciones operan en una escala óptima y por tanto presentan rendimientos constantes a escala, es decir que al variar en una proporción determinada la cantidad de factores utilizados, la cantidad producida varía en la misma proporción. El coeficiente de eficiencia obtenido bajo este modelo es denominado eficiencia técnica global (ETG).

Nos referimos al segundo modelo cuando no hay una relación constante de incremento o disminución entre los factores productivos y resultados, sino que es variable. Esto significa que conforme las unidades cambian en su escala de operación su eficiencia puede aumentar o disminuir. El coeficiente obtenido representa la eficiencia técnica pura (ETP) de una organización.

El resultado del cociente entre la eficiencia global y la eficiencia técnica pura representa la eficiencia de escala (EE).<sup>13, 20, 23</sup>

Otra especificación de AED para calcular la eficiencia técnica es definir su orientación hacia los insumos o a los productos. El análisis de orientación de insumo mide el nivel óptimo de insumos que debería contratar cada organización para ser eficiente dado un nivel de producto; mientras que el análisis de orientación al producto responde al nivel de producción óptimo que hace eficiente a la organización, manteniendo constante su nivel de insumos.<sup>8, 14, 16, 17, 24</sup>

En este estudio, se determinó la eficiencia técnica en sus dos componentes: puro y de escala por lo que se usó el modelo de retornos a escala constantes y variables. Asimismo se utilizó el modelo AED con orientación al producto con la finalidad de visualizar diferentes alternativas de política, por cuanto el sector hospitalario público está sometido a restricciones presupuestarias y no siempre es viable la opción de incremento de recurso humano y por tanto; la posibilidad de aumentar los niveles de producción manteniendo constantes los insumos, podría tener importantes repercusiones en términos de competitividad de los servicios prestados.

### **3.3.1 El modelo de eficiencia**

El cálculo del indicador de eficiencia para cada establecimiento de salud, la determinación de la frontera de mejor práctica, así como la identificación de los establecimientos con mayor eficiencia relativa son obtenidos a través del uso de la versión primal de un modelo de programación lineal.<sup>5, 17, 21</sup>

Para el modelo se asume que existe  $J$  establecimientos de salud que utilizan  $N$  factores productivos para producir  $M$  servicios de salud. Por otro lado, se define  $\mu_{jm}$ , como la cantidad de servicios de salud producidos por el  $j$ -ésimo establecimiento y,  $x_{jn}$  como la cantidad de factores productivos utilizados por la misma unidad de decisión. Asimismo, se asume que cada establecimiento de salud opera con un diferente nivel de intensidad  $z_j$ , los cuales son utilizados como ponderadores para construir la frontera de producción de mejor práctica. <sup>5</sup>

Los factores de producción y los servicios producidos deben satisfacer las siguientes condiciones:

$$\mu_{jm} > 0 ; x_{jn} > 0 \quad (a)$$

$$\sum_{j=1}^J \mu_{jm} > 0 ; m = 1, \dots, M \quad (b)$$

$$\sum_{j=1}^J x_{jn} > 0 ; n = 1, \dots, N \quad (c)$$

$$\sum_{m=1}^M \mu_{jm} > 0 ; j = 1, \dots, J \quad (d)$$

$$\sum_{n=1}^N x_{jn} > 0 ; j = 1, \dots, J \quad (e)$$

La condición (a) establece que cada establecimiento de salud deberá utilizar un valor positivo de recursos para producir valores positivos de servicios de salud. Las condiciones (b) y (c) requieren que la producción agregada de servicios de salud así como el total de recursos productivos empleados sea no nula. Finalmente, las condiciones (d) y (e) requiere que cada establecimiento de salud utilice al menos un valor positivo para producir por lo menos un servicio de salud.

Respecto a la frontera de producción de mejor práctica, ésta se define como:

$$F(\mu, x) = (\mu : \mu_m \leq \sum_{j=1}^J z_j \mu_{jm}, m = 1, \dots, M; \sum_{j=1}^J z_j x_{jn} \leq x_n, n = 1, \dots, N) \dots \quad (1)$$

De acuerdo a (1) la frontera de producción para cada uno de los  $m$  servicios que produce un establecimiento de salud está representada por la tecnología

correspondiente a una “unidad o establecimiento compuesta”, la cual se expresa a través de una combinación lineal de los niveles de producción y utilización de los factores productivos de aquellos establecimientos que registran una mejor performance relativo. Es importante señalar, que los establecimientos cuya solución de  $z_j$  sea mayor a 0 constituyen las unidades envolventes, es decir las unidades eficientes de referencias que garantizan un nivel máximo de producción utilizando los recursos productivos disponibles.

