

**Una aproximación regional a la  
eficiencia y productividad de los  
hospitales públicos colombianos**

Por: Antonio José Orozco Gallo

Núm. 201  
Marzo, 2014



Documentos de trabajo sobre  
**ECONOMÍA REGIONAL**



BANCO DE LA REPÚBLICA

CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS REGIONALES (CEER) - CARTAGENA

ISSN 1692 - 3715

La serie **Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional** es una publicación del Banco de la República - Sucursal Cartagena. Los trabajos son de carácter provisional, las opiniones y posibles errores son de responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

## **Una aproximación regional a la eficiencia y productividad de los hospitales públicos colombianos\***

Antonio José Orozco Gallo\*\*

---

\* Este trabajo corresponde a una versión previa entregada para optar al título de Maestría en Economía de la Universidad del Norte. Agradezco los comentarios y el apoyo de mi asesor Camilo Almanza, las sugerencias de Sandra Rodríguez, Javier Pérez, Jaime Bonet, Karina Acosta y Jhorland Ayala, así como la invaluable ayuda brindada en los cálculos por Luis Torres.

\*\* Profesional de Estudios Económicos del Banco de la República, sucursal Barranquilla. Dirección postal: Carrera 46 No. 45-39, Barranquilla, Colombia. Dirección electrónica: aorozcga@banrep.gov.co

# Una aproximación regional a la eficiencia y productividad de los hospitales públicos colombianos

## Resumen

Este estudio utiliza el Indicador de Luenberger para evaluar la eficiencia y productividad de los hospitales públicos en Colombia. El análisis empírico se realizó para una muestra de 336 hospitales durante el periodo 2003-2011. Los resultados indican una caída de la productividad de los hospitales públicos colombianos, sustentada en el deterioro del cambio tecnológico como resultado de una escasa inversión en tecnología. Evidencia de esto es que solo uno de cada veinticinco hospitales experimentó un desempeño eficiente y productivo, mientras uno de cada tres evidenció lo contrario. Por regiones, los hospitales de las zonas Central y Caribe fueron los más ineficientes e improductivos. Además, contribuyeron con dos terceras partes de la disminución de la productividad general.

Palabras clave: salud, hospitales públicos, Indicador de Productividad de Luenberger, productividad, Colombia.

Clasificación JEL: D24, I10, L30, O33

## Abstract

We used the Luenberger Productivity Indicator to estimate efficiency and productivity for Colombian public hospitals. The empirical application was applied to a sample of 336 hospitals during the period 2003-2011. The results show a decline in productivity of Colombian public hospitals, explained by the decreased in technological change as a result of low investment in technology. Evidence for this is that one of every twenty five hospitals experienced efficient and productive performance, while, one of every three showed the opposite. The results summarized by regions revealed that Hospitals in Central and Caribbean regions were the most unproductive and inefficient, and they also contributed two-thirds of the overall decline in productivity.

Keywords: health care, public hospitals, Luenberger Productivity Indicator, productivity, Colombia.

JEL Classification: D24, I10, L30, O33

## 1. Introducción

El desempeño de los hospitales está asociado al logro de las metas sanitarias de los países, es por esto que los sistemas de salud han destinado sus mayores esfuerzos al avance en materia de eficacia y eficiencia de estas organizaciones (Artaza et al., 2011). En Colombia, la ineficiencia en la prestación de los servicios de salud fue uno de los principales motivos que derivó en su reforma mediante la Ley 100 de 1993 (DNP, 2002). Esta norma estableció el actual sistema de salud, que significó la transformación de los hospitales públicos en empresas autónomas que debieron adaptarse a un sistema de competencia de mercado<sup>1</sup>. Lo anterior implica que ya no recibirían recursos directamente del presupuesto gubernamental (subsidio a la oferta), sino que debían fortalecer su sostenibilidad financiera mediante la contratación de servicios con las aseguradoras del sistema (subsidio a la demanda), en competencia con los demás agentes (Uribe, 2009).

Los cambios regulatorios obligaron a los hospitales a convertirse en entidades autosostenibles mediante una mejor gestión administrativa y financiera, para así garantizar su permanencia en el sistema (Toro y Mutis, 2006; Pinzón, 2003). Ante esto, se hizo necesaria la medición continua de su eficiencia y productividad, con el fin de tomar medidas correctivas en los aspectos en los cuales son menos productivos (Toro y Mutis, 2006; Giedion y Morales, 1999). Bajo este argumento, se han desarrollado algunos estudios sobre eficiencia hospitalaria en Colombia. Las primeras contribuciones datan de los años noventa. Mora y Morales (1997) y Giedion y Morales (1999) aparecen como los principales exponentes dentro de esta primera serie de estudios. Los primeros, mediante la metodología de relaciones de equivalencia, para una muestra de 404

---

<sup>1</sup> Los hospitales públicos se convirtieron en Empresas Sociales del Estado. Estas constituyen una categoría especial de entidad pública, descentralizada, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa. (Artículo 1, Decreto 1876 de 1994).

instituciones nacionales, encontraron que la prestación de servicios hospitalarios era eficiente y tendía a incrementar con el tamaño del hospital. Por su parte, los segundos autores evidenciaron una baja eficiencia en todos los hospitales del Distrito Capital, utilizando una encuesta propia que incluyó los principales factores de producción y costos de servicios.

El Análisis Envolvente de Datos (DEA, por sus siglas en inglés) se constituyó como la principal herramienta para evaluar la eficiencia de los hospitales nacionales. Algunos de estos trabajos fueron los de Peñaloza (2003), Pinzón (2003) y Toro y Mutis (2006). Los dos primeros autores encontraron que un porcentaje significativo de hospitales operaron en niveles inferiores a la frontera de producción de eficiencia, siendo los recursos por transferencias uno de sus principales causantes. Asimismo, Toro y Mutis (2006) evidenciaron que la ineficiencia presente en un alto porcentaje de hospitales públicos estaba asociada a la baja complejidad de sus servicios<sup>2</sup>.

Por otro lado, Sarmiento et al. (2005) empleó el método de Frontera Estocástica (SFA, por sus siglas en inglés) para medir la eficiencia de 616 hospitales públicos nacionales. Los autores pudieron comprobar que las instituciones de segundo y tercer nivel fueron eficientes, a diferencia de las de primer nivel, donde un porcentaje considerable de entidades fueron ineficientes.

Si bien es cierto que se han presentado avances en el análisis de la eficiencia hospitalaria en el territorio nacional, en el momento de la elaboración del presente estudio no se encontraron referencias bibliográficas que hayan evaluado la productividad de los hospitales mediante las técnicas sugeridas por la literatura internacional, como el Índice de Malmquist, el Índice de Hicks-Moorssteen y el Indicador de Luenberger, entre otros. Los estudios nacionales se

---

<sup>2</sup> Hospitales que ofrecen servicios de atención de primer nivel, es decir, consulta externa y hospitalización en medicina general.

han enfocado en estudiar la eficiencia para un periodo determinado y no de manera dinámica como lo sugiere el análisis de productividad.

En este orden de ideas, el presente estudio hace varias contribuciones a la literatura nacional. En primera medida se evalúa la eficiencia y productividad de los hospitales públicos de Colombia entre 2003 y 2011. Este análisis permitirá identificar el desempeño de los hospitales y los factores que contribuyeron a dicho comportamiento. En segundo lugar, se examina la eficiencia productiva de los hospitales por regiones, sus diferencias y su contribución en el resultado nacional. Por último, se utilizó el Indicador de Luenberger y sus posteriores variaciones para medir la productividad. En comparación con otras medidas, este método, cuya aplicación es reciente según la literatura internacional, cuenta con características menos restrictivas, permite realizar el análisis a nivel desagregado por regiones y no sobrestima el cambio en la productividad.

El documento se compone de siete secciones. La segunda sección presenta una visión general del sistema de salud colombiano. La tercera sección realiza la revisión de la literatura. La cuarta sección detalla la metodología aplicada y explica de forma breve el concepto de eficiencia y productividad. La quinta sección define la fuente de los datos, las variables seleccionadas y cómo se conformaron los grupos homogéneos de hospitales. La sexta sección presenta los resultados del análisis de eficiencia y productividad de los hospitales. Por último, la séptima sección concluye.

## **2. El sector salud en Colombia: una visión general**

Con la creación del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), mediante la Ley 100 de 1993, el Gobierno Nacional buscaba alcanzar la cobertura universal, aumentar la eficiencia en el uso de los recursos y mejorar la calidad de los servicios (Peñaloza, 2003). Para ello se dispuso que el sistema funcionara de la siguiente forma: los organismos de dirección, vigilancia y

control, encabezados por el Ministerio de Salud y Protección Social (MPS), como se muestra en la Figura 1, definen un plan de beneficios para la población conocido como Plan Obligatorio de Salud (POS)<sup>3</sup>. Las Empresas Promotoras de Salud (EPS), que son los organismos encargados de la administración, deben garantizar el POS a los usuarios mediante contratación con los prestadores de servicios de salud<sup>4</sup> (integrados principalmente por los hospitales públicos y privados). La prestación de servicios se ejecuta bajo dos escenarios de aseguramiento: el Régimen Contributivo (RC) y el Régimen Subsidiado (RS). El primero cubre la población con capacidad de pago y el segundo la población pobre y vulnerable sin capacidad de pago.

En el RC, cuyo funcionamiento se encuentra esquematizado en el Anexo 1, los usuarios o afiliados son las personas cotizantes, los beneficiarios directos por cobertura familiar y los beneficiarios adicionales o indirectos<sup>5</sup>. Son cotizantes los individuos que tengan contrato de trabajo, los servidores públicos, los pensionados y los trabajadores independientes. Los aportes que realizan al sistema equivalen al 12,5% de sus ingresos y constituyen los recursos con los que se financia el RC<sup>6</sup>. El cotizante escoge libremente la EPS a la que desea afiliarse. Las EPS recaudan las cotizaciones de los afiliados por encargo del Fondo de Solidaridad y Garantía (FOSYGA), y descuentan el valor de las Unidades de Pago por Capitalización (UPC) que le corresponden de acuerdo con el

---

<sup>3</sup> El POS es el conjunto básico de servicios de atención en salud contenido en un listado de medicamentos, servicios y procedimientos.

<sup>4</sup> Es importante recalcar que las EPS pueden tener sus propios prestadores de servicios de salud.

<sup>5</sup> Aquellos beneficiarios que el cotizante decide afiliar al régimen mediante un aporte adicional, siempre y cuando tenga parentesco de hasta tercer grado de consanguinidad.

<sup>6</sup> De este porcentaje, el empleador aporta el 8,5% y el trabajador el 4%. Sin embargo, de acuerdo con la nueva reforma tributaria, a partir del 1 de enero de 2014, se exonera del pago de los aportes a la salud a las empresas y a las personas naturales (empleadoras de al menos dos trabajadores), por sus empleados que devenguen menos de diez salarios mínimos mensuales legales vigentes. (Artículo 25 y 31, Ley 1607 de 2012).

número de afiliados. El valor de la UPC depende del grupo etario y la zona geográfica, y su destino debe solventar los gastos en salud de los afiliados y los gastos administrativos de las EPS<sup>7</sup>.

**Figura 1.**  
**Integrantes del SGSSS**



<sup>a/</sup> Las entidades de salud adscritas y vinculadas que cumplen funciones de dirección, vigilancia y control son: la Superintendencia Nacional de Salud (SNS), el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), y el Instituto Nacional de Salud (INS).

Fuente: diseño propio basado en la Ley 100 de 1993 y todas sus reformas.

En el RS, cuyo esquema de funcionamiento se ilustra en el Anexo 2, el individuo debe cumplir con los siguientes dos requisitos para alcanzar la calidad de afiliado. Primero, debe aparecer en el listado nacional de población beneficiaria que conforma el MPS. Segundo, debe estar incluido en el listado de población elegible publicado por la Entidad Territorial, luego de un proceso de

<sup>7</sup> Los gastos administrativos de las EPS del RC no podrán superar el 10% de la UPC. Por su parte, para el RS se mantendrá en 8%. (Artículo 23, Ley 1438 de 2011).

verificación y validación que lo acredite como beneficiario<sup>8</sup>. La población elegible escoge libremente la EPS de su preferencia, la cual se encargará de su registro y afiliación. El RS se financia principalmente de: i) los recursos provenientes del Sistema General de Participaciones destinados a la salud, ii) los ingresos que se disponen de la cuenta de solidaridad del FOSYGA y, iii) los rubros correspondientes al esfuerzo propio territorial y rentas cedidas<sup>9</sup>. Estos recursos son girados por el MPS a las EPS o directamente a los prestadores de servicios de salud.

El SGSSS cambió la forma como los hospitales públicos se financiaban y funcionaban. Antes de la Ley 100 se financiaban por medio de las transferencias del Gobierno. En contraste, el cambio del sistema los obligó a gestionar sus propios recursos en un modelo de competencia regulada entre instituciones públicas y privadas. De esta forma, los hospitales se vieron forzados a optimizar sus recursos con el fin de facilitar su permanencia en el sistema (Pinzón, 2003; Toro y Mutis, 2006).

Aunque con la reforma en el sector salud se alcanzaron importantes avances, especialmente en términos de cobertura, no se lograron las metas previstas, como el aseguramiento universal, la igualación de los planes de beneficios y el equilibrio financiero, entre otros. Sumado a esto, las deficiencias en su implementación generaron una situación de crisis en la red pública hospitalaria nacional (Reina y Yanovich, 1998; Pinzón, 2003). Lo anterior debido a que no se igualaron las condiciones para que los hospitales públicos pudieran competir adecuadamente con los demás agentes (Toro y Mutis, 2006). De ahí que estas instituciones cayeran en un desequilibrio financiero, asociado a factores como el

---

<sup>8</sup> Son entidades territoriales los departamentos, municipios, distritos y los territorios indígenas, y eventualmente, las regiones y provincias.

<sup>9</sup> Son aquellas rentas que han sido cedidas por la Nación a las entidades territoriales con destinación específica para el sector salud.

incumplimiento en el giro de los recursos por parte de las EPS, y la baja eficiencia operativa y administrativa para gestionar sus propios ingresos bajo el nuevo esquema de subsidios a la demanda (Reina y Yanovich, 1998; Uribe, 2009).

