

# Eficiencia de Gastos Administrativos, Operativos y de Mantenimiento de Instituciones Prestadoras de Salud de Tercer y Cuarto Nivel en Colombia

L.M. Borrero, J.E. Villarreal, M. Bolívar, J. Martínez.

*Departamento de Ingeniería Industrial Universidad de los Andes*

Las Instituciones Prestadoras de Salud desde la entrada en vigencia de la ley 100 de 1993, se clasificaron en 4 niveles de atención, donde los últimos atendían medicina especializada y cirugías de alto nivel, no ambulatorias. Debido a la nueva propuesta de reforma a la salud, y las diferentes polémicas generadas alrededor de la eficiencia de estos hospitales, fundamentalmente por el creciente problema que presentan tanto públicas como privadas en sus carteras o cuentas por cobrar, la cual en total para todas las IPS es igual \$14,4 Billones, donde el 70% con privadas y 30% son de IPS públicas. Más específicamente, la Superintendencia de Salud informo que para 2012, las IPS públicas de tercer nivel corresponden al 17% de todas las IPS que se encuentran en Alto riesgo de no responder por sus obligaciones financieras. De igual forma, 37% de la deuda total que se le tiene a las IPS corresponde a los hospitales de tercer nivel. Adicionalmente, se identifica un bajo margen por encima de los costos de ventas y gastos operacionales por parte de los ingresos operacionales. Esto hace que se sospeche que la mayoría de hospitales no están generando ingresos por encima de las inversiones en gastos administrativos, operativos y de mantenimiento. De ellos 51 hospitales, 11 tienen eficiencia. Sin embargo, de los que tienen peores indicadores se encuentran la Clínica Barraquer, el Hospital Simón Bolívar y el Instituto de Ortonedia Infantil Roosevelt tanto en el enfoque hacia productos como en el de insumos.

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 *Objetivos*

Medir la eficiencia de las Instituciones Prestadoras de Salud en cuanto a sus gastos Administrativos, Operativos y de Mantenimiento de tercer y cuarto nivel, a través de un Análisis Envolvente de Datos.

### 1.2 *Objetivos específicos*

Determinar que tan bien los Hospitales de Tercer y Cuarto Nivel pueden transformar las inversiones en gastos Administrativos, Operativos y de Mantenimiento en ingresos operativos y utilidad.

Construir una base de datos de hospitales de tercer y cuarto nivel, que incluya los rubros más relevantes para medir eficiencia en gastos AOM que incluya tanto hospitales privados como públicos.

Identificar si existen diferencias entre la eficiencia de hospitales públicos y privados.

Construir indicadores preliminares de eficiencia en gastos para hacer un análisis de qué tan bien los hospitales transforman esa inversión en gastos AOM en ingresos.

Realizar un Análisis Envolvente de Datos, de los gastos AOM con el fin de establecer a través de las Unidades de Toma de Decisiones, el desempeño que tienen actualmente los Hospitales de Tercer y Cuarto Nivel.

Concluir respecto a la eficiencia de los hospitales de tercer y cuarto nivel en Colombia. Esto bajo tres perspectivas fundamentales. En primer lugar, diferenciando la eficiencia en hospitales privados y públicos, de existir alguna. En segundo lugar, con respecto a la diferencia entre eficiencia específicamente enfocada a gastos AOM y a ingresos y utilidad. En tercer lugar, analizar los resultados teniendo en cuenta tanto los indicadores preliminares como el Análisis Envolvente de Datos.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 *Marco Legal*

La salud en Colombia es un servicio que según la constitución política de Colombia debe ser garantizado a todos los habitantes del país. De acuerdo con el artículo 48 de esta carta política: “La Seguridad Social es un servicio público de carácter obligatorio que se prestará bajo la dirección, coordinación y control del Estado, en sujeción a los principios de

eficiencia, universalidad y solidaridad, en los términos que establezca la Ley. Se garantiza a todos los habitantes el derecho irrenunciable a la Seguridad Social”.

Teniendo en cuenta lo anterior, se establecieron una serie de leyes para asegurar la cobertura de la salud. Entre la más relevante y última reforma se incluye la Ley 100 de 1993 a través de la cual, se asegura que el “Plan de Beneficios del SISTEMA GENERAL DE SEGURIDAD SOCIAL EN SALUD se prestará en todos los municipios, de la república de Colombia, por todos aquellas instituciones y personas de carácter público, privado o de economía mixta, catalogados y autorizados para desempeñarse como Instituciones Prestadores de Salud IPS”.

Donde igualmente se define el Sistema de Seguridad Social Integral, a través del cual se ordenaran las instituciones y recursos para cumplir ciertos objetivos. Se define este sistema como el “conjunto armónico de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos y está conformado por los regímenes generales establecidos para pensiones, salud, riesgos profesionales y los servicios sociales complementarios”.

Para garantizar entonces lo anterior, la misma ley, crea el Plan Obligatorio de Salud, a través del cual se crean los niveles de complejidad definidos como “la clasificación funcional del tipo de actividad, intervención y procedimiento, y del personal idóneo para su ejecución”.

Para la definición de las funciones y actividades que hacen parte de cada nivel, se tiene en cuenta el Acuerdo 29 de 2011 y resolución 1441 de 2013 siendo estas las leyes más actualizadas en la materia.

## 2.2 *Diagnóstico Actual*

De acuerdo con el Informe de Cartera por venta de servicios de salud de la Superintendencia de Salud, el consolidado de cartera de las IPS tanto privadas como públicas ascendió a \$14,4 billones debido a las deudas de servicios de salud. De estas el 30% corresponden a IPS públicas frente al 70% de las IPS privadas. El principal deudor para las IPS privadas son las EPS del régimen subsidiado (60%) mientras que para las privadas el principal deudor son las EPS del régimen contributivo (45%).

### 2.2.1 *IPS Privadas*

Más específicamente, de acuerdo con el Análisis Financiero de las IPS privadas, Vigencias 2010-2011-

2012, de la Superintendencia de Salud, se evidencia que la mayor parte de los Activos Corrientes corresponden a las cuentas por cobrar, en concordancia con lo presentado previamente.

En cuanto a los activos no corrientes, es claro que la gran mayoría de la inversión se ve reflejada en propiedades y equipo.

Es claro entonces que el mayor problema que enfrentan actualmente las IPS es la cantidad de cuentas por cobrar que tienen. Es decir, la cantidad de dinero que se les adeuda ya sea por cuentas vencidas o en mora.