Por lo tanto la eficiencia técnica global podrá ser alcanzada por el establecimiento de salud  $j$ , si éste logra minimizar la distancia entre la producción corriente de los establecimientos de salud  $F(u_j, X_j)$  y la de la frontera de mejor práctica  $F(u, X)$ .<sup>4,5</sup>

Lo anterior implica:

$$\text{Max } \theta_{j_o} = \frac{F(\mu_j, x_j)}{F(\mu, x)}$$

Sujeto a: ..... (2)

$$\theta_j \mu_{mj} \leq \sum_{j=1}^J z_j \mu_{jm} \quad m = 1, \dots, M$$

$$\sum_{j=1}^J z_j x_{jn} \leq x_{jn} \quad n = 1, \dots, N$$

$$z_j > 0 \quad j = 1, \dots, J$$

Las restricciones de la versión primal, indican tanto las holguras de los factores productivos (excesos) y de los servicios que produce el establecimiento  $j_o$  (escasez), con relación a los niveles registrados por la frontera de mejor práctica. Si el establecimiento  $j_o$  fuera eficiente, implicaría que  $\theta_j=1$  y por lo tanto, las holguras de factores y servicios producido serían nulos. Ello, significaría que para el establecimiento  $j_o$  no se puede identificar un subconjunto de establecimientos que puedan producir una mayor cantidad de los  $M$  servicios que produce el establecimiento  $j_o$  utilizando igual o menor cantidad de recursos productivos que este establecimiento utiliza. Lo anterior equivale a decir que la solución óptima de

los  $z_j$  para los  $J-1$  establecimientos que son comparados a la unidad  $i_0$  tiene un valor nulo.

En caso contrario, si la solución a los valores de  $z_j$  es positiva para algunos establecimientos de salud, entonces es posible identificar unidades envolventes que tengan un mejor desempeño relativo al del establecimiento  $i_0$ , con lo cual éste registraría un nivel de eficiencia técnica global inferior a la unidad.<sup>4,5</sup>

Hasta el momento el modelo nos permite encontrar la eficiencia técnica a escalas constantes. Para lograr la descomposición de la eficiencia técnica global, en eficiencia técnica pura (ETP) y eficiencia de escala (EE), se requiere relajar este supuesto y permitir rendimientos variables a escala. Ello, se logra mediante la introducción de una restricción adicional al modelo de programación, que establece que  $\sum z_j = 1$  tal como fue planteado por Banker, Charles y Cooper. La solución del modelo con rendimientos variables proporciona el nivel de eficiencia técnica pura ( $\theta$  ETP), determinándose la eficiencia de escala mediante el cociente entre  $\theta / (\theta ETP)$ .<sup>5</sup>  
13, 20,23

El modelo de eficiencia permite además estimar la escala de producción óptima o potencial para cada hospital. El principio base de la estimación de estos niveles es el planteado por Banker (1984) que establece que, dado un vector de producción  $(X(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n))$ ,  $M(m_1, m_2, m_3, \dots, m_m)$  éste representará una escala más productiva si y sólo si para cualquier vector de posibilidades de producción definido por  $(aX(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n), bM(m_1, m_2, m_3, \dots, m_m))$  con valores de  $a$  y  $b$  positivos, se cumple la condición que  $a/b \leq 1$ . Esta condición significa que, si un establecimiento opera a su escala de tamaño más productiva, todavía no presenta rendimientos crecientes a escala y por lo tanto, puede aprovechar todas las ganancias de productividad debido a los rendimientos crecientes a escala.<sup>5</sup>

## **CAPITULO IV MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1. Tipo de estudio.**

Investigación Aplicada

### **4.2. Diseño de investigación**

Descriptivo, transversal y retrospectivo.

### **4.3. Universo**

Conformado por los hospitales de categoría III-1 de la jurisdicción de la Dirección de Salud V Lima Ciudad.

### **4.4. Muestra**

Todos los hospitales de categoría III -1 que pertenecen a la jurisdicción de la Dirección de Salud V Lima Ciudad, que cumplieron con los siguientes criterios:

#### **Criterios de inclusión.**

- Hospitales que brindan prestaciones de salud a todos los grupos etáreos.
- Hospitales que cuenten, como mínimo, con las siguientes unidades productoras de servicios: consulta externa, hospitalización, emergencia y centro quirúrgico
- Hospitales con información completa sobre los factores productivos y servicios producidos analizados.

#### **Criterios de exclusión.**

- Hospitales que brinden prestaciones de salud en una sola especialidad médica.

### **4.5. Variables de estudio**

#### **Independiente**

##### **a. Inputs o factores productivos**

Input 1: Número de recursos humanos

Input 2: Número de camas

##### **b. Outputs o servicios producidos.**

Output 1: Número de prestaciones de salud

#### **Dependiente**

Eficiencia técnica



#### 4.6.Operacionalización de variables

<b>Variab</b> les	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo</b>	<b>Variable</b>
Número de recursos humanos	Profesionales de la salud con régimen laboral nombrado o contratado que laboraron en el 2006, que pertenecen a: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Médicos</li> <li>b. Enfermeras</li> <li>c. Obstetrices</li> <li>d. Tecnólogos médicos</li> <li>e. Técnicos de enfermería, laboratorio y radiología</li> </ul>	Cuantitativa discreta	Razón
Número de camas	Nº de camas operativas en el 2006.	Cuantitativa discreta	Razón
Número de prestaciones de salud	Nº de actividades médicas realizadas en el 2006 en las siguientes áreas: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Consultas externas</li> <li>b. Egresos</li> <li>c. Atenciones en emergencia</li> <li>d. Intervenciones quirúrgicas: incluye partos y cesáreas.</li> <li>e. Servicios intermedios: Laboratorio Clínico, Anatomía Patológica, Diagnóstico por Imágenes, Procedimientos de Rehabilitación.</li> </ul>	Cuantitativa Discreta	Razón

#### 4.7.Técnica y método de trabajo

**4.7.1** Técnica: en el estudio se utilizó el Análisis Envolvente de Datos orientado al producto y con retornos a escala constante y a escala variable.

