

# Efecto de la integración vertical en los precios de los servicios de salud: El caso colombiano <sup>1</sup>.

Erika Cifuentes dos Santos<sup>2</sup>

## Resumen

Este trabajo explora el efecto de la integración vertical entre aseguradores y prestadores sobre los precios de las tecnologías pagadas por las EPS's, en el marco del Sistema General de Seguridad Social en Salud en Colombia (SGSSS). Se utilizan varios algoritmos para emparejamiento por índices de propensión (PSM, por sus siglas en inglés) en un período de análisis de cinco años. Los resultados muestran que la integración vertical, en general, disminuye los precios pagados por las EPS en ciertos tipos de servicios y condiciones de mercado. Sin embargo, para algunos servicios de salud, la integración vertical aumenta los precios presentados al SGSSS. Estos resultados son robustos en subpoblaciones compuestas por tres enfermedades que generan alta carga de enfermedad en el país, así como un impacto económico importante en el sistema.

Palabras Clave: integración vertical, sistema general de seguridad social en salud (SGSSS), POS, EPS, IPS, índice de concentración de mercado IHH.

Clasificación JEL: I11, I13, I18, L11, L13, L14, L42, L43.

## 1. Introducción

Los sistemas de salud, como los define la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>3</sup>, tienen la función de articular instituciones y recursos cuyo principal objetivo es llevar a cabo actividades encaminadas a mejorar la salud de una población. La inversión en salud, en particular, la asociada al adecuado funcionamiento de los sistemas de salud, impacta positivamente el crecimiento y desarrollo económico de una sociedad (Gavin, Naomi, Hester & Dean, 2017). Tradicionalmente, estos sistemas funcionan a través de leyes y mecanismos de mercado. En Colombia, el Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) se ha enmarcado dentro de un modelo denominado

---

<sup>1</sup> Trabajo presentado para optar al título de Magíster en Economía de la Pontificia Universidad Javeriana.

<sup>2</sup> Agradezco la dirección del profesor Giancarlo Buitrago, así como el apoyo para la consecución de los datos por parte del Ministerio de Salud y Protección Social y la Superintendencia Nacional de Salud en Colombia. Los puntos de vista expresados en este trabajo solamente son responsabilidad del autor. Email: cifuentes.e@javeriana.edu.co, erikacifuentesd@yahoo.com

<sup>3</sup> [http://www.who.int/topics/health\\_systems/es/](http://www.who.int/topics/health_systems/es/)

Pluralismo Estructurado, lo que pretende la posibilidad de participación equilibrada de diferentes agentes y la necesidad de interacción regulada de los actores para que el sistema cumpla con sus principales funciones de provisión de servicios, generación de recursos, financiación y gestión (Londoño & Frenk, 1997).

La integración vertical (IV), desde la perspectiva de la organización industrial, es uno de los mecanismos de mercado que, dependiendo de su regulación, puede contribuir al buen o mal funcionamiento del sistema de salud. Este mecanismo, cuenta con ventajas y desventajas ampliamente descritas en la literatura. Dentro de sus ventajas, se encuentra la de crear economías de escala y sinergias entre diferentes agentes del sistema que hacen parte de la cadena productiva. Entre las principales desventajas se encuentra la creación de distorsiones en la competencia (Tirole, 1988). En el mercado colombiano y por las características del sistema de salud, desde la perspectiva del usuario, no hay competencia en precios entre EPS y afiliados, debido a la definición por parte del Ministerio de Salud y Protección Social de una prima anual por usuario denominada Unidad de Pago por Capitación (UPC), por tanto, la competencia entre EPS's estaría dada en términos de la calidad de los servicios prestados. Sin embargo, entre prestadores, si existe competencia en precios. Esta investigación tiene como objetivo identificar los efectos de la integración vertical en los precios pagados por las aseguradoras del régimen contributivo en el periodo 2011-2015, actividad que actualmente realizan las Entidades Promotoras de Salud (EPS), por los servicios prestados a los usuarios a través de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS).

La integración vertical se ha convertido en un tema controversial, donde resulta importante encontrar evidencia empírica que corrobore la teoría acerca del impacto de la integración vertical sobre los precios pagados por las aseguradoras, lo que podrá brindar herramientas para la regulación y supervisión de este mecanismo de mercado en el sistema de salud en Colombia.

En este trabajo, se utiliza la aproximación de Propensity Score Matching (PSM) para evaluar el efecto de la integración vertical (IV) en los precios pagados por las aseguradoras, buscando tener una estrategia empírica adecuada, en donde todos los resultados se controlan por tres paneles de subpoblaciones, compuestos por tres enfermedades consideradas relevantes por

generar alta carga de enfermedad en el país, así como por su impacto económico en el sistema<sup>4</sup>. Esto permite eliminar cualquier sesgo asociado a la contratación particular de servicios por tipo de población y su efecto en el precio. También se controla por varias variables observadas a nivel de individuo, servicio, prestador y zona geográfica consideradas relevantes en el análisis por su impacto en el precio.