Ahora es momento de analizar el comportamiento de las IPS en cuanto a gastos e ingresos. De acuerdo a la misma circular, se observan que para las IPS privadas la eficiencia de gastos y costos es óptima. Pues en principio, se muestra que la suma de los gastos administrativos y costos de ventas es un poco inferior a las ventas. Esto hace que por lo menos en un porcentaje las IPS privadas estén recibiendo un margen por encima de lo que invierten en mantenimiento, administración y operación.

Entonces es necesario especificar qué servicios incluyen los ingresos operativos de una IPS. Se observa que la mayoría de ingresos son por el servicio de hospitalización e internación, que según se determinó en la primera parte de este estudio, corresponden al tercer y cuarto nivel de complejidad.

Se puede observar que así como lo que más ingresos causaba era la internación y hospitalización, son igualmente estos servicios los que implican mayores costos. Lo que justifica identificar si realmente, ese margen que presentamos al inicio de este capítulo, es lo suficientemente alto para que los Hospitales de tercer y cuarto nivel sean eficientes en el uso de sus gastos AOM.

Para terminar, se presentan los índices de eficiencia de IPS privadas. Se destaca entre ellos, el alto índice de costos de prestación de servicios sobre ventas netas 72%, pues es bastante alto en comparación con los gastos de administración sobre ventas netas que es apenas del 23%.

### 2.2.2 *IPS Públicas*

Se hace necesario entonces, determinar si las IPS de públicas presentan el mismo comportamiento que las privadas. Para el caso, el Ministerio de Salud y Protección Social a través de la Resolución 2509 de

2012 definió una metodología para la categorización de las Empresas Sociales del Estado (ESE) del nivel territorial y efectuó la categorización del riesgo para la vigencia 2012, dado lo previsto en la ley 1438 de 2011 .

Dicha clasificación que tiene 4 niveles, se basa en las condiciones de mercado, de equilibrio y de viabilidad financiera, a partir de los indicadores financieros de cada ESE obtenidos de la información presupuestal y financiera que cada entidad reporta . Las categorías son riesgo alto, medio, bajo o sin riesgo dada su capacidad para financiar obligaciones corrientes y no corrientes frente a los ingresos corrientes .

Se observa la cantidad de hospitales públicos y el porcentaje que representan del total en cada una de las categorías de riesgo. Como se puede observar el 32% se encuentra en riesgo alto. Sin embargo, el 35% no tiene riesgo.

Es relevante entonces, entrar a analizar cuántos de estos hospitales públicos corresponden al tercer nivel de complejidad. 4 hospitales de tercer nivel están en alto riesgo de no poder financiar sus obligaciones corrientes dados sus ingresos corrientes. Dos de ellas se encuentran en riesgo medio, 4 en riesgo bajo y 13 se encuentran sin riesgos.

Según estos resultados, se esperaría entonces que la mayoría de hospitales públicos de tercer nivel no presentaran problemas de eficiencia. La relación con el propósito del estudio, radica en que dentro de los ingresos corrientes podrían incluirse el disponible con el que cuenta la compañía, además de las cuentas por cobrar. En el primer rubro, ese disponible hace parte de los ingresos operacionales que se tendrán en cuenta para la medición de la eficiencia.

El segundo, es relevante pues en el anterior capítulo se identificó como grave problema la cifra de cuentas por cobrar que tienen las IPS privadas. Teniendo en cuenta esto, puede que esta solvencia de las IPS, de tercer nivel se deba en parte a las cuentas por cobrar. Por otro lado, podría ser que las IPS privadas de primer y segundo nivel sean las que mayores deudores tienen, haciendo que el dato sea sesgado.

Con esta información en mente, se observa que efectivamente la mayor cuenta dentro de los activos

corrientes es la los deudores. Inclusive bastante por encima de los otros rubros. Es importante mencionar, el crecimiento mucho mayor en comparación con el comportamiento del resto, llegando casi hasta los 3,5 billones de pesos. Como se mencionó previamente, esto concuerda con lo evidenciado en las IPS privadas.

Específicamente, el porcentaje de participación de los hospitales de tercer nivel, corresponde al 37% del total con casi 1,7 billones. Comprobando entonces que las cuentas por cobrar de los hospitales de tercer nivel también tienen un alto porcentaje de participación en la cantidad total a los cuales se les adeuda una cuantía bastante alta. Esto, probablemente causando problemas de liquidez y de ineficiencia financiera. Adicionalmente, se puede establecer que no sólo el problema de cartera corresponde a los hospitales de primer y segundo nivel.

Ahora bien, debe entonces analizarse la situación desde el punto de vista de gastos e ingresos. Se debe entonces definir el concepto de Ingresos Operacionales y Gastos de Operación. Los Ingresos Operacionales agrupan lo reportado como venta de servicios de salud y bienes, así como el efecto neto del margen de contratación en servicios de salud por su relación de causalidad con la venta de servicios de salud y cobro efectivo a los diferentes pagadores.

En cuanto los gastos de operación se refieren a los registrados como administrativos, de operación y los relacionados con provisiones, amortizaciones, depreciaciones y agotamiento. Para el caso de estudio, solo concierne lo administrativo y de operación. De igual forma, los costos de ventas y operación corresponden a los registrados por las IPS públicas incurridos directamente en la prestación de servicios de salud.

De acuerdo a lo anterior, analizando la evolución de 2002 a 2012, de los ingresos operacionales de donde es claro que el menor crecimiento ha sido del Nivel 3. Cabe resaltar, que durante todo el período los ingresos operacionales de los hospitales de tercer nivel han estado siempre por debajo de los otros niveles.

En cuanto a los Gastos Operacionales, las IPS públicas de tercer nivel tienen la mejor evolución de los tres niveles. Esto porque no han tenido un crecimiento notorio en este periodo.

De acuerdo a lo anterior, los ingresos operacionales se encuentran por encima de los costos de ventas por

un margen aproximado de 500 mil millones. Lo cual sigue siendo un margen pequeño. Sin embargo, se debe incluir los gastos operacionales que se presentan a continuación. Si se le agrega este dato a los costos de ventas, los ingresos operacionales estarían bastante cercanos a la suma de estos dos datos. Lo cual puede llevar a la conclusión, que el margen de los ingresos sobre los costos y gastos puede ser bastante mínimo, y por tanto, a problemas de eficiencia en la transformación de esta inversión en ingresos operacionales.

De acuerdo a los anteriores datos se podría concluir que en los hospitales públicos tiene dos problemas fundamentales, que coinciden con los identificados en los hospitales privados. En primer lugar, el problema de cartera que presenta, haciendo que probablemente sus ingresos operacionales estén sesgados por su cuentas que aún no se han cobrado pero sin embargo si se han causado. En segundo lugar, el poco margen que tiene por encima de los gastos operacionales y costos de ventas, los ingresos operacionales.