**4.7.2** Método de trabajo: la investigación se desarrolló en las siguientes etapas:

#### 4.7.2.1 Definición y selección de las unidades a evaluar:

**A. Homogenización de las DMUs:** Los establecimientos de salud en Lima son heterogéneos en términos de grado de especialización, tamaño, población adscrita, categoría y funciones que cumplen dentro del sistema de salud, entre otras. Por ello para evitar distorsiones en los resultados de esta investigación se procuró que las unidades de análisis seleccionadas fueran homogéneas de acuerdo a los siguientes criterios:

- *Categoría del establecimiento de salud:* asignado a cada hospital según la Norma Técnica N° 021-MINSA/DEGSP V.01- Categoría de establecimientos del Sector Salud. Como el estudio está enfocado al análisis de hospitales de alta complejidad, se escogió a los hospitales de categoría III-1 pertenecientes a la DISA V Lima Ciudad. Tabla N° 1.
- *Capacidad resolutive cualitativa de la oferta del establecimiento de salud:* entendida como la capacidad que tienen los recursos del establecimiento de salud para producir el tipo de servicios necesarios para solucionar la severidad de las necesidades de la población. En este contexto fueron excluidos los hospitales especializados dedicados a la atención de patologías especializadas o a determinados grupos étnicos, debido a que éstos enfrentan una función de producción diferente.

**Tabla N° 1. Hospitales de Categoría III-1 de la DISA V Lima Ciudad, Lima 2006.**

<b>Establecimiento de Salud</b>	<b>Localización Distrito</b>
Hosp. Nacional Dos de Mayo	Lima
Hosp. Nacional Arzobispo Loayza	Lima
Hosp. De Apoyo Santa Rosa	Pueblo Libre
Hosp. Especializado de Emergencias Pediátricas	La Victoria
Hosp. Especializados de Emergencias Casimiro Ulloa	Miraflores
Hosp. Especializado de Salud Mental Víctor Larco Herrera	Magdalena del Mar
Hosp. Especializado Madre Niño San Bartolomé	Lima
Hosp. Nacional Cayetano Heredia	San Martín de Porres
Hosp. Nacional Sergio Bernales	Comas

Fuente: DGSP-MINSA

**B. Selección de las DMUS:** según los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

#### **4.7.2.2 Definición de variables:**

Se consideró dos variables como factores productivos y una variable como producto de los servicios de salud de hospitales. Las variables han sido definidas en el ítem 4.6

#### **4.8 Recolección de datos.**

La información para el estudio fue obtenida de cada hospital en coordinación con la Dirección Ejecutiva de Salud de las Personas y la Dirección de Servicios de Salud de la DISA V Lima Ciudad.

Previo a la aplicación del AED se realizó un control de calidad de la información, así como un análisis exploratorio para detectar datos extremos (outliers).

#### **4.9 Procesamiento y análisis de datos**

Se utilizó el programa SPSS para Windows V. 13 para desarrollar la estadística descriptiva de las variables.

Para la evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos se utilizó el programa DEAP v 2.1.

## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS**

#### **5.1. Resultados Generales**

La DISA V Lima Ciudad tiene dentro de su jurisdicción a nueve hospitales de categoría III-1 (Tabla N° 1) de los cuales dos hospitales prestan atenciones de salud de emergencia ( Hospital de Emergencias Pediátricas y Casimiro Ulloa), dos brindan atención especializada al binomio madre-niño y a pacientes con problemas de salud mental ( Hospital San Bartolomé y Víctor Larco Herrera, respectivamente) y cinco hospitales que brindan atenciones en las cuatro áreas clínicas establecidas ( Hospitales Arzobispo Loayza, Cayetano Heredia, Dos de Mayo, Santa Rosa y Sergio Bernales).

De todos ellos, solo se seleccionaron los siguientes hospitales:

DMU 1. Hospital Nacional Arzobispo Loayza (HNAL)

DMU 2. Hospital Nacional Cayetano Heredia (HNCH)

DMU 3. Hospital Nacional Dos de Mayo (HNDM)

Las razones de exclusión de los hospitales restantes fueron: atención especializada en una área clínica, atención a un grupo poblacional específico e información incompleta sobre las variables estudiadas.

Estos hospitales, del tercer nivel de atención según la categorización realizada por el Ministerio de Salud de nuestro país, brindan atención integral ambulatoria y hospitalaria altamente especializada con énfasis en la recuperación y rehabilitación de problemas de salud a través de unidades productoras de servicios de salud médico-quirúrgicas de alta complejidad. No tienen población asignada directa sino población referencial nacional y regional.