Las múltiples dificultades que debilitaron el sistema motivaron una serie de reformas en su funcionamiento y operación, como la Ley 1122 de 2007 y la Ley 1438 de 2011. A pesar de estos esfuerzos, su sostenibilidad financiera se vio seriamente alterada en los años recientes. Los hospitales públicos no han sido ajenos a estas dificultades. En efecto, de las 968 instituciones que reportaron su información presupuestal y financiera en 2012, el 43% están en riesgo financiero alto, en otras palabras, en peligro de quiebra (Superintendencia Nacional de Salud, 2013)<sup>10</sup>. Este hecho puede estar asociado a ineficiencias en el uso de los recursos y otros aspectos como la estructura de mercado, lo cual pone en riesgo la calidad en la prestación del servicio. Bajo esta serie de hechos, el Gobierno optó por plantear una nueva reforma al sistema en paralelo con la iniciativa de ley estatutaria propuesta por la Junta Médica Nacional. En la actualidad estos proyectos están siendo debatidos en la Legislatura Nacional.

### **3. Investigaciones previas sobre la productividad hospitalaria**

De acuerdo a una compilación de la literatura internacional sobre eficiencia productiva en el sector de la salud realizadas por Worthington (2004) y Emrouznejad et al. (2008), los avances empíricos en el estudio de la productividad de los hospitales son recientes y limitados. Las primeras aproximaciones se basaron en métodos no paramétricos como el índice de productividad de Malmquist. Dentro de los estudios que han empleado este índice se encuentran los aportes de Linna (2000), Sommersguter-Reichmann

---

<sup>10</sup> Esta clasificación del riesgo se basa en las condiciones de mercado, de equilibrio y viabilidad financiera, a partir de los indicadores financieros de cada hospital. (Resolución 2509 de 2012, del Ministerio de Salud y Protección Social).

(2000) y Ng (2011), quienes encontraron crecimiento de la productividad de los hospitales, atribuido principalmente a avances tecnológicos. Para esto, el primer autor utilizó una muestra de 43 hospitales de cuidados intensivos finlandeses durante el periodo 1988-1994. Por su parte, Sommersguter-Reichmann (2000) trabajó con 22 hospitales de Austria en la década de los noventa, mientras Ng (2011) hizo lo propio para 463 hospitales de China entre 2004 y 2008.

Por otro lado, Maniadakis y Thanassoulis (2000), Pilyavsky y Staat (2006) y Kirigia et al. (2008) hallaron que el crecimiento de la productividad se debió principalmente al desempeño de la eficiencia técnica. Dentro de sus evaluaciones, los primeros autores emplearon una muestra de 75 hospitales escoceses entre 1991/2 y 1995/6. En tanto, Pilyavsky y Staat (2006) estudiaron los hospitales municipales de Angola entre 2000 y 2002, y los últimos autores evaluaron los hospitales de cuatro distritos de Ucrania a finales de los noventa.

En la evidencia internacional también se ha encontrado un descenso de la productividad de los hospitales. Zere et al. (2001) comprobó que los hospitales de tres provincias sudafricanas experimentaron una caída de la productividad de 12,1%. Asimismo, Gannon (2008) demostró que los hospitales de menor capacidad de Irlanda fueron ligeramente improductivos entre 1995 y 1998. A su vez, Karagiannis y Velentzas (2010) hallaron un descenso de 1,2% en los hospitales públicos de Grecia, mientras Tloglego et al. (2010) encontraron una disminución de 1,5% en los hospitales de Botsuana. Es importante señalar que en estos estudios la menor productividad fue ocasionada por el descenso del cambio tecnológico.

Otra vertiente de la literatura, más reciente, estima la productividad mediante el Indicador de Luenberger. Como se mencionó anteriormente, este es el método a utilizar en el presente estudio y su enfoque menos restrictivo le da superioridad sobre otros indicadores no paramétricos que miden la productividad. Barros et

al. (2008) consideran la aproximación de Luenberger como una técnica innovadora en el campo de los estudios que analizan la productividad de los hospitales. Estos autores pudieron comprobar empíricamente, a través de este indicador y por medio de una muestra de 51 hospitales portugueses, la existencia de un crecimiento mínimo de la productividad durante el periodo 1997-2004, atribuido principalmente a la poca incidencia del cambio tecnológico.

#### **4. Diseño metodológico**

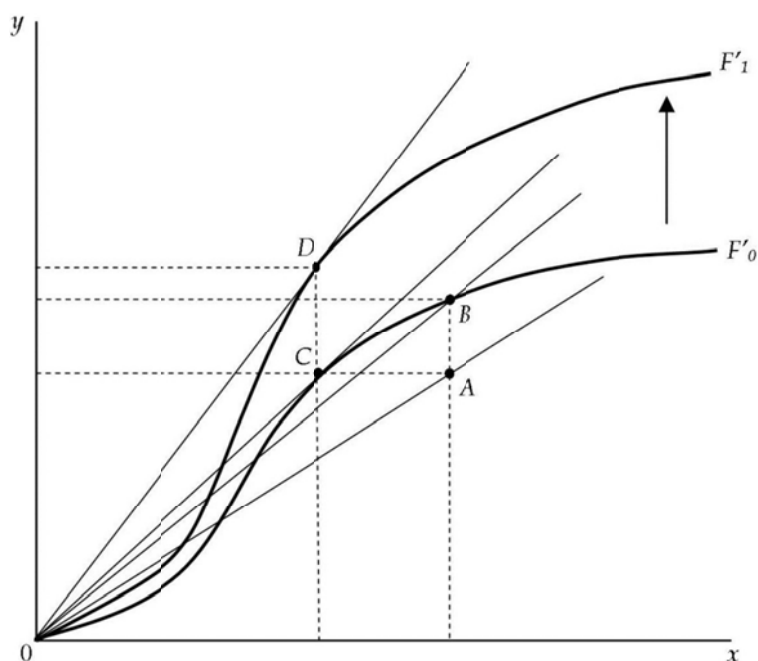
Los conceptos de eficiencia y productividad han sido usados durante los últimos diez años en numerosos estudios. Sin embargo, a menudo son utilizados indistintamente, a pesar de que difieren en su alcance (Coelli et al., 2005). El Gráfico 1 ilustra la diferencia entre estos dos términos. Allí se observa un proceso sencillo de producción en el cual un solo insumo ( $x$ ) es empleado para producir un solo producto ( $y$ ).

La función  $0F'_0$  representa la frontera de producción en el periodo 0, es decir, la producción máxima que se puede obtener a partir de cada nivel de insumo. El punto  $A$  indica un proceso ineficiente de producción, mientras el punto  $B$  y  $C$  representan procesos eficientes. Una empresa que opera en el punto  $A$  es ineficiente porque técnicamente puede expandir su producción hasta el punto  $B$  utilizando el mismo nivel de insumo, o puede mantener el mismo nivel de producción en el punto  $C$  usando menos insumo. Estas combinaciones de insumo y producto forman parte del conjunto factible de producción.

En el Gráfico 1, las líneas que parten desde el origen y cortan los diferentes puntos donde operan las empresas proporcionan una medida de la productividad. Si una empresa que opera en el punto  $A$  se mueve hacia el punto  $B$ , el cual es técnicamente eficiente, verá cómo en el punto  $B$  se alcanza una mayor productividad. Sin embargo, al moverse al punto  $C$ , la línea que parte desde el origen es una tangente a la frontera de producción y por consiguiente

define el punto de máxima productividad posible. El movimiento anterior es un ejemplo del aprovechamiento de las economías de escala. En este sentido se puede deducir que una empresa puede ser técnicamente eficiente sin ser lo suficientemente productiva, debido a que no está explotando al máximo la economía de escala que le ofrece su tecnología de producción.

**Gráfico 1.**  
**Productividad, eficiencia técnica, economía de escala y cambio tecnológico**



Fuente: diseño propio basado en Coelli et al. (2005).

Cuando se considera el componente temporal, es posible que el cambio tecnológico se constituya en una fuente adicional para generar un cambio de la productividad. Esto implica que un avance tecnológico puede ocasionar una expansión en la frontera de producción. Lo anterior se ilustra en el Gráfico 1 como un desplazamiento hacia arriba en la frontera desde  $OF'_0$  en el periodo 0 a  $OF'_1$  en el periodo 1. En consecuencia, en el periodo 1 las empresas pueden alcanzar una mayor producción dado un nivel de insumo (punto  $D$ ), en relación con lo que podría lograrse en el periodo 0. Cuando se observa un aumento de la productividad de un año a otro, este adelanto no debe atribuirse únicamente a

un avance tecnológico, puesto que también pudo haber sido ocasionado por el aumento de la eficiencia técnica, el aprovechamiento de las economías de escala, o la combinación de estos tres elementos.

Para medir la eficiencia de los hospitales se han utilizado fundamentalmente técnicas de fronteras paramétricas y no paramétricas. Los métodos paramétricos suponen una forma particular de la función de producción hospitalaria y buscan estimar los coeficientes que determinan esa función. Entre las técnicas más utilizadas bajo esta metodología se encuentra el SFA.

Los métodos no paramétricos, por el contrario, no asumen ninguna forma específica de la función de producción hospitalaria, por lo tanto, cada hospital tiene una función de producción diferente. Además, permite usar múltiples insumos y múltiples productos simultáneamente<sup>11</sup>. Entre las técnicas más utilizadas bajo esta metodología se encuentra el DEA (el Cuadro 1 resume las ventajas y desventajas del método no paramétrico).

Para medir la productividad existen diferentes técnicas. Entre las más destacadas se encuentra el Índice de Malmquist y el Índice de Hicks-Moorssteen. A su vez, el Indicador de Luenberger ha adquirido recientemente importancia en este tipo de análisis, razón por la que la literatura sobre este es aún escasa.

En el presente estudio el análisis de productividad se abordó mediante el Indicador de Luenberger. La ventaja de su utilización es su noción menos restrictiva en comparación con otros métodos, porque permite evaluar los cambios en los insumos y productos simultáneamente. Además, como establece Boussemart et al. (2003), otras medidas, como el Índice de Malmquist, tienden a

---

<sup>11</sup> Este aspecto supone una ventaja en el caso de los hospitales, puesto que, como indica O'Meara et al. (2001, p. 45), si se trata cada uno de los productos hospitalarios aisladamente, se pierde la integridad y composición de los insumos.

sobreestimar el cambio en la productividad. Asimismo, la naturaleza aditiva del Indicador permite realizar el análisis a nivel desagregado por regiones.

**Cuadro 1.  
Ventajas y desventajas del Indicador de Luenberger**

<b>Indicador de Luenberger</b>		
	<b>Como metodología no paramétrica</b>	<b>Como indicador de productividad</b>
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se focaliza en las unidades de análisis, no en medias poblacionales.</li> <li>• Cada unidad tiene una función de producción diferente.</li> <li>• Puede usar múltiples insumos y múltiples productos, cada uno en diferentes unidades.</li> <li>• No requiere forma funcional <i>a priori</i>.</li> <li>• Se puede incorporar el juicio del investigador.</li> <li>• Da respuestas sobre dónde nace la ineficiencia y cómo puede ser superada.</li> <li>• Los resultados son óptimos de Pareto.</li> <li>• Se focaliza en la frontera de mejores prácticas más que en las propiedades de tendencia central de la frontera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite evaluar los cambios en los insumos y productos simultáneamente.</li> <li>• No tiende a sobreestimar el cambio en la productividad como otras medidas.</li> <li>• Su naturaleza aditiva permite realizar el análisis a nivel desagregado.</li> <li>• Permite incorporar diferentes rendimientos a escala.</li> </ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La medida no es robusta ante cambios en la cantidad de insumos y productos.</li> <li>• No permite la inferencia estadística ni mecanismos tradicionales como las pruebas de hipótesis.</li> <li>• Es más susceptible a los errores de medición.</li> <li>• Provee eficiencias relativas mas no absolutas.</li> <li>• Tiene una demanda computacional intensiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las aproximaciones empíricas son recientes y su aplicación en hospitales es limitada.</li> </ul>

Fuente: Piraeteque et al. (2013), Barros et al. (2008) y Williams et al. (2011).

Este indicador está basado en la función de distancia que Luenberger (1992) denota como función de beneficio dentro de sus aportes a la teoría de consumo. De allí se deriva la función de distancia direccional planteada por Chambers et al. (1996, 1998), la cual es opuesta a la función de beneficio de Luenberger según la teoría de la producción.

La función de distancia direccional es una metodología no paramétrica y determinística. Esta permite medir la mínima variación que una unidad productiva debe realizar tanto en insumos como en productos, en una dirección predeterminada, con el objetivo de alcanzar la frontera de producción. En

palabras de Barros et al. (2008, p.375), la función permite evaluar la escala económica que puede lograrse y las posibles mejoras en la producción. Además, proporciona un *benchmark* al definir un punto de referencia para ser alcanzado<sup>12</sup>. La principal ventaja de la función es que permite contraer los insumos y expandir los productos simultáneamente, en comparación con otras medidas, las cuales asumen que uno de estos componentes debe permanecer constante (Williams et al., 2011).