### 2.3 Análisis Envolvente de Datos

El Análisis Envolvente de Datos, propuesto por Charnes, Cooper y Rhodes (1978), se plantea inicialmente para medir la "eficiencia en la toma de decisiones" específicamente enfocado a la evaluación de programas públicos. La evaluación a estos programas la hacen a través de la medición de eficiencia de los mismos en diferentes escuelas, a las cuales los autores les llaman Unidad de Toma de Decisión (Decision Making Units). La medida entonces será a través de diferentes productos que involucren las categorías estándar que se pretenden medir en estos centros educativos. Por ejemplo, para medir la habilidad cognitiva de una escuela, se podría medir a través de los resultados en aritmética de cada DMU.

El método fundamentalmente plantea medir la eficiencia de ciertas entidades, que para el caso eran programas públicos, y por tanto llamadas DMUs, con insumos y productos en común. Dicha eficiencia, la miden a través de la definición de eficiencia relativa propuesta por Farrell (1957).

Para el modelamiento, proponen que la medida de eficiencia de esas DMUs sea el máximo de una tasa o radio formado entre la suma ponderada de los productos y la suma ponderada de insumos sujeto a la condición que radios muy similares para todas las

DMU sean iguales o menores a la unidad. Es decir, cuanto puede producir cada DMU a partir de los insumos que tiene:

$$\max h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}$$

s.a. [1]

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} / \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 1; \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq 0; r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m$$

Donde  $y_{rj}$ ,  $x_{ij}$  son los insumos y productos ya conocidos de cada  $j$ -ésima DMU. De igual forma,  $u_r, v_i \geq 0$  son los pesos de cada variable que deben ser determinados por la solución a este problema por los datos de todas las DMU usadas. La eficiencia de cada DMU será calculada con respecto a la del resto. De acuerdo con lo anterior, se puede observar que con estos pesos, se obtiene una medida sin dimensiones, es decir escalar, de la eficiencia en cualquier caso. Esto se debe a que los pesos son determinados exclusivamente por los datos observados y las condiciones previamente planteadas. Con ellas, ningún otro conjunto de pesos va a hacer que se obtenga el rating más favorable para ese conjunto exacto de datos (insumos y productos). Por tanto, si con dicho conjunto no se obtiene una eficiencia relativa del 100% con este conjunto de datos, con ningún otro conjunto de pesos se conseguirá.

Sin embargo, se puede observar que lo planteado previamente no corresponde a un modelo lineal, por lo cual Charnes, Rhodes y Cooper (1979) transforman el problema en uno que pueda ser trabajado con varias DMU, con un número reducido de insumos y productos.

Para el modelamiento, lo primero que proponen es hallar el recíproco (ineficiencia) del planteado en la ecuación [1]

$$\min f_0 = \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} / \sum_{r=1}^s u_r y_{r0}$$

s.a [2]

$$\frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}} \geq 1; \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq 0; r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \geq 0; \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

Para transformarlo se propone reemplazar este modelo no-convexo por un problema de programación lineal:

$$\begin{aligned} & \max z_0 \\ & \text{s.a.} \end{aligned} \quad [3]$$

$$-\sum_{j=1}^n y_{rj} * \lambda_j + y_{r0} * z_0 \leq 0; \quad r = 1, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} * \lambda_j \leq x_{i0}; \quad i = 1, \dots, m$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

Como lo anterior, corresponde a un problema ordinario de programación lineal, tiene su correspondiente dual y por tanto se puede re-escribir de la siguiente manera:

$$\min g_0 = \sum_{i=1}^m \omega_i * x_{i0}$$

$$\text{s.a.} \quad [4]$$

$$-\sum_{r=1}^s \mu_r * y_{rj} + \sum_{i=1}^m \omega_i * x_{ij} \geq 0$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r * y_{r0} = 1$$

$$\mu_r, \omega_i \geq 0$$

Ahora bien, de acuerdo a lo propuesto por los autores, se puede reconocer que [4] es equivalente a un problema de programación lineal fraccional. Con esta teoría se puede plantear la siguiente transformación y obtener [5]

$$\omega_i = t v(i); \quad i=1, \dots, m$$

$$\mu_r = t u(r); \quad r=1, \dots, s$$

donde, si  $t > 0$ , entonces:

$$\min f_0 = \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}$$

$$\text{s.a} \quad [5]$$

Por simple manipulación algebraica se puede ver que [5] y [2] son equivalentes. Por tanto, se puede usar [4] para resolver [5] y por ende, [2] para resolver [1]. Con esta conclusión, se llega a un modelo completamente simétrico que define la eficiencia y generaliza definiciones de radios de producto aplicables a cualquier ciencia. Para obtener estas definiciones no es necesario resolver el problema no lineal, sino que con el resultado de [4] ya es posible obtener el óptimo  $f_0^*$  o  $h_0^*$  y los pesos  $u_r^*, v(i)^* \geq 0$ . Igualmente, al resolver [4] se obtienen los pesos relativos, y no se necesita más para determinar si  $f_0^* > 1$  o  $h_0^* < 1$ , con la condición que  $f_0^* = h_0^* = 1$  para que se mantenga la eficiencia.

Con esta formulación, los autores hacen extensiones para nuevas direcciones del problema. Es aquí donde introducen el Análisis Envolvente de Datos, que definen para el caso como "un método para ajustar datos a requerimientos teóricos como superficies óptimas.." [Charnes, Cooper, Rhodes, 1978].

Para ello, formulan el problema teniendo en cuenta que  $Y_j$  es un vector de los valores  $y_{rj}$  observados de los productos para toda  $r=1 \dots s$ .  $X_j$  es un vector que contiene los valores  $x_{ij}$  observados de los insumos para todo  $i=1 \dots m$ . Estos dos vectores los contiene una matriz  $P_j$ . Con estas nuevas definiciones consideran el siguiente modelo vectorial:

$$\begin{aligned} & \max z_0 \\ & \text{s.a.} \end{aligned} \quad [6]$$

$$-\sum_{j=1}^n Y_j * \lambda_j + Y_0 * z_0 \leq 0;$$

$$\sum_{j=1}^n X_j * \lambda_j \leq X_0;$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

Suponiendo que la solución óptima sea equivalente a:

$$z_0^*, s^{(+)*}, s^{(-)*}, \lambda_j^*; \quad j=1, \dots, n$$

Donde  $s^{(+)}$ , representa un vector no-negativo de la holgura asociada a la desigualdad del producto.  $s^{(-)}$ , representa el vector no-negativo de la holgura asociada con la desigualdad de los insumos. Si  $z_0^* > 1$ , la frontera de eficiencia no se ha alcanzado. Además de esto, si  $s^{(+)}$  tiene componentes positivos entonces es posible aumentar los productos asociados en la cantidad de esta holgura sin necesidad de violar las restricciones. De igual manera, puede suceder con  $s^{(-)}$  si tuviera un componente positivo, se podrían reducir los insumos de  $X_0$  a  $X_0 - s^{(-)}$ . Esto puede suceder inclusive si  $z_0^* = 1$ .