La población referencial a nivel de Lima Provincia de estos tres hospitales se muestra en la Tabla N° 2.

**Tabla N° 2. Características generales de tres hospitales de categoría III-1 de la DISA V Lima Ciudad, Lima 2006**

Hospital	Localización	Distrito de Referencia	Población referencial	Total
HNAL	Lima Cercado	Lima Cercado	355 646	457 069
		Breña	101 423	
HNCH	San Martín de Porres	Rímac	222 283	1 142 863
		Los Olivos	319 843	
		San Martín de Porres	600 737	
HNDM	Lima Cercado	La Victoria	245 668	575 485
		Surquillo	105 551	
		San Luis	85 772	
		San Borja	138 494	

Fuente. Análisis Situacional de Salud de la DISA V Lima Ciudad 2006

Si bien estos hospitales tienen una población referencial asignada, ésta es teórica debido a que estos hospitales son considerados como centros de referencia nacional por lo que brindan atención a pacientes procedentes de todo el territorio peruano.

## 5.2. Factores productivos o inputs

Para el estudio se consideraron dos factores productivos: el número de recursos humanos que laboraron en el 2006 así como las camas operativas en ese mismo año. De acuerdo a la información obtenida el Hospital Nacional Arzobispo Loayza es el hospital de mayor tamaño. Tabla N° 3.

**Tabla N° 3.- Inputs de tres hospitales categoría III-1 de la DISA V Lima Ciudad, Lima 2006.**

Variables		UMD		
		HNAL	HNCH	HNDM
Input1	N° RRHH	1 113	1 204	1 061
Input2	N° Camas	774	380	326

## 5.3. Servicios producidos u outputs

El número de prestaciones de salud brindadas en el 2006 fue el output considerado para este estudio. Estas prestaciones de salud (Tabla N° 4) incluyen las realizadas en consulta externa, hospitalización, emergencia, centro quirúrgico y obstétrico (incluido en el ítem de intervenciones quirúrgicas) y en los servicios intermedios.

**Tabla N° 4.- Ouputs de tres hospitales de categoría III-1 de la DISA V Lima Ciudad, Lima 2006**

Variables		UMD		
		HNAL	HNCH	HNDM
Ouput1	N° Consultas externas	451 344	198 465	306 024
	N° Egresos hospitalarios	25 035	17 018	19 198
	N° Atenciones de emergencia	75 103	65 467	50 218
	N° Intervenciones quirúrgicas	19 899	10,855	12 105
	N° Atenciones en servicios intermedios	1 040 176	570 913	603 32

El total de las prestaciones para los hospitales Arzobispo Loayza, Cayetano Heredia y Dos de Mayo son 1 611 557, 862 718 y 990 865 respectivamente.

#### 5.4. Resultados del Análisis Envoltente de Datos

Los resultados de AED, con retornos a escala constantes y variables y con orientación al producto se muestran en la Tabla N° 5.

**Tabla N° 5.- Resultados del Análisis Envoltente de datos aplicado a tres hospitales de categoría III-1 de la DISA V Lima Ciudad, Lima 2006.**

Results from DEAP Version 2.1				
Output orientated DEA				
EFFICIENCY SUMMARY:				
Firm	crste	vrste	scale	
1	1,000	1,000	1,000	-
2	0,758	0,810	0,937	drs
3	1,000	1,000	1,000	-

Firm = UMD  
 crste = Eficiencia a escala constante= Eficiencia técnica global  
 vrste = Eficiencia a escala variable = Eficiencia técnica pura  
 scale = Eficiencia de Escala = crste/vrste  
 drs = Retorno a escala decreciente

Según los resultados, los hospitales Arzobispo Loayza y Dos de Mayo presentan un coeficiente  $\theta = 1$  para la eficiencia técnica global y sus dos componentes, puro y de escala clasificándolos como hospitales técnicamente eficientes. (Tablas N° 5).

Por otro lado el Hospital Nacional Cayetano Heredia obtiene coeficientes  $\theta$  menores a 1 ubicándose por debajo de la frontera de producción eficiente y operando a escala con retornos decrecientes. (Tabla N° 5)

Las tablas 6, 7 y 8 presentan los resultados obtenidos por el análisis envolvente de datos para cada DMU. Los hospitales Arzobispo Loayza y Dos de Mayo presentan una eficiencia a escala constante con una holgura de cero para la producción, es decir la producción actual es igual a la producción potencial calculada para estos hospitales.

Por otro lado, el análisis envolvente de datos reporta para el hospital Cayetano Heredia una producción potencial de 1 065 860 prestaciones de salud, 23% (Radial movement = 202 962) más que su producción en el 2006; la cual se alcanzaría con una adecuada utilización de sus recursos productivos.

Otro hallazgo importante es la existencia de un sobredimensionamiento de sus recursos humanos en un 11% (slack movement = 134) para la producción de dicho hospital en el 2006 (Tabla N° 7).