Los hospitales se comportan como unidades productivas debido a que producen servicios de salud u hospitalarios a través de factores de producción como el talento humano, la infraestructura, la tecnología y el recurso financiero, a partir de un determinado nivel de conocimiento y tecnología (O'Meara et al., 2001; Cortés, 2010). En este sentido, se asume un proceso de producción en el que a partir de un vector de insumos  $x = (x_1^t, \dots, x_N^t) \in R_+^N$  se obtiene un vector de productos  $y = (y_1^t, \dots, y_M^t) \in R_+^M$  mediante el empleo de la tecnología  $T$ , que es el conjunto de todos los vectores de insumos y productos factibles para un periodo de tiempo  $t$ , de modo que:

$$T^t = \{(x^t, y^t) \in R_+^{N+M}: x^t \text{ puede producir } y^t\} \quad (1)$$

Donde la tecnología cumple las siguientes propiedades: (P.1)  $(0, 0) \in T^t$ ,  $(0, y^t) \in T^t \Rightarrow y^t = 0$ , esto es, imposibilidad de obtener algo de la nada; (P.2) el conjunto  $A(x^t) = \{(u^t, y^t) \in T^t: u^t \leq x^t\}$  de observaciones está limitado  $\forall x^t \in R_+^N$ , es decir, infinidad de productos no pueden ser obtenidos a partir de un vector finito de insumos; (P.3)  $T^t$  es cerrado; (P.4)  $\forall (x^t, y^t) \in T^t, (x^t - y^t) \leq (u^t - v^t) \Rightarrow (u^t - v^t) \in T^t$ , es decir, menos productos siempre se pueden producir con más insumos, e inversamente; y (P.5)  $T^t$  es convexa. Sumado a

---

<sup>12</sup> El *Benchmarking* es el proceso mediante el cual se recopila información y se obtienen nuevas ideas, mediante la comparación de aspectos de una empresa con los líderes o los competidores más fuertes del mercado. Recuperado de <http://www.e-conomic.es/programa/glosario/definicion-de-benchmarking>

esto, al definir para la tecnología  $T^t$  un vector de dirección o referencia  $g = (g_x, g_y) = (x^t, y^t)$  se obtiene la función de distancia direccional definida como:

$$\vec{D}_T^t(x^t, y^t; -g_x, g_y) = \max\{\beta^t \in R: (x^t - \beta^t x^t, y^t + \beta^t y^t) \in T^t\} \quad t = 0, 1 \quad (2)$$

En línea con Barros et al. (2008), Almanza (2009) y Williams et al. (2011), se asume que cada hospital (unidad productiva) es representado por un vector de producción  $(x_t, y_t)$  que corresponde a la tecnología en el periodo inicial  $T_t$ , y a un vector de producción  $(x_{t+1}, y_{t+1})$  correspondiente a la tecnología en el periodo final  $T_{t+1}$ . La evaluación del cambio en la productividad, por medio de la función de distancia direccional, puede realizarse tomando como referencia la tecnología inicial  $t$  o la tecnología final  $t + 1$ . Para esto, puede utilizarse el indicador de productividad de Luenberger propuesto por Chambers et al. (1996) y Chambers y Pope (1996), definido como la media aritmética del cambio en la productividad medido por la tecnología  $t$  y el cambio en la productividad medido por la tecnología  $t + 1$ , como sigue:

$$L(x^t, x^{t+1}, y^t, y^{t+1}) = [\vec{D}_T^t(S^t; g) - \vec{D}_T^{t+1}(S^{t+1}; g)] + \frac{1}{2} \left[ (\vec{D}_T^{t+1}(S^{t+1}; g) - \vec{D}_T^t(S^{t+1}; g)) + (\vec{D}_T^{t+1}(S^t; g) - \vec{D}_T^t(S^t; g)) \right] \quad (3)$$

Donde  $S^t$  y  $S^{t+1}$  son las combinaciones de insumos y productos  $(x^t, y^t)$  y  $(x^{t+1}, y^{t+1})$ , respectivamente, y  $g = (g_x, g_y)$  representa el vector de referencia. El primer término en corchetes mide el cambio en la eficiencia técnica entre los periodos  $t$  y  $t + 1$ , mientras la media aritmética del segundo término en corchetes representa el cambio tecnológico entre los dos periodos de tiempo. Los valores de las funciones de distancia direccionales  $\vec{D}_T^t(S^t; g)$  y  $\vec{D}_T^{t+1}(S^{t+1}; g)$  son

calculados por medio de programación lineal como se ilustra en el Anexo 3, al igual que las funciones de distancia combinadas  $\vec{D}_T^t(S^{t+1}; g)$  y  $\vec{D}_T^{t+1}(S^t; g)$ <sup>13</sup>.

Acorde con Fukuyama y Weber (2004), el Indicador de Productividad de Luenberger se puede agregar para medir el nivel total de productividad de la industria a partir de los niveles alcanzados por cada unidad productiva. Esto con el fin de estimar el aporte de cada empresa o grupos de empresas en el desempeño general. Como señalan los autores, lo anterior es posible cuando la productividad se evalúa en términos de un vector de referencia común para cada firma.

De este modo, en el presente estudio se utilizó dicha metodología para determinar el aporte regional sobre el desempeño productivo registrado en la muestra de hospitales empleada. Para ello, en las funciones de distancia direccionales necesarias para el cálculo del Indicador de Luenberger se definió  $g = (\bar{x}_n, \bar{y}_m)$  como vector de referencia, donde  $\bar{x}_n$  y  $\bar{y}_m$  corresponden a los valores medios de las variables seleccionadas para todos los hospitales. Por lo tanto, para el cálculo del indicador se consideraron los valores observados de las variables seleccionadas en conjunto con sus respectivos valores medios como vector de referencia (Anexo 4).

De acuerdo con lo anterior y lo aplicado por Mussard y Peypoch (2006), el indicador agregado fue descompuesto en sus atributos tradicionales: cambio en la eficiencia (la convergencia hacia las mejores prácticas y tecnologías empresariales) y cambio tecnológico (la inversión en tecnología y la innovación que producen un desplazamiento de la frontera de producción), para determinar la contribución de cada región sobre dichos componentes (Anexo 4).

---

<sup>13</sup>Los valores de las funciones de distancia direccionales fueron obtenidos mediante programación matemática en MATLAB (Anexo 3).

## 5. Datos y variables

Los datos utilizados en este estudio fueron obtenidos del Sistema de Gestión de Hospitales Públicos del Ministerio de la Protección Social (s.f.). La base cuenta con un total de 1.149 hospitales para el periodo 2002-2011, distribuida de la siguiente forma: 85% hospitales de nivel I, 12% de nivel II y 3% de nivel III (Anexo 5.a). Sin embargo, esta debió ser depurada bajo los siguientes criterios para obtener una muestra representativa, acorde con los objetivos del estudio.

Primero, se seleccionaron los hospitales que no habían suscrito convenio de reestructuración de pasivos durante el periodo analizado, puesto que este tipo de convenios les resta libertad operativa, limita su oferta de servicios y presiona para que sus ahorros solo se destinen a la reducción del gasto. Segundo, se tomaron los hospitales que no presentaron vacíos o ceros en sus valores, de esta forma, se prescindió del año 2002 por no presentar datos para dos insumos. Tercero, se exceptuaron los hospitales con valores atípicos, por lo tanto, se descartaron las redes públicas hospitalarias, porque su información se encuentra agrupada y no de manera individual por institución. Cuarto, se excluyeron las instituciones que fueron liquidadas o fusionadas, porque su operación fue suspendida en algún periodo de tiempo o sufrieron cambios significativos en su estructura. Por último, se omitieron las instituciones cuyo proceso productivo no es comparable con el de un hospital normal, como por ejemplo los hospitales psiquiátricos o instituciones de rehabilitación mental y las instituciones que prestan servicios muy especializados.

Bajo los criterios expuestos, la muestra final se limitó a un total de 336 hospitales públicos para el periodo 2003-2011, que deriva en 3.024 observaciones dentro de un panel balanceado<sup>14</sup>. De esta muestra, el 90% corresponde a hospitales de

---

<sup>14</sup> Se utilizó un panel balanceado, a pesar de que la metodología no lo exige, con el fin de omitir hospitales que puedan perjudicar el análisis, es decir, aquellas instituciones cuyo producto hospitalario fue nulo en algún periodo de tiempo.

nivel I y el resto (10%) de nivel II; por lo tanto, dentro del proceso de depuración para conformar la muestra objeto de análisis, de acuerdo con los criterios establecidos, se excluyeron los hospitales de tercer nivel (Anexo 5.b).

En el proceso de selección de variables se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: i) las variables sugeridas dentro de la revisión bibliográfica; ii) la existencia de una relación entre los insumos y los productos; iii) la relevancia y pertinencia de las variables seleccionadas dentro del análisis objeto de estudio y; iv) la disponibilidad de información. Bajo esta serie de criterios y asumiendo que los hospitales producen bajo el empleo de insumos, estas fueron las variables utilizadas en el estudio:

Productos: i) número de consultas electivas; ii) número de consultas urgentes; iii) número de partos; iv) número de egresos, es decir, pacientes que después de haber permanecido hospitalizados salieron del hospital y; v) días de estancia, esto es, días que permanecieron alojados cada uno de los pacientes que egresaron durante un periodo determinado.

Insumos: i) número de personas del área asistencial; ii) número de personas del área administrativa; iii) gasto comprometido en millones de pesos y; iv) número de camas hospitalarias.

El Cuadro 2 muestra, por región, las estadísticas descriptivas de las variables correspondientes a los productos e insumos hospitalarios<sup>15</sup>. A grandes rasgos se puede observar que los hospitales de las regiones Central, Pacífica, Caribe y Bogotá concentraron, en promedio durante el periodo 2003-2011, gran parte de

---

<sup>15</sup>Las regiones están conformadas de la siguiente forma: Amazonía y Orinoquía comprende los departamentos de Amazonas, Arauca, Casanare, Guainía, Guaviare, Putumayo, Vaupés y Vichada. La región Caribe abarca Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena, Sucre y San Andrés y Providencia. En la región Central están Antioquia, Caldas, Caquetá, Huila, Quindío, Risaralda y Tolima. La región Oriental la conforman Boyacá, Cundinamarca, Meta, Norte de Santander y Santander. En Pacífica están Cauca, Chocó, Nariño y Valle del Cauca.

los productos e insumos hospitalarios de la muestra. Sin embargo, las cifras promedio por hospital indican que cada prestador de servicios de Bogotá y Amazonía-Orinoquía requiere de una mayor cantidad de insumos, en comparación con el resto de regiones.

**Cuadro 2.**  
**Estadísticas descriptivas (2003-2011)**

Variables / Región	Amazonía y Orinoquía	Bogotá D.C	Caribe	Central	Oriental	Pacífica	Nacional
<b>Productos</b>							
	332.365	1.583.854	1.780.630	2.765.292	1.472.408	1.448.313	9.382.862
Consultas electivas	[23.740]	[121.835]	[29.677]	[20.792]	[22.652]	[28.398]	[27.925]
	(15.085)	(80.837)	(47.058)	(19.266)	(20.912)	(20.450)	(36.302)
	192.347	492.657	632.186	981.878	530.605	719.374	3.549.048
Consultas urgentes	[13.739]	[37.897]	[10.536]	[7.383]	[8.163]	[14.105]	[10.563]
	(11.993)	(21.742)	(17.201)	(13.061)	(12.603)	(13.111)	(15.408)
	10.690	20.043	19.960	28.618	15.735	20.580	115.627
Partos	[764]	[1.542]	[333]	[215]	[242]	[404]	[344]
	(827)	(1.652)	(645)	(385)	(447)	(709)	(673)
	57.643	96.220	63.631	118.679	61.914	91.622	489.708
Egresos	[4.117]	[7.402]	[1.061]	[892]	[953]	[1.797]	[1.457]
	(5.206)	(7.427)	(2.419)	(1.829)	(1.714)	(2.778)	(3.037)
	160.425	247.348	125.384	289.482	153.727	243.512	1.219.879
Días de estancia	[11.459]	[19.027]	[2.090]	[2.177]	[2.365]	[4.775]	[3.631]
	(12.321)	(21.750)	(4.795)	(5.137)	(4.324)	(8.034)	(8.115)
<b>Insumos</b>							
	763	1.801	1.509	3.381	1.984	1.996	11.433
Personal asistencial	[54]	[139]	[25]	[25]	[31]	[39]	[34]
	(38)	(88)	(21)	(28)	(30)	(39)	(40)
	505	724	854	1.856	1.163	1.187	6.289
Personal administrativo	[36]	[56]	[14]	[14]	[18]	[23]	[19]
	(31)	(25)	(12)	(13)	(17)	(22)	(19)
	197.446	432.386	236.158	412.866	236.065	270.479	1.785.399
Gastos comprometido	[14.103]	[33.260]	[3.936]	[3.104]	[3.632]	[5.304]	[5.314]
	(16.412)	(24.919)	(6.428)	(4.052)	(4.019)	(5.594)	(9.641)
	637	889	869	1.701	1.320	1.207	6.625
Camas hospitalarias	[46]	[68]	[14]	[13]	[20]	[24]	[20]
	(30)	(66)	(18)	(28)	(16)	(24)	(29)
No. de hospitales	14	13	60	133	65	51	336

Promedio; [promedio por hospital]; (desviación estándar).

Interpretación: los hospitales públicos de la región Amazonía-Orinoquía registraron, en promedio, durante el periodo 2003-2011, un total de 332.365 consultas electivas, con 23.740 consultas por cada hospital y una desviación estándar de 15.085.

Fuente: cálculos del autor con base en Ministerio de la Protección Social (s.f.).

Maldonado y Tamayo (2007) sugieren que antes de realizar las mediciones de eficiencia de los hospitales públicos, estos se deben agrupar en instituciones que compartan características similares, es decir, conformar grupos comparables de hospitales<sup>16</sup>. Un criterio inicial podría ser la agrupación por nivel de complejidad. Sin embargo, como señalan Toro y Mutis (2006) y Maldonado y Tamayo (2007), este criterio no es conveniente, puesto que el nivel de complejidad responde en gran parte a una caracterización administrativa y no a una distinción sobre el tamaño, el nivel tecnológico y los servicios que presta; considerando que un hospital de nivel I puede prestar servicios de nivel II, debido a que los hospitales no se encuentran restringidos a prestar servicios según su clasificación por nivel de complejidad.

El otro criterio es mediante el análisis de conglomerados, de esta forma, se garantiza que cada grupo sea homogéneo en ciertas características y las diferencias dentro del mismo sean mínimas (Karlsson, 2008). En este estudio los hospitales con características comunes se agruparon por medio del análisis de conglomerados. Para esto, primero se definieron las variables que permiten caracterizar los hospitales a agrupar siguiendo lo propuesto por Toro y Mutis (2006). Las variables seleccionadas fueron: i) el número de camas, para aproximar el tamaño del hospital; ii) los gastos comprometidos, como una forma de medición del nivel tecnológico y; iii) los días de estancia, como magnitud de la complejidad de los servicios y de los pacientes atendidos. Cabe resaltar que las variables debieron ser estandarizadas para la conformación de conglomerados, debido a que no estaban medidas en la misma unidad.

De acuerdo con lo sugerido por Maldonado y Tamayo (2007) y lo aplicado por Toro y Mutis (2006), se utilizó el método de Ward como medida de

---

<sup>16</sup> El análisis de eficiencia y productividad presupone que las unidades productivas tienen procesos productivos similares, lo cual garantiza una adecuada comparación de eficiencias entre estas.

encadenamiento para la conformación de los conglomerados<sup>17</sup>. El método de Ward es un procedimiento jerárquico que maximiza la homogeneidad dentro de cada grupo. Para ello usa como medida de la homogeneidad la suma total de los cuadrados de las desviaciones entre cada individuo y la media del grupo en el que se integra. El objetivo, en cada etapa de integración, es minimizar el incremento en la suma total de los cuadrados dentro de cada grupo (Everitt et al., 2011).

En el Anexo 6 se presenta el dendrograma, este sugiere la conformación de dos grupos teniendo en cuenta la alta disimilaridad entre uno y otro. El primero aglomera un alto número de hospitales, mientras el segundo abarca un conjunto más reducido. Lo anterior es evidente cuando se observa, en el eje vertical, la diferencia entre un grupo y otro, medida por la distancia Euclídiana al cuadrado, que es la medida de disimilaridad predeterminada para el método de Ward.