De acuerdo con esto, ninguna DMU puede ser catalogada como eficiente a menos que las siguientes dos condiciones se cumplan:

$z_0^* = 1$  y  
Las holguras de las variables sean cero.

Cabe observar que estas condiciones son las mismas de la eficiencia de Pareto, que se pueden extender a producción y consumo. Estas condiciones, asumen que una reducción en cualquier insumo o un aumento en cualquier producto tienen un valor asociado. En efecto si se quisiera calcular la eficiencia escalar bastaría con calcular los pesos planteados en el modelo [4]. Sin embargo, si se quisiera saber el desempeño de una sola DMU se debería realizar lo siguiente aplicando las condiciones previamente planteadas:

$$\begin{aligned} \max \hat{z}_0 \\ \text{s.a.} \end{aligned} \quad [7]$$

$$\begin{aligned} - \sum_{j=1}^n Y_j * \hat{\lambda}_j + (Y_0 * z_0^* + s^{++}) \hat{z}_0 &\leq 0; \\ \sum_{j=1}^n X_j * \hat{\lambda}_j &\leq X_0 - s^{+-}; \\ \hat{\lambda}_j &\geq 0 \quad j = 1, \dots, n \end{aligned}$$

Esta formulación se define en un “problema variado” y muestra que se puede utilizar para eliminar todas las ineficiencias detectadas en [6]. Esto incluye en primer lugar, la disminución de los insumos del vector original  $X_0$  al nuevo y ajustado vector de insumos  $[X_0 - s]^{(-)}$ . En segundo lugar permite incrementar el vector original de productos  $Y_0$  a un nuevo y ajustado vector  $Y_0 z_0^* + s^{(+)}$ .

Ahora lo que se demuestra es que con las nuevas observaciones ajustadas se satisfacen las condiciones de eficiencia que previamente se establecieron. Es claro que se debe dar que  $(z_0^*) \geq 1$  desde que  $(z_0^*) = 1$  en [7] junto con la solución óptima de [6].

Ahora bien, suponiendo la otra parte de la solución donde  $(z_0^*) > 1$ , se llegaría a la siguiente conclusión:

$$\begin{aligned} - \sum_{j=1}^n Y_j * \hat{\lambda}_j + (Y_0 * z_0^* + s^{++}) \hat{z}_0 &\leq 0 \\ \sum_{j=1}^n X_j * \hat{\lambda}_j &\leq X_0 - s^{+-} \leq X_0 \end{aligned}$$

Esto ya que  $s^{(+)}$  y  $s^{(-)}$  son no-negativos. Es claro que las expresiones en la izquierda entonces satisfacen el problema “univariado” [6]. Donde  $(z_0^*)$  reemplaza a  $z_0^*$  y  $(\lambda^*)_j$  reemplaza de  $[\lambda^*]_j$ . Sin embargo, también se cumple que:

$$\text{Max } Z_0 \geq Z_0 z_0^* \geq z_0^*$$

Cuando  $Z_0 z_0^* \geq 1$ . Pero  $z_0^* = \max\{Z_0\}$  por hipótesis. Por tanto, ocurre una contradicción y se prueba que  $Z_0 z_0^* = 1$  es la solución óptima de [7]. Ahora es necesario, probar que  $(\lambda^*)_j$  donde  $j=1, \dots, n$  es la solución óptima al problema univariado [6] es también una solución óptima para el problema variado [7] con cero holguras.

A través de la solución óptima [6]:

$$\begin{aligned} - \sum Y_i * \lambda_i^* + Y_0 * z_0^* + s^{++} &= 0 \\ \sum X_i * \lambda_i^* &= X_0 - s^{+-} \end{aligned}$$

Además,  $\lambda_i^*$  es una solución factible del problema variado con  $\hat{z}_0 = 1$ . Esto es:

$$\begin{aligned} - \sum Y_i * \lambda_i^* + (Y_0 * z_0^* + s^{++}) * \hat{z}_0 &= 0 \\ \sum X_i * \lambda_i^* &= X_0 - s^{+-} \end{aligned}$$

Donde  $Z_0 z_0^* = 1$ . Por tanto,  $s^{(+)}$  y  $s^{(-)}$  son todos ceros. En conclusión, los ajustes indicados en efecto llevan las observaciones al conjunto de producción eficiente.

Para el caso en donde hay un solo producto, esta relación corresponde a una función bajo la cual dicho producto es el máximo obtenido de todos los insumos indicados. Por tanto, completa los requerimientos de una “función de producción” o de manera más general, una “superficie de posible producción” para el caso de varios productos.

Esta nueva función de producción, tiene varias ventajas asociadas. En primer lugar no deriva de otras funciones de producción, sino que viene de observaciones empíricas. Igualmente, supera los problemas sin solución de agregaciones asociados con otros tipos de funciones de producción. Finalmente, se presta para hacer comparaciones estáticas para propósitos como determinar si hay cambios en la tecnología.

De acuerdo con los autores, si no se realizan los ajustes necesarios en los datos la teoría previamente planteada, no sólo fallará sino contradecirá los requerimientos de la teoría. A menos que en primer lugar, se pueda asumir que todas las DMU's operan eficientemente o se pueda formular un método alternativo que permita observaciones que no estén en la frontera de posibilidades de producción eficiente.

Ahora bien, de acuerdo con lo planteado por el profesor Juan Fernando Pérez en su tesis y formulado por Charnes, Cooper y Rhodes, lo anteriormente formulado corresponde a un Modelo Orientado a Productos (MOA) esto debido a que  $z$ , se encuentra asociado a las restricciones del problema dual (envolvente). Este modelo tiene como objetivo, maximizar los productos manteniendo constantes los insumos.

Como se estableció previamente se necesita un modelo bajo el cual algunas observaciones no se encuentren en la frontera de producción eficiente. El anterior modelo planteado MOA, asume Fuerte Disponibilidad de Salidas. Para solucionar entonces este problema, se debe realizar un procedimiento para que algunas DMUs sean evaluadas como eficientes cuando hacen parte de dicha frontera pero tiene holguras positivas en algún óptimo alterno.