**Tabla N° 6. Eficiencia del Hospital Arzobispo Loayza en el 2006 mediante el AED.**

<b>Results for firm: 1</b>				
Technical efficiency = 1.000				
Scale efficiency = 1.000 (crs)				
PROJECTION SUMMARY:				
Variable	Original	Radial	Slack	Projected
	value	movement	movement	value
Output1	1611557	0	0	1611557
Input 1	1133	0	0	1133
Input 2	774	0	0	774

**Tabla N° 7. Eficiencia del Hospital Cayetano Heredia en el 2006 mediante el AED.**

<b>Results for firm: 2</b>				
Technical efficiency = 0.810				
Scale efficiency = 0.937 (drs)				
PROJECTION SUMMARY:				
Variable	Original	Radial	Slack	Projected
	value	movement	movement	value
Output1	862718	202963	0	1065860,55
Input 1	1204	0	-134,32	1069,68
Input 2	380	0	0	380

**Tabla N° 8. Eficiencia del Hospital Dos de Mayo en el 2006 mediante el AED.**

<b>Results for firm: 3</b>				
Technical efficiency = 1.000				
Scale efficiency = 1.000 (crs)				
PROJECTION SUMMARY:				
Variable	Original	Radial	Slack	Projected
	value	movement	movement	value
Output1	990865	0	0	990865
Input 1	1061	0	0	1061
Input 2	326	0	0	326



## CAPÍTULO VI

### DISCUSIÓN

Un aspecto fundamental en la evaluación de la gestión de las organizaciones públicas debe ser la capacidad de identificar aquellas organizaciones que, de acuerdo con algún standard, gestionan correctamente de aquellas que lo hacen mal o por debajo de sus posibilidades.

La información obtenida a través de la evaluación de la eficiencia de las organizaciones puede ser de utilidad en diversos niveles de la gestión pública. En primer lugar, para mejorar la eficiencia en la gestión de las organizaciones identificando las mejores y las peores prácticas asociadas con una elevada o reducida eficiencia. En segundo lugar, para aportar información útil en el diseño de políticas públicas mediante la valoración del efecto de los reglamentos sanitarios, del diseño organizativo, de los sistemas de pago, de las fusiones, y de otros instrumentos de regulación sobre la eficiencia y, en tercer lugar conocer cuál es la evolución de los niveles de eficiencia a lo largo del tiempo.<sup>23</sup>

La medición de la eficiencia hospitalaria es un ejercicio complicado debido a que el producto final no puede medirse con facilidad. Idealmente, este producto debería ser la mejora de la salud de la población dado que enfoca aspectos de calidad y efectividad de las prestaciones de salud; sin embargo, la dificultad para medir el estado de salud, la falta de consenso para determinar el mejor indicador de salud poblacional, ha obligado a los investigadores a centrarse en la interrelación entre recursos productivos y producción de servicios para medir la eficiencia del sector.<sup>5,23</sup>

La eficiencia técnica implica el uso de los recursos disponibles de la manera más adecuada para obtener el máximo beneficio o producto. Desde este punto de vista, una actividad productiva es ineficiente si se puede reducir la cantidad utilizada de algún input sin perjuicio del producto obtenido, o si se puede aumentar la producción sin utilizar mayor cantidad de los inputs. La ineficiencia técnica no sólo es costosa para la unidad de producción que la genera, sino para la economía en su conjunto.<sup>14,15</sup>

Así en nuestro estudio, encontramos que los hospitales Arzobispo Loayza y Dos de Mayo se presentan como organizaciones técnicamente eficientes y con rendimientos constantes a escala, lo que implica que poseen una adecuada combinación de sus recursos productivos y a la vez que la producción se lleva a cabo en una planta de tamaño óptimo.

El Hospital Cayetano Heredia resultó ser técnicamente ineficiente, con una producción por debajo de su óptima producción, la cual teóricamente podría ser alcanzada con solo 1070 recursos humanos, es decir con el 89% del personal actual. (Tabla N° 7).

Una organización técnicamente ineficiente puede atribuir su separación de la frontera de mayor producción a dos causas: por un lado, la llamada ineficiencia técnica pura, que corresponde a la parte de la ineficiencia técnica debida a una combinación inadecuada de los inputs y por otro lado a la denominada ineficiencia de escala, derivada de producir a una escala de producción subóptima en un contexto en el que se asume la existencia de rendimientos constantes de escala.<sup>13, 25</sup>

En el caso del Hospital Cayetano Heredia, según los resultados obtenidos por el AED, la ineficiencia técnica podría deberse al excesivo número de trabajadores existentes en el 2006 (134). Del análisis de los recursos humanos considerados en el estudio según categorías profesionales, se observa que el grupo de los Técnicos representa el mayor porcentaje del personal (Tabla N° 9). Además la relación médico/técnico y enfermera/técnico es 0.3 a diferencia de los otros dos hospitales que es superior a 0.8 (Tabla N° 10). Esta información sugiere la realización de un análisis más detallado de la distribución y requerimiento de personal dentro de cada servicio asistencial con la finalidad de mejorar la gestión de estos recursos, formular una óptima combinación y lograr mejorar la eficiencia técnica pura de este hospital.