La literatura nacional sugiere la conformación de cuatro grupos cuando se cuenta con hospitales que abarquen los tres niveles de complejidad. Como la muestra utilizada solo contiene dos niveles, no sería recomendable aplicar lo anterior. Sumado a esto, los resultados de Toro y Mutis (2006) evidenciaron una escasa concentración de hospitales de nivel II en los grupos más complejos<sup>18</sup>. De este modo, en el presente estudio se conformaron dos grupos homogéneos. El primero conformado por 311 hospitales de baja complejidad y el segundo por 25 de mayor complejidad.

---

<sup>17</sup> Kuiper y Fisher (1975) comprobaron que este método es el más preciso, en comparación con otros métodos (distancia mínima, distancia máxima, media y centroide) para la conformación óptima de los conglomerados. Por lo tanto, es uno de los más utilizados en la práctica.

<sup>18</sup> Hospitales que ofrecen servicios de atención de tercer nivel, es decir, se caracterizan por la atención de alta complejidad brindada por médicos y odontólogos especializados.

## 6. Resultados empíricos<sup>19</sup>

El análisis aquí presentado solo busca evaluar el desempeño del proceso productivo interno de los hospitales, es decir, el proceso con el que cada institución transforma insumos en productos. Factores externos, como la regulación, la estructura de mercado y la población objetivo, entre otros, deben ser analizados como factores explicativos de los niveles de eficiencia y productividad obtenidos mediante la metodología aplicada, de acuerdo con la literatura<sup>20</sup>. La razón detrás de lo anterior es que al incluir estas condiciones externas, cada hospital se convertiría en una única observación con características particulares, lo cual le restaría validez a la aplicación metodológica, porque se estaría evaluando hospitales que no son comparables entre sí (Maldonado y Tamayo, 2007). Por ello, en el presente estudio cada hospital se abordó de acuerdo a sus condiciones internas, permitiendo su comparabilidad mediante la construcción de grupos relativamente homogéneos en su proceso productivo.

Como se muestra en el Cuadro 3, el valor negativo del Indicador de Luenberger en ambos grupos de hospitales estudiados indica que estos fueron en promedio improductivos durante el periodo 2003-2011. El grupo de hospitales de baja complejidad (Grupo 1) registró un retroceso de la productividad de 1,52% durante el periodo analizado. A su vez, los hospitales de mayor complejidad

---

<sup>19</sup> Es importante señalar que el análisis de los resultados, así como las conclusiones y recomendaciones que de allí se deriven, están enmarcadas dentro de las interpretaciones que la metodología y la evidencia empírica utilizan. No obstante, y con el fin de contextualizar dichas interpretaciones para el caso colombiano, estas fueron complementadas con base en el documento "Política Nacional de Prestación de Servicios de Salud" del Ministerio de la Protección Social (2005). Además, también se apoyaron en los estudios de: Tono et al. (2010), Ministerio de Salud y Protección Social (2012), Artaza et al. (2011) y O'Meara et al. (2001).

<sup>20</sup> Ejemplo de esto son los estudios de Pinzón (2003) y Peñaloza (2003). El primero evaluó la eficiencia obtenida con respecto a la autonomía del hospital, el tamaño del mismo, las transferencias recibidas, la población objetivo y el portafolio de servicios. El segundo, por su parte, realizó similar ejercicio teniendo en cuenta la regulación, la estructura de mercado y la autonomía y descentralización.

(Grupo 2) experimentaron una tasa de decrecimiento de la productividad inferior al Grupo 1, esta fue de 0,39%. En este sentido, las instituciones de baja complejidad son menos eficientes que las de mayor complejidad. Lo anterior guarda estrecha relación con lo encontrado por Sarmiento et al. (2005) y Toro y Mutis (2006), cuyos resultados indican que la eficiencia aumenta con el nivel de complejidad de estas entidades.

**Cuadro 3.**  
**Cambio en la productividad de los hospitales públicos colombianos mediante el Indicador de Luenberger (2003-2011)**

Grupo de hospitales	Porcentaje (promedio anual)		
	Indicador de Luenberger	Cambio eficiencia	Cambio tecnológico
	IL	CE	CT
<b>Grupo 1</b>			
Media	-1,52	0,57	-2,09
Mediana	-1,07	0,34	-1,48
Desv. Est.	2,76	2,33	2,35
Mínimo	-17,67	-12,50	-17,67
Máximo	7,33	9,35	1,76
<b>Grupo 2</b>			
Media	-0,39	0,18	-0,57
Mediana	-0,12	0,00	-0,54
Desv. Est.	1,29	1,10	0,66
Mínimo	-3,37	-2,19	-2,29
Máximo	1,82	2,43	0,20

Nota: en los cálculos se presentaron en promedio 37 casos de infactibilidad. Ante esto, Briec y Kerstens (2009) recomiendan reportar cualquier caso de infactibilidad presentada en la aplicación empírica, teniendo en cuenta que este hecho es inevitable bajo ciertas especificaciones de la tecnología.

Fuente: cálculos del autor con base en Ministerio de la Protección Social (s.f.).

La descomposición del Indicador de Luenberger revela que el descenso de la productividad en ambos grupos de hospitales fue originado por la caída en el cambio tecnológico, considerando que el leve aumento en la eficiencia técnica solo pudo atenuar esta pérdida productiva (Cuadro 3). Esto sugiere, como

indica la metodología y la evidencia empírica, que el deterioro de la productividad de los hospitales públicos colombianos se debió a una escasa inversión en tecnología e innovación. En otras palabras, se debió a una insuficiente acumulación de capital que limitó la adopción de nuevas tecnologías generadoras de mayores y mejores resultados empleando la menor cantidad posible de recursos. Por lo tanto, se obstaculizó la incorporación de técnicas, equipos y medicamentos costo-efectivos. A raíz de lo anterior la investigación científica y el desarrollo tecnológico se vieron condicionados. El Ministerio de la Protección Social (2005, p.14) señala como una problemática la ausencia de mecanismos de evaluación e incorporación de tecnología en los prestadores de servicios de salud del país. Específicamente, indica que “en muchos casos la introducción e incorporación de técnicas, equipos o medicamentos costo efectivos se da de forma tardía por la ausencia de un sistema de evaluación de tecnología en el país”.

De otra parte, el mínimo avance en la eficiencia técnica es atribuible a la escasa convergencia hacia las mejores prácticas empresariales. Ejemplo de una mejor práctica empresarial es cuando las juntas directivas y los gerentes de un hospital, los cuales son responsables de su dirección y gestión, posibilitan el desarrollo de la institución y garantizan la prestación del servicio con eficiencia y calidad, mediante una mejor utilización de los recursos técnicos, humanos, materiales y financieros. El Ministerio de la Protección Social (2005, p.15) advierte de las debilidades en la gestión de los prestadores de servicios de salud del país. En detalle, menciona que “Las juntas directivas en general, no ejercen el rol de direccionamiento y evaluación, y los gerentes han dejado de lado el tema de la calidad de la gestión clínica y del talento humano”.

Al igual que en el contexto nacional, al interior de las regiones colombianas los hospitales experimentaron en promedio un descenso de la productividad durante el periodo analizado. Se encontró que las regiones con mayor pérdida

productiva fueron: la región Caribe, Central, Bogotá y Pacífica. Entre 2003 y 2011, la caída anual de la productividad de los hospitales de estas zonas fue en promedio de: 1,71%, 1,58%, 1,56% y 1,29%, respectivamente. Mientras que en la región Oriental y Amazonía-Orinoquía el decrecimiento productivo fue menor y promedió alrededor del 1% en ambos territorios (Cuadro 4).

El deterioro en el cambio tecnológico fue la única fuente de ineficiencia e improductividad de los hospitales de las regiones Caribe, Central, Oriental y Pacífica. Este hecho contrarrestó el adelanto logrado por estas zonas en la eficiencia técnica, especialmente en Oriental (Cuadro 4). La razón detrás de lo anterior guarda relación con la escasa inversión tecnológica e innovación dentro de los hospitales de estas regiones, como la limitada adopción de nuevas y mejores tecnologías en salud que impulsen las habilidades y el conocimiento del personal técnico.

**Cuadro 4.**  
**Cambio en la productividad de los hospitales públicos**  
**por regiones colombianas**  
**(2003-2011)**

Región	Porcentaje (promedio anual)		
	Indicador de Luenberger	Cambio eficiencia	Cambio tecnológico
	LI	CE	CT
Amazonía y Orinoquía	-1,03	-0,63	-0,40
Bogotá D.C.	-1,56	-1,19	-0,36
Caribe	-1,71	0,60	-2,31
Central	-1,58	0,04	-1,63
Oriental	-1,03	1,76	-2,79
Pacífica	-1,29	0,98	-2,27

Fuente: cálculos del autor con base en Ministerio de la Protección Social (s.f.).

Por su parte, el declive en la eficiencia técnica explica en gran medida la reducción de la productividad y la ineficiencia de los hospitales de la región

Bogotá y Amazonía-Orinoquía (Cuadro 4). Lo anterior pone de manifiesto que las mejores prácticas en la gestión asistencial, administrativa y financiera de los hospitales no están siendo aplicadas en las instituciones de estas regiones. Es decir, no están implementando adecuadamente los procesos de planeación, adquisición, manejo, utilización, optimización y control de los recursos necesarios para garantizar un servicio de salud eficiente.

Las diferencias regionales en cuanto a la fuente de improductividad pueden estar asociadas al empleo y uso de los recursos. En el Cuadro 2, se puede observar que cada hospital de Bogotá y Amazonía-Orinoquía empleó en promedio una mayor cantidad de insumos en comparación con las otras regiones, especialmente del insumo gasto. Este último guarda una estrecha relación con los gastos de inversión, los cuales son importantes para alcanzar un progreso tecnológico. De este modo, es notable que las anteriores regiones experimentaran las menores caídas en el cambio tecnológico. Sin embargo, y siguiendo lo planteado por Barros et al. (2008), existen características comunes en las empresas públicas que involucran una inadecuada combinación de insumos que afectan la productividad negativamente. Es por esto que dichas regiones fueron las únicas en mostrar retroceso en la eficiencia técnica, siendo más notorio en Bogotá.

En relación con la contribución de cada componente y región sobre el balance negativo de la productividad de los hospitales, se observa en el Cuadro 5 que el cambio tecnológico fue la única fuente de dicha caída, y que esta pudo haber sido mayor en ausencia del cambio en la eficiencia. Por su parte, las regiones que más contribuyeron con el deterioro de la productividad fueron Central y Caribe, con aportes de 44% y 21%, en su orden. Cabe mencionar, que las zonas Central y Oriental fueron las principales exponentes del descenso tecnológico. En contraste, el buen desempeño en la eficiencia técnica estuvo impulsado por

las mejores prácticas en la gestión implementadas por los hospitales de Oriental y Pacífico.

**Cuadro 5.**  
**Contribución porcentual por regiones y componentes**  
**sobre la caída de la productividad**

Región	Porcentaje		
	Indicador de Luenberger	Cambio eficiencia	Cambio tecnológico
	LI	CE	CT
Amazonía y Orinoquía	3,0	1,8	1,2
Bogotá D.C.	4,2	3,2	1,0
Caribe	21,4	-7,4	28,8
Central	43,8	-1,2	45,0
Oriental	13,9	-23,8	37,7
Pacífica	13,7	-10,4	24,1
Total	100,0	-37,8	137,8

Interpretación: en el periodo 2003-2011, la productividad de los hospitales públicos colombianos decreció, a raíz del descenso en el cambio tecnológico, considerando que el aumento en la eficiencia técnica solo pudo moderar esta caída. Este comportamiento es explicado, en un 13,7%, por el rezago productivo de los hospitales de la región Pacífica.

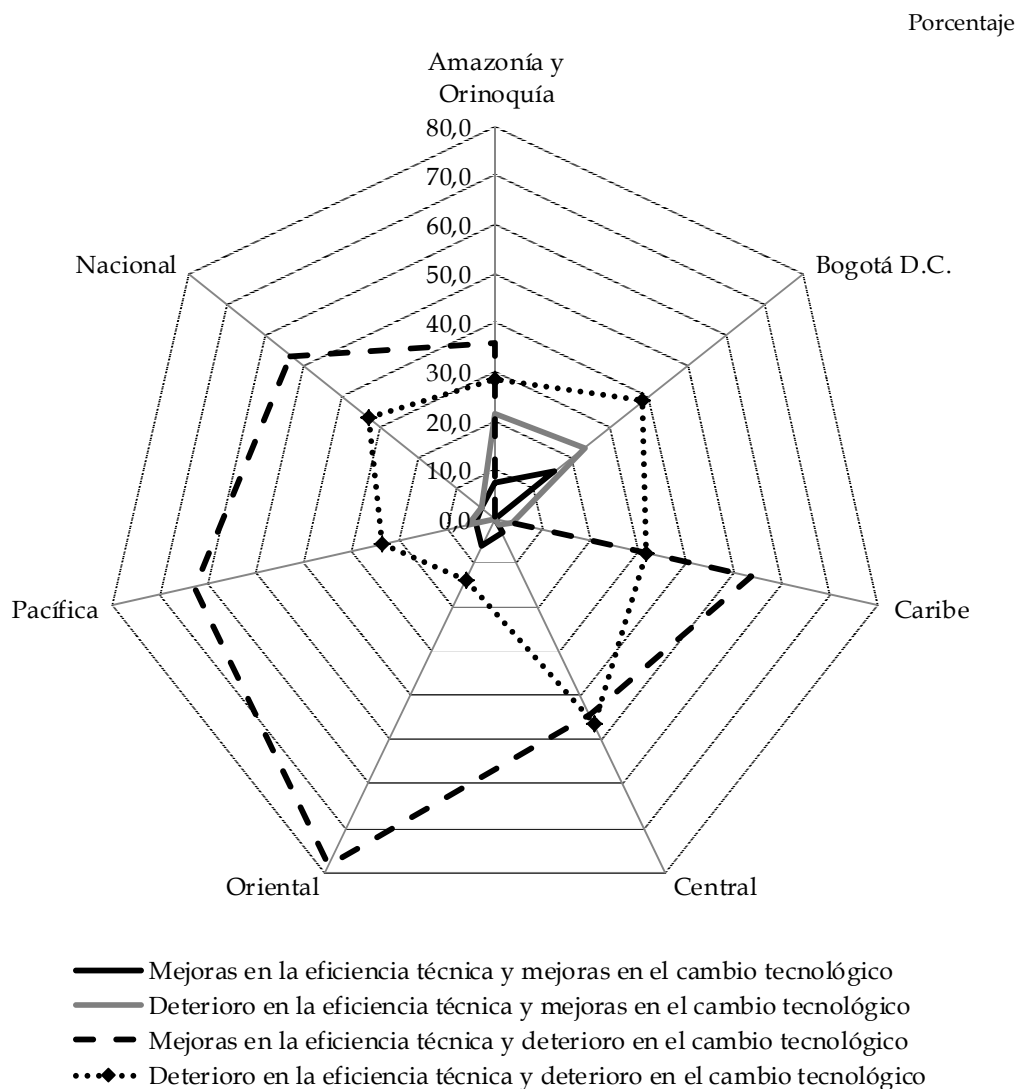
Fuente: cálculos del autor con base en Ministerio de la Protección Social (s.f.).