También se puede establecer un Modelo Orientado a Insumos, donde se intentan minimizar los insumos manteniendo constante el nivel de productos. En este caso la razón a evaluar en el lado de los multiplicadores es la inversa a la tenida en cuenta en el modelo con orientación a productos.

De acuerdo con el profesor Pérez, la previa formulación planteada, se define como Eficiencia de Escala ya que se refiere a si la unidad evaluada se encuentra operando en la escala óptima (constante) o en una diferente.

Ahora bien, si la eficiencia resultante del Modelo ya sea orientada a productos o a insumos, sea la efi-

ciencia total, el profesor Pérez (2004), propone que el cociente entre la Eficiencia Total y la de Escala será la Técnica.

De acuerdo a lo establecido en la inicial formulación, donde se afirmaba que se podían proyectar los pesos en un espacio de posibilidades de producción que plantean Banker, Charnes y Cooper, donde se hace una modificación al modelo de retornos constantes a escala (orientado a productos o insumos):

$$P = \{(x, y) \mid x \geq X\lambda, y \leq Y\lambda, e\lambda = 1, \lambda \geq 0\}$$

Donde  $e$  es un vector de unos. Gracias a la restricción que  $\lambda$  sea igual a uno hace que el conjunto de Producción contemplado sea convexa y permita retornos crecientes, constantes y decrecientes a escala. Esta restricción al ser agregada al conjunto de restricciones de los modelos orientados a insumos y a productos, igualmente que cada uno de estos pesos sea mayor a cero.

Finalmente, hay un modelo Aditivo, bajo el cual no sólo se analiza la eficiencia en cuanto a entradas o salidas, sino que analiza la información completa en su forma envolvente establece cuando una DMU es eficiente de manera aditiva, puesto que sus dos holguras, tanto de insumos como de productos, es igual a 0. Una gran ventaja de este modelo es que al sumarle una constante a cada DMU el resultado del modelo será igual.

### 3. JUSTIFICACIÓN

#### 3.1 Estudios Previos

Desde la entrada en vigencia de la Ley 100 de 1993, varios estudios de grado y artículos académicos se han realizado con el fin de evaluar la eficiencia bajo este nuevo esquema de organización.

A resaltar, la mayoría de los estudios realizados se enfocan a los primeros niveles de atención pública, o bien evalúan la eficiencia de varias entidades que cubran todos los niveles en un lugar geográfico específico como por ejemplo un departamento. De igual manera, durante el transcurso del estudio se ven en la obligación de separarlos por nivel de atención pues resuelven que no pueden realizarse estudios comparativos al tener actividades o prestar servicios completamente diferentes.

Por otro lado, la mayoría de los estudios no utilizan estados financieros dentro de su análisis, por tanto,

la mayoría de los estudios se enfocan en medir la calidad del servicio que se presta a través de diferentes indicadores.

De los estudios consultados el más relevante respecto al propósito del presente estudio. A continuación se presenta un resumen del mismo:

Estudio: Eficiencia de los Hospitales Públicos de Bogotá (Revista de Desarrollo y Sociedad, Universidad de los Andes, 2001)

Resumen: Evaluar la eficiencia de 31 hospitales públicos de Bogotá, a través de técnicas DEA. Para escoger determinantes, utilizan el método de Análisis de Componentes Principales, donde incluyen variables de gastos y costos. Para el enfoque a productos los autores hablan de eficiencia técnica. Para el enfoque hacia los insumos se habla de eficiencia asignativa.

Resultados: Se reestiman las medidas de eficiencia separando los hospitales por niveles de atención.

Usando retornos variables a escala, 22 de los 31 hospitales son eficientes técnicamente. Y tan solo 10 tienen eficiencia asignativa y por tanto eficiencia de costos.

Los hospitales de tercer nivel no poseen ineficiencias técnicas puras.

El estudio realiza varios enfoques que terminan arrojando los mismos resultados, intentando por último explicar las ineficiencias a través de modelos econométricos. Como conclusión, de los 31 hospitales estudiados, 16 presentan ser eficientes técnicamente y el resto poseen alguna ineficiencia de tipo técnico. Sin embargo, para la eficiencia asignativa, sólo hay se concluye que son eficientes 6 hospitales. Según las variables utilizadas, los hospitales de Nivel III deberían concentrarse en disminuir la contratación de médicos especialistas.

### *3.2 Justificación según Diagnóstico Actual*

De acuerdo a lo anterior se denotan tres problemas fundamentales en las IPS. En primer lugar, el problema que tienen con las carteras. En su mayoría privadas, pues a 2012, en carteras en mora y vencidas se les adeuda 10 billones de pesos. Este problema también lo presentan las IPS públicas cuyo porcentaje de participación en el grupo de deudores es del 37%.

Adicional a esto, se observa que los costos por ventas y gastos operacionales están bastante cercanos a los ingresos operativos. Lo que puede causar en algunos casos, que la eficiencia en dichas IPS pueda estar cercana al mínimo. Inclusive puede causar que los costos de ventas y gastos operacionales sean más altos que los ingresos, haciendo que las IPS sean ineficientes.

Adicionalmente, se observa que el indicador de margen de costos de prestación de servicios sobre ventas netas es bastante alto. De hecho si se sumará ambos indicadores se lograría un margen total de Gastos Administrativos, Operativos y de Mantenimiento sobre ventas netas. Es decir, que tanto porcentaje sobre estas ventas están representando los gastos totales de la operación de las IPS. En este caso, es bastante alto. Más adelante en este estudio se presenta el cálculo de este margen con los datos recolectados para el análisis.

De igual forma sucede con los hospitales públicos puesto que sumando los datos de costos de venta y gastos operacionales son prácticamente iguales a los ingresos operacionales. Lo cual implica que prácticamente todo lo que se invierte en costos de ventas y gastos administrativos, operacionales y de mantenimiento se gasta sin ninguna recuperación

Teniendo en cuenta estos problemas, se hace necesario realizar un estudio de los gastos AOM de las IPS en cuanto a que tan eficientemente transforman esa inversión en mantenimiento, administración y operación en ingresos por los servicios que prestan.

### *3.3 Justificación Según Modelo DEA*

Varios autores han utilizado el Análisis Envolvente de Datos para medir la eficiencia del sector salud entre ellos se encuentran: Banker, Rajiv, Conrad y Strauss (1986), Grosskopf y Valdmanis (1987), Baynes y Valdmanis (1995), Chiligerian (1995), Farrell, Grosskopf, Lindgren y Roos (1995).