**Tabla N° 9. Recursos humanos de los Hospitales Nacionales categoría III-1 de la DISA V Lima Ciudad, Lima 2006.**

RRHH	HNAL		HNCH		HNDM	
	N°	%	N°	%	N°	%
<b>Médicos</b>	405	35.7%	237	19.7%	304	28.7%
<b>Enfermeras</b>	270	23.8%	227	18.9%	307	28.9%
<b>Obstetricas</b>	28	2.5%	25	2.1%	37	3.5%
<b>Tecnólogos méd.</b>	51	4.5%	31	2.6%	13	1.2%
<b>Técnicos</b>	345	30.5%	680	56.5%	400	37.7%

**Tabla N° 10. Relación entre los diversos grupos profesionales de los Hospitales Nacionales categoría III-1 de la DISA V Lima Ciudad, Lima 2006.**

<b>Grupos Profesionales</b>	<b>HNAL</b>	<b>HNCH</b>	<b>HNDM</b>
Médico/Enfermera	1.5	1.0	1.0
Médico/Técnico	1.2	0.3	0.8
Enfermera/Técnico	0.8	0.3	0.8

La ineficiencia de escala puede ser a retornos crecientes o decrecientes como es el caso del hospital Cayetano Heredia, lo cual implica que el incremento porcentual de la producción será menor al incremento porcentual de los insumos.

La literatura refiere como una de las causas de la ineficiencia a escala, el tamaño inapropiado de la organización y en el caso de retorno decreciente, al gran tamaño del hospital. Cuanto más grande es el hospital mayor es el reto de organización, mayor lentitud en los procesos, mayor burocracia y mayor dificultad en la toma de decisiones a lo largo de la cadena administrativa. Así mismo en una organización con un retorno a escala decreciente los costos se incrementan a medida que se incrementa la producción.

24,25

También es necesario acotar, que para la medición de la eficiencia hospitalaria se consideró como único output la producción hospitalaria y no se incluyó indicadores de la calidad o efectividad de los servicios prestados; factores que también pueden explicar la eficiencia o ineficiencia de las instituciones de salud. Esta situación se debe en cierta manera al difícil acceso a un sistema de información sanitario adecuado, ya sea porque existe un registro deficiente o porque dichas variables hospitalarias no son medidas. En este sentido, la eficiencia en la producción es un componente de la calidad del sistema que produce cuidados y no un componente de la calidad del cuidado en si mismo. <sup>14, 15,26</sup>

Otros factores explicativos para la eficiencia o ineficiencia de los servicios sanitarios son la contratación externa de servicios, la estructura del mercado (grado de concentración y número de competidores), el perfil epidemiológico de los hospitales, la gravedad de los pacientes atendidos, la formación y actualización del personal sanitario, los incentivos laborales, el aprovechamiento máximo de los equipos de diagnóstico, la interrelación entre los distintos servicios y la efectividad de la gestión; factores difíciles de cuantificar y valorar en un análisis envolvente de datos o en un estudio econométrico de sus resultados. Sin embargo, es posible que éstas y otras variables similares se presenten combinadas de forma particularmente conveniente desde el punto de vista de la eficiencia en hospitales. <sup>13</sup>

Si bien este trabajo solo se centra en la medición de la eficiencia técnica, pretende abordar el tema de eficiencia hospitalaria desde la óptica de su utilidad para la oportuna toma de decisiones gerenciales. Creemos que la información obtenida en este estudio servirá de plataforma para investigaciones posteriores y que, la inclusión de aspectos de la calidad, efectividad, costo de la atención médica, así como los factores condicionantes de la eficiencia hospitalaria enriquecerán dichas investigaciones. Sin embargo, para investigar estas variables es necesario desarrollar un adecuado sistema de información.

La elección de los inputs y outputs se realizó en base a la información disponible y la validez de los resultados obtenidos depende de la calidad de dicha información, especialmente al utilizar el análisis envolvente de datos. El AED es una metodología sensible a los errores de medición de las variables, los cuales se reflejarán en las medidas de eficiencia al no incluirse explícitamente un término de error en la medición o error en la muestra. Asimismo, es necesario aclarar que los resultados hallados están sujetos a las instituciones de la muestra analizada en un momento de tiempo y, sería errado generalizar o comparar los resultados con otras instituciones del mismo nivel de complejidad.<sup>16, 21,23</sup>

Finalmente, debemos recordar que una gestión hospitalaria no debe admitir el hecho de “suponer” o “presumir” que en la institución todo marcha bien, sobre todo si se parte de la lógica de ser eficientes, eficaces y efectivos paralelamente a la prestación de servicios salud de calidad. Una gestión hospitalaria ajustada a estos criterios considerará la necesidad de contar con un sistema de evaluación y seguimiento del desempeño hospitalario para generar información para una adecuada toma de decisiones, optimizar los recursos disponibles, reducir desperdicios y lograr respuestas eficientes para la creciente demanda de la población.