Las distintas combinaciones de cambio en la eficiencia técnica y cambio tecnológico que experimentaron los hospitales se ilustran en el Gráfico 2. El porcentaje de instituciones que exhibieron mejoras en ambos componentes, fue mínimo. De hecho, solo uno de cada 25 hospitales implementó las mejores prácticas empresariales asociadas con un óptimo aprovechamiento de los recursos, en conjunto con la adquisición de nuevas tecnologías para una mayor dinámica en la innovación.

Por su parte, únicamente el 4% de los hospitales registró un avance en el cambio tecnológico en asocio con un descenso de la eficiencia técnica. Como menciona Ng (2011), esto es atribuible a la adopción de tratamientos de alta tecnología y terapias con procedimientos costosos, entre otros, que permiten expandir la

frontera de producción. Sin embargo, un uso no óptimo de estos insumos termina deteriorando el cambio en la eficiencia. Este hecho fue más notorio en Amazonía-Orinoquía y Bogotá, puesto que 21% y 23% de los hospitales pertenecientes a estas zonas evidenciaron el comportamiento en mención.

**Gráfico 2.**  
**Combinación de cambio en la eficiencia y de cambio tecnológico**



Nota: la suma de los porcentajes no totaliza el 100%, porque no se tuvieron en cuenta otras combinaciones donde el porcentaje de hospitales fue mínimo.

Fuente: cálculos del autor con base en Ministerio de la Protección Social (s.f.).

Aun cuando se obtuvo un progreso de la eficiencia técnica en 53% de los hospitales, se encontró deterioro en el cambio tecnológico de estos (Gráfico 2). Ello se explica porque los prestadores, a pesar de implementar las mejores prácticas empresariales y una adecuada utilización de los recursos, no generaron el capital suficiente para incorporar nuevas tecnologías que les permitiera expandir la frontera de producción. Dicho comportamiento se evidenció en un amplio número de hospitales de las siguientes regiones: Oriental, Pacífica, Caribe y Central, específicamente en el 78%, 63%, 53% y 44% de sus hospitales, respectivamente. La práctica anterior fue la más común de las entidades estudiadas.

Finalmente, el 33% de los hospitales experimentó una desmejora de la eficiencia técnica y del cambio tecnológico, simultáneamente (Gráfico 2). En otras palabras, una de cada tres instituciones se vio rezagada en cuanto a la adopción de las mejores prácticas en la gestión empresarial, en conjunto con una escasa implementación de nuevas tecnologías. Este comportamiento que se presentó en el 47% de los hospitales de la región Central, el 38% de Bogotá, y el 32% de la Costa Caribe (como los casos más notables), es el menos deseado por los hospitales que pretenden ser eficientes y productivos.

## **7. Conclusiones**

El análisis de la eficiencia y la productividad de una muestra de 336 hospitales públicos colombianos, durante el periodo 2003-2011, arroja que en promedio los hospitales experimentaron un deterioro de la productividad en el lapso de esos nueve años. Así, la eficiencia y productividad que se buscaba alcanzar a través de la implementación de los subsidios a la demanda en un mercado de competencia regulada fue insuficiente. Este hecho constituye un motivo de atención y debe convertirse en una prioridad de política dentro de los esfuerzos

gubernamentales que pretenden mejorar la eficiencia en los prestadores de servicios de salud.

Al evaluar la eficiencia y la productividad por grupos homogéneos de hospitales, se encontró que las instituciones de menor complejidad son menos eficientes que las de mayor complejidad. Lo anterior permite deducir que no todo el sistema presenta las mismas fallas y que existe un grupo de hospitales que deben ser estudiados como modelo a seguir. Por consiguiente, es necesario profundizar en el análisis con el fin de identificar las fuentes de ineficiencia y su diferencia entre un grupo y otro. Esto con el objetivo de establecer medidas que permitan mejorar el desempeño de las instituciones al interior de cada grupo.

El hecho de que el descenso de la productividad haya sido causado por el rezago en el cambio tecnológico es un aspecto que debe ser abordado con cautela. La razón detrás de lo anterior es que el cambio tecnológico puede ser impulsado mediante una mayor inversión al interior de los hospitales en conjunto con la adopción de nuevas tecnologías. Sin embargo, un inadecuado manejo de los recursos podría ocasionar un detrimento de la eficiencia técnica y, por lo tanto, empeorar el bajo desempeño productivo. De hecho, alrededor de uno de cada cinco hospitales de Bogotá y de la región Amazonía-Orinoquía incurrieron en este tipo de prácticas ineficientes según los resultados del estudio.

En los hospitales de las regiones colombianas también fue evidente el decrecimiento de la eficiencia productiva, siendo más pronunciado en la región Central y Caribe. Precisamente, estas zonas contribuyeron con aproximadamente dos terceras partes del balance negativo de la productividad en general. Considerando la importancia de estas regiones en el contexto nacional en el logro de las metas sanitarias, se debe hacer especial énfasis en

evaluar las causas que originaron el detrimento productivo de sus hospitales, así como su impacto sobre la calidad de los servicios prestados.

La caída de la productividad observada en esta muestra de hospitales sugiere la necesidad de una amplia evaluación del sistema público hospitalario en su conjunto. De modo que si se encuentra que el sistema en general también presentó una pérdida de productividad, se debería repensar las políticas planteadas por el Gobierno para corregir las ineficiencias durante el periodo analizado. Por consiguiente, sin desvincularse del compromiso de garantizar la calidad y la accesibilidad de los servicios a los usuarios, las medidas gubernamentales deben estar encaminadas principalmente en los siguientes aspectos:

1. Promover mecanismos y estímulos para que los responsables de la dirección y gestión de los hospitales se vean impulsados a modernizar sus factores administrativos y organizacionales, con base en la adopción de modelos empresariales que garanticen la eficiencia y calidad en la prestación de servicios.
2. Impulsar e incentivar el desarrollo de la tecnología y la investigación en salud mediante mayores inversiones que permitan aprovechar y desarrollar el talento humano al interior de cada organización.
3. Favorecer las relaciones de complementariedad y no de competencia entre los hospitales, para que se produzca una generación continua de valor agregado que permita su sostenibilidad.

De otra parte, la información disponible sobre producción hospitalaria solo mide procesos, no resultados. Dicho más claramente, solo se evalúa el tipo de atención prestada a un paciente y no el resultado que dicha atención tuvo sobre el estado de salud del mismo. De esta forma, no se tienen en cuenta aspectos importantes como la calidad en el servicio y la heterogeneidad de los usuarios.

Así, se sugiere mejorar la información que mide el producto hospitalario, de tal forma que la eficiencia de un hospital no solo sea evaluada en función del empleo de sus recursos, sino también en función de la calidad del servicio prestado a los diferentes tipos de pacientes.

## Referencias

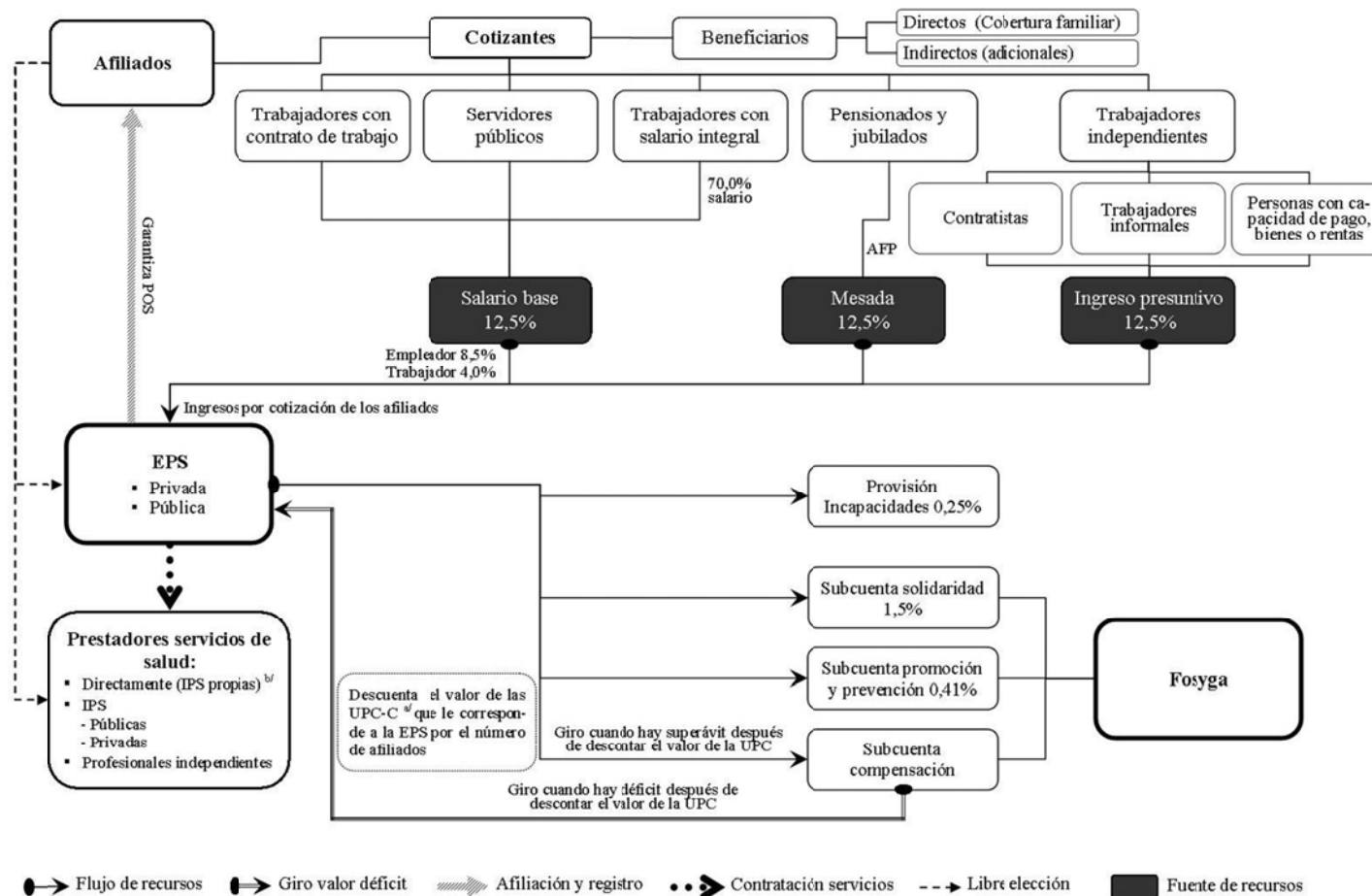
- Almanza, C. (2009). *Effizienz und produktivität des kolumbianischen bankensektors: Eine empirische analyse*. Verlag Dr. Kovac. Hamburg.
- Artaza, O., Méndez, C. A., Holder, R., y Suárez, J. M. (2011) *Redes integradas de servicios de salud: El desafío de los hospitales*. Santiago, Chile: OPS/OMS.
- Barros, C. P., Menezes, A. G., Peypoch, N., Solonandrasana, B., y Vieira, J. C. (2008). An analysis of hospital efficiency and productivity growth using the Luenberger indicator. *Health Care Management Science*, 11(4), 373-381.
- Boussemart, J. P., Briec, W., Kerstens, K., y Poutineau, J. C. (2003) Luenberger and Malmquist productivity indices: Theoretical comparisons and empirical illustration. *Bulletin of Economic Research*, 55(4), 391-405.
- Briec, W., y Kerstens, K. (2009). The Luenberger productivity indicator: An economic specification leading to infeasibilities. *Economic Modelling*, 26, 597-600.
- Chambers, R. G., Chung, Y., y Färe, R. (1998). Profit, directional distance functions, and Nerlovian efficiency. *Journal of Optimization Theory and Applications*, 98(2), 351-364.
- Chambers, R. G., Chung, Y., y Färe, R. (1996). Benefit and distance functions. *Journal of Economic Theory*, 70(2), 407-419.
- Chambers, R. G., y Pope, R. D. (1996). Aggregate productivity measures. *American Journal of Agricultural Economics*, 78(5), 1360-1365.
- Coelli, T. J., Rao, D. S., O'Donnell, C. J., y Battese, G. E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Springer Science+Business Media, Inc. United States of America.
- Cortés, A. E. (2010). La economía de la salud en el hospital. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 9(19), 138-149.
- Departamento Nacional de Planeación – DNP (2002). “Política de prestación de servicios para el sistema de seguridad social en salud y asignación de recursos del presupuesto general de la nación para la modernización de los hospitales públicos”. *Documento Conpes 3204*. Bogotá.

- Emrouznejad, A., Parker, R. B., y Tavaresc, G. (2008). Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA. *Socio-Economic Planning Sciences* 42, 151-157.
- Everitt, B. S., Landau, S., Leese, M., y Stahl, D. (2011). *Cluster analysis* (5ta ed.). UK: King's College London.
- Färe, R., Grosskopf, S., Lindgren, B., y Roos, P. (1989). Productivity developments in Swedish hospitals: a Malmquist output index approach. En A. Charnes, V. Cooper, A. Lewin, y L. Seiford (Eds.), *Data envelopment analysis: theory, methodology and applications*. Kluwer, Dordrecht.
- Fukuyama, M., y Weber, W. L. (2004). Efficiency and profitability in the Japanese banking industry. En R. Färe y S. Grosskopf (Eds.), *New directions: Efficiency and productivity* (pp. 133-146). Boston/London/Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Gannon, B. (2008). Total factor productivity growth of hospitals in Ireland: A nonparametric approach. *Applied Economics Letters*, 15(2), 131-135.
- Giedion, U., y Morales, L. (1999). *Medición de la eficiencia económica y de gestión en los hospitales públicos del Distrito Capital*. Bogotá, Colombia: Secretaría de salud.
- Karagiannis, R., y Velentzas, K. (2010). Productivity and quality changes in Greek public hospitals. *Operational Research*, 12(1), 69-81.
- Karlsson, C. (2008). *Hanbook of research on cluster theory*. UK: Edward Elgar.
- Kirigia, J. M., Emronznejad, A., Cassoma, B., Asbu, E., y Barry, S. (2008). A performance assessment method for hospitals: The case of municipal hospitals in Angola. *Journal of Medical Systems*, 32(6), 509-519.
- Kuiper, F. K., y Fisher, L. (1975). 391: A Monte Carlo comparison of six clustering procedures. *Biometrics*, 31(3), 777-783.
- Linna, M. (2000). Health care financing reform and the productivity change in Finnish hospitals. *Journal of Health Care Finance*, 23(3), 83-100.
- Luenberger, D. G. (1992). Benefit function and duality. *Journal of Mathematical Economics*, 21(5), 461-481.
- Maldonado, N., y Tamayo, A. (2007). Estudio Integral de Eficiencia de los Hospitales Públicos. *Archivos de Economía*, 338. Bogotá, Colombia: Departamento Nacional de Planeación.
- Maniadakis, N., y Thanassoulis, E. (2000). Assessing productivity changes in UK hospitals reflecting technology and input prices. *Applied Economics*, 32(12), 1575-1589.