## 4. MODELAJE

### *4.1 Base de Datos*

De acuerdo a lo establecido en el Marco Teórico, se utilizará entonces los hospitales de tercer y cuarto nivel como Unidades de Toma de Decisión (DMU). Para cada uno de ellos debía investigarse entonces acerca de sus



La construcción de la base de datos fue construida en dos sesiones. La primera parte de ellas, corresponde a los datos de estados de resultados de los hospitales públicos de tercer y cuarto nivel. Se encontraron un total de 33 habilitados en el país, a través de la base de datos suministrada por el Ministerio de Salud. Sin embargo, de estos 33, solamente 24 fueron encontradas con datos completos a 2013. Estos datos fueron extraídos de la base de datos de mercados emergentes EMIS. Quienes a su vez, recuperaron estos estados financieros de la Contaduría Nacional de la Nación. Cabe aclarar, que los estados de resultados fueron estándar. Es decir, bajo las normas internacionales.

La segunda parte de la base de datos, consistió en recopilar los estados financieros de los hospitales privados de tercer y cuarto nivel. Para este caso particular, tienen plazo hasta el 27 de Junio para presentar sus estados financieros a 2013. Por esta razón, se recopilaron los datos suficientes para hacer el análisis a 2012. Se encuentran estados financieros de 28 hospitales privados. Para un total de 52 hospitales. En el Anexo 2, se encuentra la base de datos de los hospitales, clasificados entre privados y públicos.

#### *4.2 Construcción de Modelos (Supuestos)*

Con el fin que el análisis fuera consistente, se decide, crecer los estados financieros a la inflación. Asumiendo que cada rubro crece únicamente a la inflación del 2013, es decir 1,94%.

Así mismo, de acuerdo con la información recopilada y el objetivo del estudio, se decide que los rubros a utilizar son los Gastos Administrativos, Costos de Ventas, Ingresos Operacionales y Utilidad del Período.

La justificación de ello, es que según lo evaluado en el Contexto General las IPS públicas y privadas son financieramente independientes. Por tanto, son estos rubros los que unifican los estados financieros de todas las entidades investigadas.

De igual forma, al ser un estudio de eficiencia en Gastos Administrativos, Operativos y de Mantenimiento, la manera de medirlo será en como transforman esta inversión en ingresos. De acuerdo con las definiciones previamente presentadas, los gastos de operación se refieren a los registrados como administrativos, de operación y los relacionados con provisiones, amortizaciones, depreciaciones y agotamiento. Para el caso de estudio, solo concierne lo

administrativo y de operación. De igual forma, los costos de ventas y operación corresponden a los registrados por las IPS públicas incurridos directamente en la prestación de servicios de salud.

Por tanto, los gastos de operación son los referentes a la prestación del servicio de salud, es decir, los costos de ventas. En cuanto a los administrativos y mantenimiento, se debe aclarar que los incluidos en la base de datos, excluían los datos de depreciaciones y amortizaciones.

Para representar como estas inversiones en gastos son eficientes, se eligen las variables de ingresos operacionales y la utilidad de período. De acuerdo a lo previamente mencionado, los Ingresos Operacionales agrupan lo reportado como venta de servicios de salud y bienes, así como el efecto neto del margen de contratación en servicios de salud por su relación de causalidad con la venta de servicios de salud y cobro efectivo a los diferentes pagadores.

Cabe hacer dos observaciones frente a estos resultados. En primer lugar, los Ingresos Operacionales incluirán ingresos que pueden no haber sido cobrados lo que hace que este dato sea un poco más alto de lo que en realidad es. En segundo lugar, la utilidad del período incluirá otros rubros, como lo son otros ingresos, otros egresos, pago de intereses, entre otros.

##### *4.2.1 Primer Indicador de Eficiencia*

Teniendo en cuenta lo anterior, se decide realizar un primer indicador para saber que tanto porcentaje de estos rubros elegidos para indicar la eficiencia en la locación de la inversión en mantenimiento, operación y administración.

Este indicador consiste en calcular que porcentaje de los gastos administrativos y costos de ventas corresponden a los ingresos totales netos. Es decir, lo recibido efectivamente por lo invertido para prestar el servicio.

Lo que se esperaría es que el indicador fuera inferior a 1 y que al menos fuera inferior al 95% dejando al menos un margen de 5% de por encima de la inversión en gastos administrativos, operativos y de mantenimiento. Esto de acuerdo a lo establecido en el marco teórico, donde por ley, las IPS deben dedicar mínimo el 5% de su presupuesto al mantenimiento de la infraestructura.

Aquellos hospitales que tuvieran un porcentaje mayor a 90%, se identificaron como posibles candidatos a tener ineficiencia en el buen uso de sus recursos invertidos en gastos administrativos, operacionales y de mantenimiento.

#### 4.2.2 Modelo No. 1: Orientación hacia Productos

De acuerdo a lo anterior, se procede entonces a construir el primer modelo de eficiencia. Se corre entonces un modelo en el paquete estadístico R con el Análisis Envolvente de Datos. Este modelo se corre con orientación a los productos. Es decir, la eficiencia con respecto a los ingresos operacionales y utilidad del período. Igualmente, se formula el modelo orientado hacia retornos variables a escala.

Este modelo, corresponde a lo planteado en la formulación DEA, donde se espera que los hospitales que sean eficientes tengan un puntaje de 1, y por tanto que los que no lo sean y no se encuentren en la frontera eficiente obtengan un puntaje inferior a 1.

Para el caso, se utiliza el modelo de retornos variables, puesto que es probable que los productos, en este caso, ingresos operacionales y utilidad del período varíen de un hospital a otro, haciendo que no sean constantes. Esto es relevante, puesto que en un mercado perfecto se asumiría que los retornos a escala son constantes, sin embargo, por la existencia de imperfecciones en el mismo como por ejemplo, restricciones financieras, hacen que no sean a escala.

La relevancia de hacerlo en esta orientación es evaluar que tan bien están transformando los insumos, en este caso costos administrativos, que de acuerdo con el diagnóstico realizado son altos, para maximizar los productos, ingresos operacionales y utilidad del período.

#### 4.2.3 Modelo No. 2: Orientación hacia Insumos

Según lo planteado en la formulación del Análisis Envolvente de Datos, se espera que aquellos hospitales que tengan un puntaje mayor a uno, se encuentren por fuera de la frontera de eficiencia.

Igual que el anterior modelo, se corre en el paquete estadístico R, a través del paquete FEAR. Esta vez orientado hacia productos, es decir, minimizando los costos de producción, manteniendo constantes las salidas.