## **CAPÍTULO VII**

### **CONCLUSIONES**

1. Los Hospitales Nacionales Arzobispo Loayza y Dos de Mayo son hospitales técnicamente eficientes ( $\theta=1$ ) con retornos a escala constante en relación a los factores productivos: recursos humanos, camas y prestaciones de salud realizadas en el 2006.
2. El Hospital Nacional Cayetano Heredia muestra ineficiencia técnica ( $\theta<1$ ) con retornos a escala decreciente en relación a los factores productivos: recursos humanos y prestaciones de salud brindadas en el 2006.
3. La producción de los hospitales nacionales Loayza y Dos de Mayo en el 2006 fue igual a la producción potencial calculada por el AED.
4. La producción del Hospital Nacional Cayetano Heredia para el año 2006 fue de 862 718 prestaciones de salud, lo cual representa el 77% de su producción potencial (1 065 860) para ese mismo año.
5. El número de recursos humanos que laboraron en el Hospital Nacional Cayetano Heredia en el 2006 fue de 1204, existiendo un exceso de 134 (11%) trabajadores según el valor proyectado por el análisis envolvente de datos (1070 recursos humanos).

## **CAPÍTULO VIII**

### **RECOMENDACIONES**

1. El Hospital Nacional Cayetano Heredia es técnicamente ineficiente debido en parte al número excesivo de recursos humanos existentes. De allí que se sugiere realizar un estudio para asignar funciones al personal de acuerdo a sus competencias y a las necesidades de los servicios asistenciales de manera que se disponga de la cuota óptima de trabajadores para lograr la eficiencia técnica ( $\theta = 1$ ).
2. El Hospital Cayetano Heredia pudo incrementar su producción hasta en 23% más de la producción alcanzada en el 2006, sin incrementar el consumo de recursos productivos.
3. Evaluar la eficiencia por departamentos o servicios asistenciales, dado que dichas áreas presentan un funcionamiento diferenciado por el tipo de patologías que atienden y las prestaciones de salud que ofertan. La información obtenida mostrará con mayor detalle las fuentes de generación de ineficiencia permitiendo una mejor toma de decisiones.
4. Comparar y analizar la gestión de los hospitales estudiados para identificar las mejores prácticas hospitalarias las cuales servirán como modelos para reorganizar a las instituciones ineficientes y en consecuencia, elevar sus niveles de productividad, optimizar el uso de sus insumos productivos y reducir las restricciones organizativas.
5. Mejorar las fuentes de información hospitalarias lo que permitirá realizar un análisis integral de eficiencia y en series de tiempo.

## BIBLIOGRAFIA

1. Ministerio de Salud del Perú. Lineamientos de Política Sectorial para el periodo 2002-2012. Segunda Edición. Julio 2002.
2. World Health Organización. Salud y los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Geneva; 2005.
3. Lanata C, Ngugi I, Smith P. The District Hospital. En: Disease Control Priorities in Developing Countries. 2 ed. [serial online] 2006.Disponible en:URL: <http://www.dcp2.org/pubs/DCP/65/Section/9498>
4. Presupuesto Institucional de Apertura del Ministerio de Salud del Perú. Disponible en URL: <http://www.minsa.gob.pe/portal/06Transp-AccesoInf/07Presupuesto/pia.asp>.
5. Madueño M, Alarcón J, Sanabria C. Metodología de estimación de la eficiencia técnica y la oferta potencial de los servicios de salud. En: Análisis de la brecha entre la oferta y demanda de servicios de salud para la programación de la inversión sectorial de mediano plazo. Proyecto Socios para la Reforma del Sector Salud, Abt Associates Inc; Lima, 2003.
6. Peñaloza M. Evaluación de la Eficiencia en instituciones hospitalarias públicas y privadas con Data Envelopment Análisis.Archivos de Economía [serial online] 2003; [17pantallas]. Disponible en URL: [www.dnp.gov.co/archivos/documentos/DEE\\_Archivos\\_Economia/244\\_Evaluacion\\_con\\_DEA\\_de\\_eficiencia\\_hospitales.pdf](http://www.dnp.gov.co/archivos/documentos/DEE_Archivos_Economia/244_Evaluacion_con_DEA_de_eficiencia_hospitales.pdf)
7. Jacobs R. Alternative methods to examine hospital Efficiency: Data Envelopment analysis and Stochastic frontier análisis. Centre for Health Economics[serial online]2000; [30 pantallas]. Disponible en URL:<http://www.york.ac.uk/inst/che/pdf/DP177.pdf> .
8. Pinzon M. Medición de eficiencia técnica relativa en hospitales públicos de baja complejidad mediante la metodología Data Envelopment Analysis (DEA) [tesis para obtener el título de Magisteres Economía]. Colombia: Univ. Javeriana; 2003. Disponible en URL: [http://www.dnp.gov.co/archivos/documentos/DEE\\_Archivos\\_Economia/245\\_eficiencia\\_tecnica\\_hospitales\\_publicos\\_con\\_DEA.pdf](http://www.dnp.gov.co/archivos/documentos/DEE_Archivos_Economia/245_eficiencia_tecnica_hospitales_publicos_con_DEA.pdf).