- Ministerio de Salud y Protección Social. (2012). Sistema de Salud en Colombia. En L. Giovanella, O. Feo, M. Faria y S. Tobar (Orgs.), *Sistemas de salud en Suramérica: Desafíos para la universalidad, la integralidad y la equidad* (pp. 349-440). Rio de Janeiro: Instituto Suramericano de Gobierno en Salud.
- Ministerio de la Protección Social. (s.f.). *Sistema de gestión de hospitales públicos* [en línea], consultado el 9 de Julio de 2013, en < <http://201.234.78.38/SIHO>>
- Ministerio de la Protección Social. (2005). Política Nacional de Prestación de Servicios de Salud. Bogotá.
- Mora, H., y Morales, L. (1997). Consideraciones sobre la evaluación de la eficiencia relativa de los hospitales colombianos. *Universitas Económicas*, 9, 21-39.
- Mussard, S., y Peypoch, N. (2006). On multi-descomposition of the aggregate Luenberger productivity index. *Applied Economics Letters*, 13, 113-116.
- Ng, Y. C. (2011). The productive efficiency of Chinese hospitals. *China Economic Review*, 22, 428-439.
- O'Meara, G., Ruiz, F., Acosta, N., Arango, F., Lara, E., Peñaloza, E., y Sandoval, E. (2001). *Estrategias de producción y mercado para los servicios de salud*. Cendex, Fundación Corona, Fundación Antonio Restrepo Barco, FES. Bogotá: CEJA.
- Peñaloza, M. C. (2003). Evaluación de la Eficiencia en instituciones hospitalarias públicas y privadas con Data Envelopment Analysis (DEA). *Archivos de Economía*, 244. Bogotá, Colombia: Departamento Nacional de Planeación.
- Pilyavsky, A., y Staat, M. (2006). Health care in the CIS countries: The case of hospitals in Ukraine. *The European Journal of Health Economics*, 7(3), 189-195.
- Pirateque, J. E., Piñeros, J. H., y Mondragón, L. (2013). Eficiencia de los establecimientos Bancarios (EB): Una aproximación mediante modelos DEA. *Borradores de Economía*, 798. Bogotá, Colombia: Banco de la República.
- Pinzón, M. (2003). Medición de eficiencia técnica relativa en hospitales públicos de baja complejidad mediante la metodología Data Envelopment Analysis (DEA). *Archivos de Economía*, 245. Bogotá, Colombia: Departamento Nacional de Planeación.
- Reina, M., y Yanovich, D. (1998). Salud, educación y desempleo. Diagnóstico y recomendaciones. *Proyecto Agenda Colombia, Nueva Serie Cuadernos de Fedesarrollo*, 1(4), 1-29.
- Sarmiento, A., Castellanos, W., Nieto, A. C., Alonso, C. E., y Pérez, C. A. (2005). Análisis de eficiencia técnica de la red pública de prestadores de servicios

- dentro del Sistema General de Seguridad Social en Salud. *Archivos de Economía*, 298. Bogotá, Colombia: Departamento Nacional de Planeación.
- Shephard, R. W. (1981). *Cost and production function*. Springer - Verlag, Berlin/Heidelberg/New York.
- Sommersguter-Reichmann, M. (2000). The impact of the Austrian hospital financing reform on hospital productivity: Empirical evidence on efficiency and technology changes using a non-parametric input-based Malmquist approach. *Health Care Management Science*, 3(4), 309-321.
- Superintendencia Nacional de Salud. (2013). Categorización del riesgo de las ESE, vigencia 2011-2012. Bogotá.
- Tloglego, N., Nonvignon, J., Sambo, L. G., Asbu, E. Z., y Kirigia, J. M. (2010). Assessment of productivity of hospitals in Botswana: A DEA application. *International Archives of Medicine*, 3(27).
- Tono, T. M., Cueto, E., Giuffrida, A., Arango, C. H., y López, A. (2010). Hospitales públicos y reforma del servicio de salud. En A. Glassman, M. Escobar, A. Giuffrida y U. Giedion (Eds.), *Salud al alcance de todos: Una década de expansión del seguro médico en Colombia* (pp. 85-114). Washington: Banco Interamericano de Desarrollo y The Brookings Institution.
- Toro, E., y Mutis, G. (2006). *Medición de la eficiencia de las instituciones prestadoras de servicios de salud públicas mediante técnicas multivariadas y análisis envolvente de datos*. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes.
- Uribe, M. (2009). La dinámica de los actores en la implementación de la reforma del sistema de salud en Colombia: exclusiones y resistencias (1995-2003). *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 8(17), 44-68.
- Williams, J., Peypoch, N., y Barros, C. P. (2011). The Luenberger indicator and productivity growth: A note on the European savings banks sector. *Applied Economics*, 43(6), 747-755.
- Worthington, A. (2004). Frontier Efficiency Measurement in Healthcare: A Review of Empirical Techniques and Selected Applications. *Medical Care Research and Review*, 61(2), 1-36.
- Zere, E., McIntyre, D., y Addison, T. (2001). Technical efficiency and productivity of public sector hospitals in three South African provinces. *South African Journal of Economics*, 69(2), 336-358.

## Anexo 1. Funcionamiento del Régimen Contributivo



a/. El valor se establece en función del grupo etario y zona geográfica. Acuerdo 30 de 2011, Comisión de Regulación en Salud - CREs

b/. Ley 1122 de 2007. Artículo 15. Las EPS no podrán contratar, directamente o a través de terceros, con sus propias IPS más del 30,0% del valor del gasto en salud. Las EPS podrán distribuir este gasto en las proporciones que consideren pertinentes dentro de los distintos niveles de complejidad de los servicios contemplados en el POS.

Fuente: diseño propio basado en Ley 100 de 1993 y todas sus reformas.



**Anexo 3.**  
**Programación lineal para calcular los valores de la función de distancia direccional**

Los valores de las funciones de distancia direccionales  $\vec{D}_T^t(S^t; g)$  y  $\vec{D}_T^{t+1}(S^{t+1}; g)$  son calculados por el siguiente programa lineal:

$$\begin{aligned} \vec{D}_T^t(S^t; g^t) &= \max_{z, \beta} \beta^t \\ \text{s. a. } \sum_k z_k^t y_{km}^t &\geq y_{km}^t + \beta y_{km}^t, \quad m = 1, \dots, M \\ \sum_k z_k^t x_{kn}^t &\leq x_{kn}^t - \beta x_{kn}^t, \quad n = 1, \dots, N \\ z_k^t &\geq 0, \quad k = 1, \dots, K \end{aligned} \quad (1)$$

y

$$\begin{aligned} \vec{D}_T^{t+1}(S^{t+1}; g^{t+1}) &= \max_{z, \beta} \beta^{t+1} \\ \text{s. a. } \sum_k z_k^{t+1} y_{km}^{t+1} &\geq y_{km}^{t+1} + \beta y_{km}^{t+1}, \quad m = 1, \dots, M \\ \sum_k z_k^{t+1} x_{kn}^{t+1} &\leq x_{kn}^{t+1} - \beta x_{kn}^{t+1}, \quad n = 1, \dots, N \\ z_k^{t+1} &\geq 0, \quad k = 1, \dots, K \end{aligned} \quad (2)$$

Donde  $k = 1, \dots, K$  denota los hospitales, para todo  $t = 1, \dots, T$  periodos. Del mismo modo se derivan las funciones de distancia combinadas  $\vec{D}_T^{t+1}(S^t; g)$  y  $\vec{D}_T^t(S^{t+1}; g)$  cuyos valores son calculados por el siguiente programa lineal:

$$\begin{aligned} \vec{D}_T^{t+1}(S^t; g^t) &= \max_{z, \beta} \beta \\ \text{s. a. } \sum_k z_k y_{km}^{t+1} &\geq y_{km}^t + \beta y_{km}^t, \quad m = 1, \dots, M \\ \sum_k z_k x_{kn}^{t+1} &\leq x_{km}^t - \beta x_{km}^t, \quad n = 1, \dots, N \\ z_k &\geq 0, \quad k = 1, \dots, K \end{aligned} \quad (3)$$

y

$$\begin{aligned} \vec{D}_T^t(S^{t+1}; g^{t+1}) &= \max_{z, \beta} \beta \\ \text{s. a. } \sum_k z_k y_{km}^t &\geq y_{km}^{t+1} + \beta y_{km}^{t+1}, \quad m = 1, \dots, M \\ \sum_k z_k x_{kn}^t &\leq x_{kn}^{t+1} - \beta x_{kn}^{t+1}, \quad n = 1, \dots, N \\ z_k &\geq 0, \quad k = 1, \dots, K \end{aligned} \quad (4)$$

#### Anexo 4.

#### Agregación y descomposición del Indicador de Productividad de Luenberger

En línea con Fukuyama y Weber (2004), el Indicador de Productividad de Luenberger agregado para la industria se define como:

$$AL(\sum_{k=1}^K S_k^t, \sum_{k=1}^K S_k^{t+1}) = \frac{1}{2} \left[ \sum_{k=1}^K D_T^{t+1}(S_k^t; g) - \sum_{k=1}^K D_T^{t+1}(S_k^{t+1}; g) \right. \\ \left. + \sum_{k=1}^K D_T^t(S_k^t; g) - \sum_{k=1}^K D_T^t(S_k^{t+1}; g) \right] \quad (1)$$

Mussard y Peypoch (2006) señalan que el indicador puede ser descompuesto en función de sus atributos tradicionales: cambio en la eficiencia y cambio tecnológico, y en función de cada unidad productiva, en este caso hospital. Por consiguiente, es posible evaluar la contribución de cada hospital y componente sobre el indicador agregado.

En este orden de ideas, el Indicador de Productividad de Luenberger agregado por atributo y hospital se define como:

$$AL\left(\sum_{k=1}^K S_k^t, \sum_{k=1}^K S_k^{t+1}\right) = \sum_{k=1}^K [D_T^t(S_k^t; g) - D_T^{t+1}(S_k^{t+1}; g)] \\ + \sum_{k=1}^K \left[ \frac{1}{2} D_T^{t+1}(S_k^{t+1}; g) - \frac{1}{2} D_T^t(S_k^{t+1}; g) + \frac{1}{2} D_T^{t+1}(S_k^t; g) - \frac{1}{2} D_T^t(S_k^t; g) \right] \quad (2)$$

Donde el primer término en corchetes mide la contribución absoluta del cambio en la eficiencia de cada hospital sobre el indicador de productividad del sistema hospitalario. En tanto, el segundo término en corchetes evalúa la contribución absoluta del cambio tecnológico de cada hospital<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> La separación por atributos se basó en la descomposición del índice de productividad de Malmquist, desarrollado por Färe et al. (1989).

Acorde con la ecuación (2), la contribución relativa del cambio en la eficiencia del k-ésimo hospital sobre la productividad del sistema público hospitalario es:

$$C_{CE}^k = \frac{D_T^t(S_k^t;g) - D_T^{t+1}(S_k^{t+1};g)}{AL(\sum_{k=1}^K S_k^t, \sum_{k=1}^K S_k^{t+1})} \quad (3)$$

Paralelamente, la contribución relativa del cambio tecnológico del k-ésimo hospital sobre la productividad del sistema hospitalario es:

$$C_{CT}^k = \frac{\frac{1}{2}[D_T^{t+1}(S_k^{t+1};g) - D_T^t(S_k^{t+1};g)]}{AL(\sum_{k=1}^K S_k^t, \sum_{k=1}^K S_k^{t+1})} + \frac{\frac{1}{2}[D_T^{t+1}(S_k^t;g) - D_T^t(S_k^t;g)]}{AL(\sum_{k=1}^K S_k^t, \sum_{k=1}^K S_k^{t+1})} \quad (4)$$