Así mismo se realiza con retornos variables. Esto debido a que los costos de ventas y gastos administrativos serán mucho mayores dependiendo de la producción. Se esperaría de cualquier forma, que fueran decrecientes. Sin embargo, debido a la ineficiencia, puede que esto no se cumpla. Igualmente asumiendo que el mercado es imperfecto y que puede haber factores que afecten que haya retornos constantes a escala.

La relevancia de correr este modelo radica en que la eficiencia que se quiere medir recae en los gastos administrativos y costos de ventas. En este caso, el DEA consiste en minimizar los costos manteniendo constantes los productos. Por tanto, se está midiendo que tan eficientemente, dado unos productos específicos, se distribuyen estos costos. Es decir, cuál sería el nivel óptimo de insumos que debería contratar un hospital para ser eficiente.

En conclusión, ambos modelos, llevarán a concluir si los hospitales evaluados están distribuyendo sus costos de ventas y gastos de administrativos de manera apropiada, ya sea en la medida que los transforman para maximizar sus ingresos y utilidad del período. O como dados unos productos, se están minimizando estos gastos.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Primer Indicador de Eficiencia

Se observa que de los 52 hospitales, 18 tienen un porcentaje de utilización de recursos menor al 90%. Lo cual implica que al menos de la inversión que hacen en costos de ventas y gastos administrativos les queda un 10% de rentabilidad ya sea para re invertir en otras actividades o repartir entre los socios. De estos 18 hospitales, únicamente 4 de ellos son hospitales privados.

De igual forma, 26 de los hospitales presentan un porcentaje entre el 90% y el 100% que demuestran una ineficiencia alta a la hora de transformar adecuadamente lo invertido en gastos AOM en ingresos operacionales. De estos 26 hospitales, 14 son privados.

Finalmente, y en estado crítico hay 8 hospitales que se encuentran por encima del 100%. Lo cual llevaría a concluir que no sólo no tienen un margen, así sea mínimo de rentabilidad por encima de lo que invierten sino que están teniendo un problema de sobre – costos. De estos 8 hospitales, 7 son privados y este

último que no lo es corresponde al Hospital Simón Bolívar.

Para este indicador, el hospital más eficiente tiene un porcentaje de 65,2% y es el Hospital Troconis. En cuanto al menos eficiente se encuentra el hospital Cardio Infantil.

Cabe observar que este es un indicador meramente empírico, basado en las definiciones de los rubros utilizados. Puede que en eficiencia relativa, los hospitales resulten ser eficientes.

### 5.2 Modelo No. 1 Orientado a Productos

De acuerdo con el primer modelo realizado, de 51 hospitales 41 hospitales presentan ineficiencia comparativa. Esto se debe a que solo 11 de ellos tienen como resultado 1, y por tanto se encuentran ubicados en la frontera de eficiencia.

Para destacar se observa que el peor indicador jerárquico es el de Oftalmos S.A Clínica Barraquer (Privado), para ser seguido por la Clínica Vascul Navarra (Privado), el Hospital Simón Bolívar (Público) y el Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt (Privado).

A continuación se muestran los 12 hospitales que se encuentran dentro de la frontera de eficiencia. Se puede observar que de estos, 6 hospitales son privados, y 6 son públicos.

FUNDACION CARDIO INFANTIL INSTITUTO DE CARDIOLOGIA  
Hospital Grl de Medellín  
Instituto de Cancerología  
La Samaritana  
Troconis  
San Juan de Dios  
Regional Manuela Beltrán  
FUNDACION HOSPITALARIA SAN VICENTE DE PAUL  
FUNDACION VALLE DEL LILI  
FUNDACION OFTALMOLOGICA DE SANTANDER - FOSCAL  
CLINICA DEL PRADO S.A.  
CLINICA DEL NORTE S.A.

Muy cercanos a la frontera, se encuentran la Fundación Santafé de Bogotá, el Hospital San José de Popayán y el Hospital Pablo Tobón Uribe. Sus indicadores respectivamente son: 0,93, 0,93 y 0,95. De

ellos, el Hospital San José de Popayán es el único público.

### 5.3 Modelo No. 2 Orientado a Insumos

Para este modelo se obtienen exactamente los mismos resultados que la orientación hacia productos. La única diferencia radica en que la Fundación Cardio Infantil se encuentra levemente por fuera de la frontera eficiente.

En cuanto a aquellos hospitales que están cercanos a la frontera eficiente se puede observar que el Hospital Pablo Tobón Uribe, ya no tiene un indicador tan cercano como sucede en el Modelo No. 1. En este caso es de 1,07. De acuerdo a ello, el Hospital San José de Popayán se encuentra 10 puntos porcentuales fuera de la frontera eficiente y la Fundación Santa Fe de Bogotá 12.

Para el caso de los cinco hospitales con peor calificación, se observa que igual que los más cercanos a la frontera, sucede que estos se alejan más. En el caso del Oftalmos S.A. Clínica Barraquer se encuentra 46 puntos porcentuales por encima de la eficiencia en comparación con los 32 que se encontraba en el Modelo No. 1.

### 5.4 Comparaciones

Para realizar conclusiones, se decidió dividir los hospitales en 3 categorías. Aquellos cuyo indicador hacia productos se encontraba del más bajo hasta 0,75. Como hospitales ineficientes. Para el caso de indicador hacia insumos, aquellos que estaban entre 1,32 y 1,46.

Para el Modelo enfocado hacia productos, se observa que es mayor a 0,6 llegando a 0,8. Es prácticamente constante. Sin embargo, se nota que el modelo enfocado hacia insumos es mucho más variable. En promedio, se encuentra en 1,40.

Particularmente, se observa que el Hospital de la Universidad del Norte, se acerca más a la frontera en su Modelo hacia insumos. Sin embargo, se contradice con el indicador No. 1. Este cabe aclarar entre más cercano se encuentre a uno, peor es el desempeño del hospital.

Teniendo en cuenta ello, el comportamiento es contradictorio en varios de ellos con el modelo enfocado a insumos. Sin embargo, en los hospitales con mayor

ineficiencia, se observa un comportamiento similar al de los dos modelos.

El segundo grupo de clasificación, se le denomina Cercanos a la Frontera Eficiente y son aquellos cuyo indicador enfocado hacia los productos se encuentra entre 0,76 y 0,89. Sin embargo, cabe aclarar que estos hospitales continúan siendo ineficientes.

Se observa nuevamente un comportamiento de crecimiento constante del modelo enfocado hacia productos. Estando en promedio en 0,80. En cuanto al modelo enfocado a insumos, se observa que sólo tiene dos picos importantes. El primero, inferior llegando a 0,20 correspondiente a la Clínica de la Mujer, indicando que podría estar más cerca de la frontera eficiente. El segundo, en el Hospital Universitario San Ignacio, que se aleja de la frontera eficiente a un aproximado de 1.30.