9. Castro R. Midiendo la (In)Eficiencia de los Hospitales Públicos en Chile. Serie Informe Social N°83: Libertad y Desarrollo; 2004. Disponible en URL: [http://www.lyd.com/biblioteca/serie/Social/83\\_serie\\_informe\\_social.pdf](http://www.lyd.com/biblioteca/serie/Social/83_serie_informe_social.pdf).
10. García C. Ineficiencia técnica y asignativa en los hospitales de Castilla y León. [serial online]2003; [17pantallas]. Disponible en URL: [http://www.jcyl.es/jcyl/cee/dgeae/congresos\\_ecoreg/CERCL/146.PDF](http://www.jcyl.es/jcyl/cee/dgeae/congresos_ecoreg/CERCL/146.PDF).
11. Sanabria C. Análisis de la eficiencia de la oferta de servicios de salud. El caso de los puestos de Salud de Tumbes. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas UNMSM. 2003;8(22):145-164.
12. Ligarda J, Ñaccha M. La eficiencia de las organizaciones de salud a través del análisis envolvente de datos. Microrredes de la Dirección de Salud IV Lima Este 2003. Anales de la Facultad de Medicina UNMSM. 2006;67(2):142-151.
13. Rodríguez F, Sánchez-Macías J. Especialización y eficiencia en el sistema hospitalario español. En: Información Comercial Española. Cuadernos Económicos 2004, 67: 27-47
14. García B. Análisis de eficiencia del sector hospitalario: una revisión de métodos. Cuadernos de Estudios Empresariales [serial online] 1997[citado 3 Fec 2007];151(76):[26 pantallas]. Disponible en: URL: <http://www.ucm.es/BUCM/revistas/emp/11316985/articulos/CESE9797110151A.PDF>
15. Bhat R, Bharat B., Reuben E. Hospital Efficiency and Data Envelopment Analysis. [serial online]2001; [40pantallas]. Disponible en URL: <http://www.iimahd.ernet.in/publications/data/2001-07-05RameshBhat.pdf>
16. Polanía B. Una aplicación de data Envelopment Análisis: Análisis comparativo de eficiencia entre hospitales. [serial online] 1999; [18 pantallas]. Disponible en URL: [http://dspace.uniandes.edu.co:5050/dspace/bitstream/1992/584/1/mi\\_564.pdf](http://dspace.uniandes.edu.co:5050/dspace/bitstream/1992/584/1/mi_564.pdf).
17. Reyes M, Osorio A, Figueroa E, Córdoba J. Análisis Envolvente de Datos: aplicación en la medida de la eficiencia en los servicios de medicina preventiva hospitalarios de Andalucía. Kev San Hig Púb[serial online] 2003[citado 5 Marz 2007];67(6):[9 pantallas]. Disponible en: URL [http://www.msc.es/ca/biblioPublic/publicaciones/recursos\\_propios/resp/revista\\_cdrom/VOL67/67\\_6\\_455.pdf](http://www.msc.es/ca/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/VOL67/67_6_455.pdf)



18. Robert W. Rutledge, Sharon Parsons, Richard Knaebel. Assessing Hospital Efficiency over Time: An Empirical Application of Data Envelopment Analysis. *Journal of Information Technology Management* 1995; VI(1): 13-24
19. Marinho A. Estudio de Eficiencia en algunos hospitales públicos y privados con una generación de rankings. Instituto de Investigación de Economía Aplicada 2000.
20. Wan T, et al. Technical Efficiency of Nursing Units in A Tertiary Care Hospital in Taiwan. *Journal of Medical Systems* 2002; 26 (1)
21. Christine A. Gary A. Stringer K. Implementing and Interpreting a data envelopment model to assess the efficiency of health system in developing countries. *IMA Journal of Management Mathematic* 2003;14: 49-63
22. Su J, Lien D, Groff E. Measuring Efficiency gains from Hospital Mergers. Universidad de Texas 2002:2-30.
23. Sánchez A, Guerrero M. El análisis envolvente de datos como indicador de la eficiencia aplicado a hospitales de la Comunidad Valenciana. *Gestión Hospitalaria* 2002;13(2):77-84
24. Mbeeli T. Shangula K, et al. Technical efficiency of district hospitals: Evidence from Namibia using Data Envelopment Analysis. [serial online] 2006; 4(5: [15 pantallas]. Disponible en URL: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1524815>.
25. Young P. Economía de la empresa. Editoria Mexicana, México 2004.
26. Donabedian A, Wheeler JRC, Wyszewianski L. Quality, cost, and health: an integrative model. *Med Care* 1982;20:975-992

## **ANEXO 1**

### **Glosario**

#### **1. Establecimiento de Salud de Categoría III-1:**

Establecimiento de salud que pertenece al tercer nivel de atención, responsable de satisfacer las necesidades de salud de la población de su ámbito referencial brindando atención integral ambulatoria y hospitalaria altamente especializada, con énfasis en la recuperación y rehabilitación de problemas de salud a través de unidades productoras de servicios de salud médico quirúrgicos de alta complejidad.