**Anexo 5.**  
**Distribución de los datos por regiones y nivel de complejidad**

**5.a**

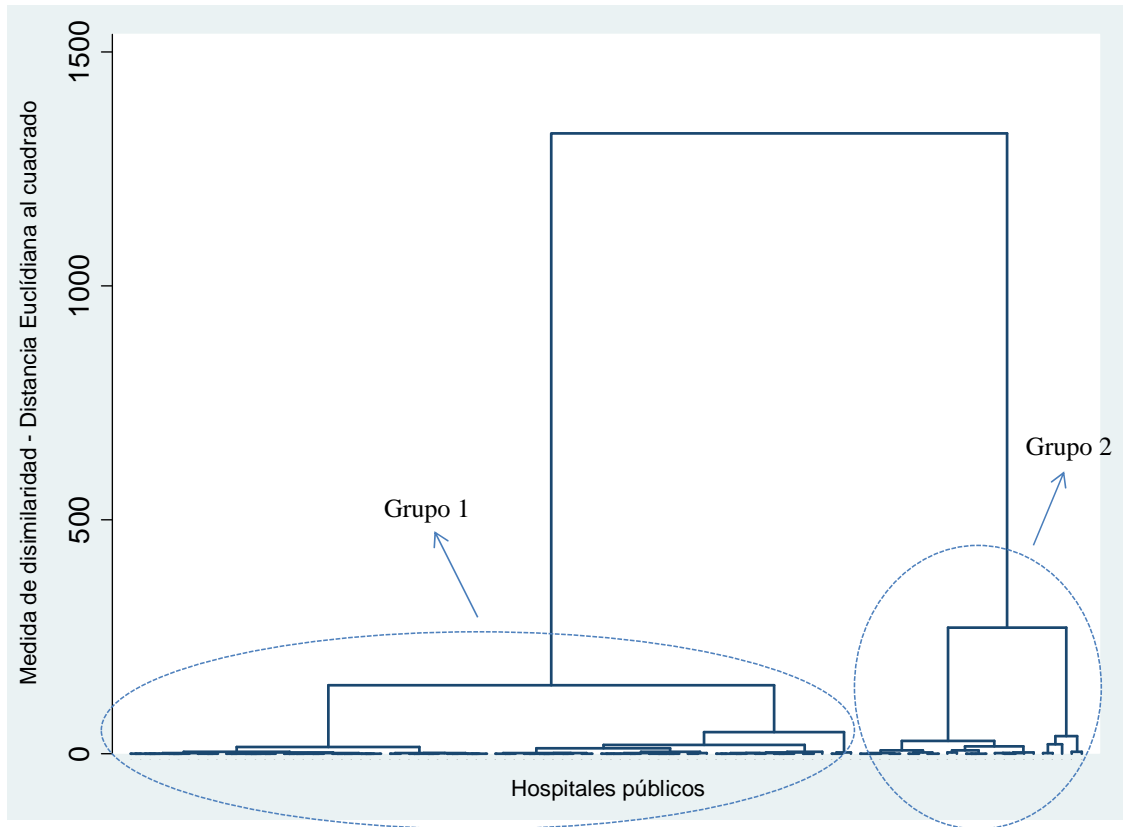
Región	Datos originales						Total	
	Nivel de complejidad							
	I		II		III		Número	Porcentaje
Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje			
Amazonía y Orinoquía	25	2,2	12	1,0	0	0,0	37	3,2
Bogotá D.C	9	0,8	8	0,7	7	0,6	24	2,1
Caribe	206	17,9	34	3,0	7	0,6	247	21,5
Central	264	23,0	35	3,0	8	0,7	307	26,7
Oriental	275	23,9	37	3,2	8	0,7	320	27,9
Pacífica	194	16,9	17	1,5	3	0,3	214	18,6
Nacional	973	84,7	143	12,4	33	2,9	1.149	100,0

**5.b**

Región	Muestra final						Total	
	Nivel de complejidad							
	I		II		III		Número	Porcentaje
Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje			
Amazonía y Orinoquía	5	1,5	9	2,7	0	0,0	14	4,2
Bogotá D.C	8	2,4	5	1,5	0	0,0	13	3,9
Caribe	58	17,3	2	0,6	0	0,0	60	17,9
Central	129	38,4	4	1,2	0	0,0	133	39,6
Oriental	61	18,2	4	1,2	0	0,0	65	19,3
Pacífica	41	12,2	10	3,0	0	0,0	51	15,2
Nacional	302	89,9	34	10,1	0	0,0	336	100,0

Fuente: cálculos del autor con base en Ministerio de la Protección Social (s.f.).

## Anexo 6. Dendrograma de hospitales públicos



Fuente: cálculos del autor con base en Ministerio de la Protección Social (s.f.).

## ÍNDICE "DOCUMENTOS DE TRABAJO SOBRE ECONOMÍA REGIONAL"

<u>No.</u>	<u>Autor</u>	<u>Título</u>	<u>Fecha</u>
1	Joaquín Viloría de la Hoz	Café Caribe: la economía cafetera en la Sierra Nevada de Santa Marta	Noviembre, 1997
2	María M. Aguilera Díaz	Los cultivos de camarones en la costa Caribe colombiana	Abril, 1998
3	Jaime Bonet Morón	Las exportaciones de algodón del Caribe colombiano	Mayo, 1998
4	Joaquín Viloría de la Hoz	La economía del carbón en el Caribe colombiano	Mayo, 1998
5	Jaime Bonet Morón	El ganado costeño en la feria de Medellín, 1950 – 1997	Octubre, 1998
6	María M. Aguilera Díaz Joaquín Viloría de la Hoz	Radiografía socio-económica del Caribe Colombiano	Octubre, 1998
7	Adolfo Meisel Roca	¿Por qué perdió la Costa Caribe el siglo XX?	Enero, 1999
8	Jaime Bonet Morón Adolfo Meisel Roca	La convergencia regional en Colombia: una visión de largo plazo, 1926 – 1995	Febrero, 1999
9	Luis Armando Galvis A. María M. Aguilera Díaz	Determinantes de la demanda por turismo hacia Cartagena, 1987-1998	Marzo, 1999
10	Jaime Bonet Morón	El crecimiento regional en Colombia, 1980-1996: Una aproximación con el método <i>Shift-Share</i>	Junio, 1999
11	Luis Armando Galvis A.	El empleo industrial urbano en Colombia, 1974-1996	Agosto, 1999
12	Jaime Bonet Morón	La agricultura del Caribe Colombiano, 1990-1998	Diciembre, 1999
13	Luis Armando Galvis A.	La demanda de carnes en Colombia: un análisis econométrico	Enero, 2000
14	Jaime Bonet Morón	Las exportaciones colombianas de banano, 1950 – 1998	Abril, 2000
15	Jaime Bonet Morón	La matriz insumo-producto del Caribe colombiano	Mayo, 2000
16	Joaquín Viloría de la Hoz	De Colpuertos a las sociedades portuarias: los puertos del Caribe colombiano	Octubre, 2000
17	María M. Aguilera Díaz Jorge Luis Alvis Arrieta	Perfil socioeconómico de Barranquilla, Cartagena y Santa Marta (1990-2000)	Noviembre, 2000
18	Luis Armando Galvis A. Adolfo Meisel Roca	El crecimiento económico de las ciudades colombianas y sus determinantes, 1973-1998	Noviembre, 2000
19	Luis Armando Galvis A.	¿Qué determina la productividad agrícola departamental en Colombia?	Marzo, 2001
20	Joaquín Viloría de la Hoz	Descentralización en el Caribe colombiano: Las finanzas departamentales en los noventas	Abril, 2001
21	María M. Aguilera Díaz	Comercio de Colombia con el Caribe insular, 1990-1999.	Mayo, 2001
22	Luis Armando Galvis A.	La topografía económica de Colombia	Octubre, 2001
23	Juan David Barón R.	Las regiones económicas de Colombia: Un análisis de <i>clusters</i>	Enero, 2002
24	María M. Aguilera Díaz	Magangué: Puerto fluvial bolivarense	Enero, 2002
25	Igor Esteban Zuccardi H.	Los ciclos económicos regionales en Colombia, 1986-2000	Enero, 2002
26	Joaquín Viloría de la Hoz	Cereté: Municipio agrícola del Sinú	Febrero, 2002
27	Luis Armando Galvis A.	Integración regional de los mercados laborales en Colombia, 1984-2000	Febrero, 2002

28	Joaquín Viloría de la Hoz	Riqueza y despilfarro: La paradoja de las regalías en Barrancas y Tolú	Junio, 2002
29	Luis Armando Galvis A.	Determinantes de la migración interdepartamental en Colombia, 1988-1993	Junio, 2002
30	María M. Aguilera Díaz	Palma africana en la Costa Caribe: Un semillero de empresas solidarias	Julio, 2002
31	Juan David Barón R.	La inflación en las ciudades de Colombia: Una evaluación de la paridad del poder adquisitivo	Julio, 2002
32	Igor Esteban Zuccardi H.	Efectos regionales de la política monetaria	Julio, 2002
33	Joaquín Viloría de la Hoz	Educación primaria en Cartagena: análisis de cobertura, costos y eficiencia	Octubre, 2002
34	Juan David Barón R.	Perfil socioeconómico de Tubará: Población dormitorio y destino turístico del Atlántico	Octubre, 2002
35	María M. Aguilera Díaz	Salinas de Manaure: La tradición wayuu y la modernización	Mayo, 2003
36	Juan David Barón R. Adolfo Meisel Roca	La descentralización y las disparidades económicas regionales en Colombia en la década de 1990	Julio, 2003
37	Adolfo Meisel Roca	La continentalización de la Isla de San Andrés, Colombia: Panyas, raizales y turismo, 1953 – 2003	Agosto, 2003
38	Juan David Barón R.	¿Qué sucedió con las disparidades económicas regionales en Colombia entre 1980 y el 2000?	Septiembre, 2003
39	Gerson Javier Pérez V.	La tasa de cambio real regional y departamental en Colombia, 1980-2002	Septiembre, 2003
40	Joaquín Viloría de la Hoz	Ganadería bovina en las Llanuras del Caribe colombiano	Octubre, 2003
41	Jorge García García	¿Por qué la descentralización fiscal? Mecanismos para hacerla efectiva	Enero, 2004
42	María M. Aguilera Díaz	Aguachica: Centro Agroindustrial del Cesar	Enero, 2004
43	Joaquín Viloría de la Hoz	La economía ganadera en el departamento de Córdoba	Marzo, 2004
44	Jorge García García	El cultivo de algodón en Colombia entre 1953 y 1978: una evaluación de las políticas gubernamentales	Abril, 2004
45	Adolfo Meisel R. Margarita Vega A.	La estatura de los colombianos: un ensayo de antropometría histórica, 1910-2002	Mayo, 2004
46	Gerson Javier Pérez V.	Los ciclos ganaderos en Colombia, 1950-2001	Junio, 2004
47	Gerson Javier Pérez V. Peter Rowland	Políticas económicas regionales: cuatro estudios de caso	Agosto, 2004
48	María M. Aguilera Díaz	La Mojana: Riqueza natural y potencial económico	Octubre, 2004
49	Jaime Bonet	Descentralización fiscal y disparidades en el ingreso regional: experiencia colombiana	Noviembre, 2004
50	Adolfo Meisel Roca	La economía de Ciénaga después del banano	Noviembre, 2004
51	Joaquín Viloría de la Hoz	La economía del departamento de Córdoba: ganadería y minería como sectores clave	Diciembre, 2004
52	Juan David Barón Gerson Javier Pérez V Peter Rowland.	Consideraciones para una política económica regional en Colombia	Diciembre, 2004
53	José R. Gamarra V.	Eficiencia Técnica Relativa de la ganadería doble propósito en la Costa Caribe	Diciembre, 2004
54	Gerson Javier Pérez V.	Dimensión espacial de la pobreza en Colombia	Enero, 2005
55	José R. Gamarra V.	¿Se comportan igual las tasas de desempleo de las siete principales ciudades colombianas?	Febrero, 2005

56	Jaime Bonet	Inequidad espacial en la dotación educativa regional en Colombia	Febrero, 2005
57	Julio Romero P.	¿Cuánto cuesta vivir en las principales ciudades colombianas? Índice de Costo de Vida Comparativo	Junio, 2005
58	Gerson Javier Pérez V.	Bolívar: industrial, agropecuario y turístico	Julio, 2005
59	José R. Gamarra V.	La economía del Cesar después del algodón	Julio, 2005
60	Jaime Bonet	Desindustrialización y terciarización espuria en el departamento del Atlántico, 1990 - 2005	Julio, 2005
61	Joaquín Viloría De La Hoz	Sierra Nevada de Santa Marta: Economía de sus recursos naturales	Julio, 2005
62	Jaime Bonet	Cambio estructural regional en Colombia: una aproximación con matrices insumo-producto	Julio, 2005
63	María M. Aguilera Díaz	La economía del Departamento de Sucre: ganadería y sector público	Agosto, 2005
64	Gerson Javier Pérez V.	La infraestructura del transporte vial y la movilización de carga en Colombia	Octubre, 2005
65	Joaquín Viloría De La Hoz	Salud pública y situación hospitalaria en Cartagena	Noviembre, 2005
66	José R. Gamarra V.	Desfalcos y regiones: un análisis de los procesos de responsabilidad fiscal en Colombia	Noviembre, 2005
67	Julio Romero P.	Diferencias sociales y regionales en el ingreso laboral de las principales ciudades colombianas, 2001-2004	Enero, 2006
68	Jaime Bonet	La terciarización de las estructuras económicas regionales en Colombia	Enero, 2006
69	Joaquín Viloría de la Hoz	Educación superior en el Caribe Colombiano: análisis de cobertura y calidad.	Marzo, 2006
70	José R. Gamarra V.	Pobreza, corrupción y participación política: una revisión para el caso colombiano	Marzo, 2006
71	Gerson Javier Pérez V.	Población y ley de Zipf en Colombia y la Costa Caribe, 1912-1993	Abril, 2006
72	María M. Aguilera Díaz	El Canal del Dique y su sub región: una economía basada en su riqueza hídrica	Mayo, 2006
73	Adolfo Meisel R. Gerson Javier Pérez V.	Geografía física y poblamiento en la Costa Caribe colombiana	Junio, 2006
74	Julio Romero P.	Movilidad social, educación y empleo: los retos de la política económica en el departamento del Magdalena	Junio, 2006
75	Jaime Bonet Adolfo Meisel Roca	El legado colonial como determinante del ingreso per cápita departamental en Colombia, 1975-2000	Julio, 2006
76	Jaime Bonet Adolfo Meisel Roca	Polarización del ingreso per cápita departamental en Colombia	Julio, 2006
77	Jaime Bonet	Desequilibrios regionales en la política de descentralización en Colombia	Octubre, 2006
78	Gerson Javier Pérez V.	Dinámica demográfica y desarrollo regional en Colombia	Octubre, 2006
79	María M. Aguilera Díaz Camila Bernal Mattos Paola Quintero Puentes	Turismo y desarrollo en el Caribe colombiano	Noviembre, 2006
80	Joaquín Viloría de la Hoz	Ciudades portuarias del Caribe colombiano: propuestas para competir en una economía globalizada	Noviembre, 2006
81	Joaquín Viloría de la Hoz	Propuestas para transformar el capital humano en el Caribe colombiano	Noviembre, 2006
82	Jose R. Gamarra Vergara	Agenda anticorrupción en Colombia: reformas, logros y recomendaciones	Noviembre, 2006
83	Adolfo Meisel Roca Julio Romero P	Igualdad de oportunidades para todas las regiones	Enero, 2007
84	Centro de Estudios Económicos Regionales CEER	Bases para reducir las disparidades regionales en Colombia Documento para discusión	Enero, 2007