En cuanto al comportamiento del indicador no.1 tiene un comportamiento muy parecido al modelo hacía insumos. Incluyendo ambos picos mencionados. Es importante saber que esto es consistente pues entre más se acerque el indicador a 1, peor será el comportamiento del hospital. En cambio, entre más se aleje el indicador del Modelo No. 2 enfocado a insumos, del 1, más ineficiente será el hospital.

Finalmente, se realiza analizan los hospitales más eficientes, aquellos cuyo indicador enfocado a productos sea superior a 0,9 y por tanto cuyo límite superior sea 1. Se observa que los modelos hacia insumos y productos tienen un comportamiento igual y consistente. Sin embargo el indicador de eficiencia construido tiene un comportamiento variable que no coincide con la eficiencia encontrada. Sin embargo, una vez se grafican los hospitales eficientes se nota que la mayoría del indicador cae notoriamente en su comportamiento encontrado sus puntos más bajos y por tanto, comprobando siendo consistente con el resultado obtenido.

## 6. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y ESTUDIOS FUTUROS

- Los mismos hospitales que resultan ser eficientes por el Modelo No. 1 dirigido hacia productos, resultan ser eficientes por el Modelo No. 2 dirigido hacia insumos. La mayoría de los ineficientes son iguales para ambos modelos varían únicamente en el indicador y su lejanía de la frontera eficiente. Esto implica, que los hospitales no sólo no están maximizando sus ingresos operacionales y utilidad de período mante-

niendo sus insumos constantes. Sino que manteniendo esta producción, no están minimizando correctamente sus gastos administrativos y costos de ventas.

- Lo anterior, para los propósitos del estudio, implica que de los 52 hospitales estudiados, 41 tienen problemas de ineficiencia en minimizar sus costos de ventas y gastos administrativos, que como definimos previamente, corresponden a los gastos AOM.

- En la mayoría de los casos, el indicador construido para medir inicialmente la ineficiencia concuerda especialmente con el comportamiento de los resultados del Modelo No. 2 (Orientado a Insumos). Esto haciendo que se concluya que el indicador muestra que parte de esos ingresos constantes, ocupan dichos gastos. Y por tanto, es un indicador enfocado a los insumos. Entre más cercano a cero sea, será mejor el comportamiento del hospital.

- En cuanto a la base de datos, se concluye que fue pertinente y consistente pese a que la fuente de los datos vario de hospitales públicos a privados. Esto puede haber causado más variabilidad al igual que el supuesto de la inflación. Sin embargo, esto es un limitante de la información disponible.

- Sorprenden resultados como el de la Universidad del Norte o Universidad del Prado, por ser instituciones con ingresos menores en comparación con grandes hospitales ubicados en capitales como por ejemplo la Fundación Santafé de Bogotá o el Hospital o el Hospital Universitario San Ignacio.

- En cuanto a la diferencia entre hospitales públicos y privados, son equitativos. No se presentan diferencias evidentes entre los hospitales.

- Para estudios futuros se recomienda realizar indicadores multivariantes que representen rubros de cada uno de los gastos administrativos, como contratación de médicos especialistas, o inversión en infraestructura, y como esto afecta los rubros.

- Las limitantes del presente estudio radican en la falta de información disponible para explicar con detalle los gastos administrativos y costos de ventas y su impacto en los ingresos operacionales.

- De acuerdo al diagnóstico sería muy interesante, realizar un análisis de eficiencia de la cartera (cuentas por cobrar) de las IPS, particularmente los hospitales de tercer y cuarto nivel. Esto debido a que este rubro afecta directamente la liquidez del hospital, y

por tanto puede afectar también los ingresos operacionales, y por tanto afectando directamente la ineficiencia hacia los productos. Igualmente, se recomienda usar indicadores de liquidez para nuevos cálculos.

- Como se observó, de los modelos utilizados ambos resultaron tener ineficiencias enfocadas a productos y a insumos. Para saber verdaderamente cuales hospitales tienen eficiencia total, se recomienda usar los modelos aditivos haciendo que ambas holguras, las asociadas a los productos y a los insumos, sean cero, y por tanto el hospital tanto minimice los costos de ventas y gastos de administración, y maximice los productos.

## 7. REFERENCIAS

Análisis contable IPS públicas 2002-2012. Superintendencia de Salud. Gobierno de Colombia. Disponible en:

<http://www.supersalud.gov.co/supersalud/LinkClick.aspx?fileticket=Ct1JKERZWSE%3d&tabid=804&mid=2347>

Charnes, A. Measuring the efficiency of decision making units. The University of Texas, 2003.

Charnes, A. Cooper, W.W. Rhodes, E. Measuring the efficiency of decision making units. (1978). North-Holland Publishing Company. Disponible en: <http://www.utdallas.edu/~ryoung/phdseminar/CCR1978.pdf>

Cook, W. Zhu, J. Data Envelopment Analysis: Balanced Benchmarking. Chapter 1. 2013.

Cooper, W. Seiford, L. Zhu, J. Handbook on Data Envelopment Analysis. Chapter 1. Second Edition. 2011.

Cooper, W.W. Banker, R. Charnes, A. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. Management Science, 1984.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. DANE. Gobierno de Colombia.

Gobierno de Colombia. Ley 100 de 1993.

Gobierno de Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Proyecto de Ley. "Por medio de la cual se redefine el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones" 2013.

Nupia, O. Sánchez, F. Eficiencia de los Hospitales públicos de Bogotá. Revista de Desarrollo y Sociedad. Universidad de los Andes, 2001.

Otto, Lars. Bogetoft, Peter. Benchmarking with DEA, SFA and R. Data Envelopment Analysis. Chapter 4. Volume 157. 2011

Peña, Daniel. Análisis de Datos Multivariantes. Capítulo 3. Descripción de Datos Multivariantes. Enero, 2002.

Peña, Daniel. Análisis de Datos Multivariantes. Capítulo 5. Componentes Principales. Enero, 2002.

Peña, Daniel. Análisis Gráfico y Datos Atípicos. Capítulo 4. Enero, 2002.

Pérez, Juan Fernando. Evaluación de la Eficiencia de los Departamentos en Colombia mediante Análisis Envolvente de Datos (DEA). Universidad de los Andes, 2004.

República de Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 5261 de 1994

Ruiz, F., & Uprimny, M., (2012) Sistema de salud y aseguramiento social: entre la reforma estructural y el ajuste regulatorio. Ecoe Ediciones, Universidad Javeriana, Asocajas