85	Jaime Bonet	Minería y desarrollo económico en El Cesar	Enero, 2007
86	Adolfo Meisel Roca	La Guajira y el mito de las regalías redentoras	Febrero, 2007
87	Joaquín Viloría de la Hoz	Economía del Departamento de Nariño: ruralidad y aislamiento geográfico	Marzo, 2007
88	Gerson Javier Pérez V.	El Caribe antioqueño: entre los retos de la geografía y el espíritu paisa	Abril, 2007
89	Jose R. Gamarra Vergara	Pobreza rural y transferencia de tecnología en la Costa Caribe	Abril, 2007
90	Jaime Bonet	¿Porqué es pobre el Chocó?	Abril, 2007
91	Gerson Javier Pérez V.	Historia, geografía y puerto como determinantes de la situación social de Buenaventura	Abril, 2007
92	Jaime Bonet	Regalías y finanzas públicas en el Departamento del Cesar	Agosto, 2007
93	Joaquín Viloría de la Hoz	Nutrición en el Caribe Colombiano y su relación con el capital humano	Agosto, 2007
94	Gerson Javier Pérez V. Irene Salazar Mejía	La pobreza en Cartagena: Un análisis por barrios	Agosto, 2007
95	Jose R. Gamarra Vergara	La economía del departamento del Cauca: concentración de tierras y pobreza	Octubre, 2007
96	Joaquín Viloría de la Hoz	Educación, nutrición y salud: retos para el Caribe colombiano	Noviembre, 2007
97	Jaime Bonet Jorge Alvis	Bases para un fondo de compensación regional en Colombia	Diciembre, 2007
98	Julio Romero P.	¿Discriminación o capital humano? Determinantes del ingreso laboral de los afrocartageneros	Diciembre, 2007
99	Julio Romero P.	Inflación, costo de vida y las diferencias en el nivel general de precios de las principales ciudades colombianas.	Diciembre, 2007
100	Adolfo Meisel Roca	¿Por qué se necesita una política económica regional en Colombia?	Diciembre, 2007
101	Jaime Bonet	Las finanzas públicas de Cartagena, 2000 – 2007	Junio, 2008
102	Irene Salazar Mejía	Lugar encantados de las aguas: aspectos económicos de la Ciénega Grande del Bajo Sinú	Junio, 2008
103	Joaquín Viloría de la Hoz	Economía extractiva y pobreza en la ciénega de Zapatosa	Junio, 2008
104	Eduardo A. Haddad Jaime Bonet Geofrey J.D. Hewings Fernando Perobelli	Efectos regionales de una mayor liberación comercial en Colombia: Una estimación con el Modelo CEER	Agosto, 2008
105	Joaquín Viloría de la Hoz	Banano y revaluación en el Departamento del Magdalena, 1997-2007	Septiembre, 2008
106	Adolfo Meisel Roca	Albert O. Hirschman y los desequilibrios económicos regionales: De la economía a la política, pasando por la antropología y la historia	Septiembre, 2008
107	Julio Romero P.	Transmisión regional de la política monetaria en Colombia	Octubre, 2008
108	Leonardo Bonilla Mejía	Diferencias regionales en la distribución del ingreso en Colombia	Diciembre, 2008
109	María Aguilera Díaz Adolfo Meisel Roca	¿La isla que se repite? Cartagena en el censo de población de 2005	Enero, 2009
110	Joaquín Viloría De la Hoz	Economía y conflicto en el Cono Sur del Departamento de Bolívar	Febrero, 2009
111	Leonardo Bonilla Mejía	Causas de las diferencias regionales en la distribución del ingreso en Colombia, un ejercicio de micro-descomposición	Marzo, 2009
112	María M. Aguilera Díaz	Ciénega de Ayapel: riqueza en biodiversidad y recursos hídricos	Junio, 2009

113	Joaquín Viloría De la Hoz	Geografía económica de la Orinoquia	Junio, 2009
114	Leonardo Bonilla Mejía	Revisión de la literatura económica reciente sobre las causas de la violencia homicida en Colombia	Julio, 2009
115	Juan D. Barón	El homicidio en los tiempos del Plan Colombia	Julio, 2009
116	Julio Romero P.	Geografía económica del Pacífico colombiano	Octubre, 2009
117	Joaquín Viloría De la Hoz	El ferroníquel de Cerro Matoso: aspectos económicos de Montelíbano y el Alto San Jorge	Octubre, 2009
118	Leonardo Bonilla Mejía	Demografía, juventud y homicidios en Colombia, 1979-2006	Octubre, 2009
119	Luis Armando Galvis A.	Geografía económica del Caribe Continental	Diciembre, 2009
120	Luis Armando Galvis A Adolfo Meisel Roca.	Persistencia de las desigualdades regionales en Colombia: Un análisis espacial	Enero, 2010
121	Irene Salazar Mejía	Geografía económica de la región Andina Oriental	Enero, 2010
122	Luis Armando Galvis A Adolfo Meisel Roca.	Fondo de Compensación Regional: Igualdad de oportunidades para la periferia colombiana	Enero, 2010
123	Juan D. Barón	Geografía económica de los Andes Occidentales de Colombia	Marzo, 2010
124	Julio Romero	Educación, calidad de vida y otras desventajas económicas de los indígenas en Colombia	Marzo, 2010
125	Laura Cepeda Emiliani	El Caribe chocoano: riqueza ecológica y pobreza de oportunidades	Mayo, 2010
126	Joaquín Viloría de la Hoz	Finanzas y gobierno de las corporaciones autónomas regionales del Caribe colombiano	Mayo, 2010
127	Luis Armando Galvis	Comportamiento de los salarios reales en Colombia: Un análisis de convergencia condicional, 1984-2009	Mayo, 2010
128	Juan D. Barón	La violencia de pareja en Colombia y sus regiones	Junio, 2010
129	Julio Romero	El éxito económico de los costeños en Bogotá: migración interna y capital humano	Agosto, 2010
130	Leonardo Bonilla Mejía	Movilidad inter-generacional en educación en las ciudades y regiones de Colombia	Agosto, 2010
131	Luis Armando Galvis	Diferenciales salariales por género y región en Colombia: Una aproximación con regresión por cuantiles	Septiembre, 2010
132	Juan David Barón	Primeras experiencias laborales de los profesionales colombianos: Probabilidad de empleo formal y salarios	Octubre, 2010
133	María Aguilera Díaz	Geografía económica del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Diciembre, 2010
134	Andrea Otero	Superando la crisis: Las finanzas públicas de Barranquilla, 2000-2009	Diciembre, 2010
135	Laura Cepeda Emiliani	¿Por qué le va bien a la economía de Santander?	Diciembre, 2010
136	Leonardo Bonilla Mejía	El sector industrial de Barranquilla en el siglo XXI: ¿Cambian finalmente las tendencias?	Diciembre, 2010
137	Juan David Barón	La brecha de rendimiento académico de Barranquilla	Diciembre, 2010
138	Luis Armando Galvis	Geografía del déficit de vivienda urbano: Los casos de Barranquilla y Soledad	Febrero, 2011
139	Andrea Otero	Combatiendo la mortalidad en la niñez: ¿Son las reformas a los servicios básicos una buena estrategia?	Marzo, 2011
140	Andrés Sánchez Jabba	La economía del mototaxismo: el caso de Sincelejo	Marzo, 2011
141	Andrea Otero	El puerto de Barranquilla: retos y recomendaciones	Abril, 2011

142	Laura Cepeda Emiliani	Los sures de Barranquilla: La distribución espacial de la pobreza	Abril, 2011
143	Leonardo Bonilla Mejía	Doble jornada escolar y la calidad de la educación en Colombia	Abril, 2011
144	María Aguilera Díaz	Habitantes del agua: El complejo lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta	Mayo, 2011
145	Andrés Sánchez Jabba	El gas de La Guajira y sus efectos económicos sobre el departamento	Mayo, 2011
146	Javier Yabrudy Vega	Raizales y continentales: un análisis del mercado laboral en la isla de San Andrés	Junio, 2011
147	Andrés Sánchez Jabba	Reformas fiscales verdes y la hipótesis del doble dividendo: un ejercicio aplicado a la economía colombiana	Junio, 2011
148	Joaquín Vilorio de la Hoz	La economía anfibia de la isla de Mompo	Julio, 2011
149	Juan David Barón	Sensibilidad de la oferta de migrantes internos a las condiciones del mercado laboral en las principales ciudades de Colombia	Julio, 2011
150	Andrés Sánchez Jabba	Después de la inundación	Agosto, 2011
151	Luis Armando Galvis Leonardo Bonilla Mejía	Desigualdades regionales en la dotación de docentes calificados en Colombia	Agosto, 2011
152	Juan David Barón Leonardo Bonilla Mejía	La calidad de los maestros en Colombia: Desempeño en el examen de Estado del ICFES y la probabilidad de graduarse en el área de educación	Agosto, 2011
153	Laura Cepeda Emiliani	La economía de Risaralda después del café: ¿Hacia dónde va?	Agosto, 2011
154	Leonardo Bonilla Mejía Luis Armando Galvis	Profesionalización docente y la calidad de la educación en Colombia	Septiembre, 2011
155	Adolfo Meisel Roca	El sueño de los radicales y las desigualdades regionales en Colombia: La educación de calidad para todos como política de desarrollo territorial	Septiembre, 2011
156	Andrés Sánchez Jabba	Etnia y rendimiento académico en Colombia	Octubre, 2011
157	Andrea Otero	Educación para la primera infancia: Situación en el Caribe Colombiano	Noviembre, 2011
158	María Aguilera Díaz	La yuca en el Caribe colombiano: De cultivo ancestral a agroindustrial	Enero, 2012
159	Andrés Sánchez Jabba	El bilingüismo en los bachilleres colombianos	Enero, 2012
160	Karina Acosta Ordoñez	La desnutrición en los primeros años de vida: Un análisis regional para Colombia	Enero, 2012
161	Javier Yabrudy Vega	Treinta años de finanzas públicas en San Andrés Islas: De la autosuficiencia a la dependencia fiscal.	Enero, 2012
162	Laura Cepeda Emiliani Juan David Barón	Segregación educativa y la brecha salarial por género entre los recién graduados universitarios en Colombia	Febrero, 2012
163	Andrea Otero	La infraestructura aeroportuaria del Caribe colombiano	Febrero, 2012
164	Luis Armando Galvis	Informalidad laboral en las áreas urbanas de Colombia	Febrero, 2012

165	Gerson Javier Pérez Valbuena	Primera versión de la Política de Seguridad Democrática: ¿Se cumplieron los objetivos?	Marzo, 2012
166	Karina Acosta Adolfo Meisel Roca	Diferencias étnicas en Colombia: Una mirada antropométrica	Abril, 2012
167	Laura Cepeda Emiliani	¿Fuga interregional de cerebros? El caso colombiano	Abril, 2012
168	Yuri C. Reina Aranza	El cultivo de ñame en el Caribe colombiano	Junio, 2012
169	Andrés Sánchez Jabba Ana María Díaz Alejandro Peláez et al.	Evolución geográfica del homicidio en Colombia	Junio, 2012
170	Karina Acosta	La obesidad y su concentración según nivel socioeconómico en Colombia	Julio, 2012
171	Javier Yabrudy Vega	El aguacate en Colombia: Estudio de caso de los Montes de María, en el Caribe colombiano.	Agosto, 2012
172	Andrea Otero	Cali a comienzos del Siglo XXI: ¿Crisis o recuperación?	Agosto, 2012
173	Luis Armando Galvis Bladimir Carrillo	Un índice de precios espacial para la vivienda urbana en Colombia: Una aplicación con métodos de emparejamiento.	Septiembre, 2012
174	Andrés Sánchez Jabba	La reinención de Medellín.	Octubre, 2012
175	Karelys Katina Guzmán	Los subsidios de oferta y el régimen subsidiado de salud en Colombia.	Noviembre, 2012
176	Andrés Sánchez Jabba	Manejo ambiental en Seaflower, Reserva de Biosfera en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.	Noviembre, 2012
177	Luis Armando Galvis Adolfo Meisel	Convergencia y trampas espaciales de pobreza en Colombia: Evidencia reciente.	Diciembre, 2012
178	Karina Acosta	Cartagena, entre el progreso industrial y el rezago social.	Diciembre, 2012
179	Gerson Javier Pérez V.	La Política de Seguridad Democrática 2002-2006: efectos socioeconómicos en las áreas rurales.	Diciembre, 2012
180	María Aguilera Díaz	Bucaramanga: capital humano y crecimiento económico.	Enero, 2013
181	Andrés Sánchez Jabba	Violencia y narcotráfico en San Andrés	Febrero, 2013
182	Luis Armando Galvis	¿El triunfo de Bogotá?: desempeño reciente de la ciudad capital.	Febrero, 2013
183	Laura Cepeda y Adolfo Meisel	¿Habrán una segunda oportunidad sobre la tierra? Instituciones coloniales y disparidades económicas regionales en Colombia.	Marzo, 2013
184	Karelys Guzmán Finol	La industria de lácteos en Valledupar: primera en la región Caribe.	Marzo, 2013

185	Gerson Javier Pérez Valbuena	Barranquilla: avances recientes en sus indicadores socioeconómicos, y logros en la accesibilidad geográfica a la red pública hospitalaria.	Mayo, 2013
186	Luis Armando Galvis	Dinámica de crecimiento económico y demográfico regional en Colombia, 1985-2011	Mayo, 2013
187	Andrea Otero	Diferencias departamentales en las causas de mortalidad en Colombia	Mayo, 2013
188	Karelys Guzmán Finol	El río Cesar	Junio, 2013
189	Andrés Sánchez	La economía del bajo San Jorge	Julio, 2013
190	Andrea Otero	Río Ranchería: Entre la economía, la biodiversidad y la cultura	Julio, 2013
191	Andrés Sánchez Jabba	Bilingüismo en Colombia	Agosto, 2013
192	Gerson Javier Pérez Valbuena Adolfo Meisel Roca	Ley de Zipf y de Gibrat para Colombia y sus regiones:1835-2005	Octubre, 2013
193	Adolfo Meisel Roca Leonardo Bonilla Mejía Andrés Sánchez Jabba	Geografía económica de la Amazonia colombiana	Octubre, 2013
194	Karina Acosta	La economía de las aguas del río Sinú	Octubre, 2013
195	María Aguilera Díaz	Montes de María: Una subregión de economía campesina y empresarial	Diciembre, 2013
196	Luis Armando Galvis Adolfo Meisel Roca	Aspectos regionales de la movilidad social y la igualdad de oportunidades en Colombia	Enero, 2014
197	Andrés Sánchez Jabba	Crisis en la frontera	Enero, 2014
198	Jaime Bonet Joaquín Urrego	El Sistema General de Regalías: ¿mejoró, empeoró o quedó igual?	Enero, 2014
199	Karina Acosta Julio Romero	Estimación indirecta de la tasa de mortalidad infantil en Colombia, 1964-2008	Febrero, 2014
200	Yuri Carolina Reina A.	Acceso a los servicios de salud en las principales ciudades colombianas (2008-2012)	Marzo, 2014
201	Antonio José Orozco Gallo	Una aproximación regional a la eficiencia y productividad de los hospitales públicos colombianos	Marzo, 2014