Esta investigación ofrece dos contribuciones importantes, la primera, a la literatura existente en economía de la salud y la segunda, para la política pública en salud. En primer lugar, es la primera evaluación del efecto de la integración vertical sobre los precios pagados por las aseguradoras del régimen contributivo, a los prestadores de servicios en el SGSSS en Colombia. Para esto, se utiliza todo el universo de información disponible de atenciones reportadas al Ministerio de Salud y Protección Social, por las EPS del régimen contributivo que pasaron la *malla de validación*<sup>5</sup>, es decir, que cumplieron con las características mínimas de calidad y consistencia en el periodo de prestación 2011 a 2015. Las bases de datos utilizadas contienen el registro detallado de todas las atenciones demandadas por los afiliados a nivel país, lo cual representa más de 181 millones de registros de servicios realizados en más de 40.000 prestadores. Por tanto, al contar con información confiable y representativa de la población a nivel nacional para el régimen contributivo, los resultados serán más consistentes y precisos y tendrán mayor validez externa que si se hubiesen utilizado muestras de la base total.

En segundo lugar, se desarrollan tres definiciones de IV, con el fin de abarcar las principales relaciones de integración entre aseguradores y prestadores, que no son capturadas por el concepto establecido en la normatividad colombiana vigente.

De esta forma, los resultados del trabajo permiten realizar una primera caracterización de los tipos de servicios, sobre los cuales la integración vertical tiene un efecto de incremento o de disminución de precios. Esto brinda información para la regulación y el desarrollo de políticas públicas en salud relacionadas con la integración vertical, así como la oportunidad de profundizar en los hallazgos a nivel regional por tipos de servicios.

---

<sup>4</sup> Diabetes Mellitus (DM), Hipertensión Arterial (HTA) y Enfermedad Renal Crónica (ERC).

<sup>5</sup> La malla de validación, es una herramienta desarrollada por el Ministerio de Salud y Protección Social, que tiene como finalidad validar la calidad y consistencia de la información que reportan las EPS del régimen contributivo y subsidiado en Colombia.

La estructura de este documento se desarrolla de la siguiente forma: después de esta introducción, la Sección 2 muestra la revisión de literatura relacionada con el efecto de la integración vertical en los precios y resume la contribución de este trabajo a la literatura económica en salud. La sección 3 presenta algunas generalidades del sistema de salud en Colombia, así como un análisis descriptivo de algunas variables relevantes para el análisis del efecto de la integración vertical en los precios. La sección 4, describe de forma detallada los datos utilizados en este estudio empírico. La sección 5 expone la definición teórica de los determinantes de los precios y la estrategia empírica utilizada. La sección 6 informa y analiza los principales resultados. En la última sección, se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio.

## 2. Revisión de literatura sobre los efectos de la integración vertical en el aseguramiento en salud

La integración vertical en el sistema de salud colombiano se regula a través de la expedición de la ley 1122 de 2007, donde en su artículo 15 limita las condiciones de contratación de las EPS con sus IPS propias hasta no más del 30% del valor total del gasto en salud. Sin embargo, hasta la fecha no se han reglamentado las condiciones de competencia necesarias para evitar el abuso de la posición dominante o conflictos de interés tal como lo establece el mismo artículo.

Desde la perspectiva de la organización industrial, se considera que la alineación de intereses entre las diferentes empresas vinculadas en un sector productivo, aumenta el valor agregado del producto ya que se aumentan los flujos de información y de recursos a través de la cadena de valor y se disminuyen los costos logísticos y de inventarios (Mentzer, Min, Zacharia, 2000).

Gaynor & Town (2011), en la revisión de literatura dedicada a los servicios de salud y seguros de salud, refieren algunos resultados relevantes frente a las ventajas de la integración que en general se traducen en lograr eficiencias, sus desventajas y a la determinación estratégica de los precios hospitalarios principalmente en EU y algunos resultados en países bajos. Para el primer caso, las ventajas se traducen en eliminar la doble marginalización, los costos de transacción y las asimetrías de información (supervisión mejorada). Adicionalmente, otra de las eficiencias potenciales es que las aseguradoras pueden obtener precios más bajos de los hospitales. Frente a las desventajas, una de las mayores preocupaciones es que contribuya a ampliar el poder del mercado debido a que la empresa integrada podría evitar el acceso al hospital a las aseguradoras rivales, o cobrarles precios más altos que el precio de transferencia interno de la empresa integrada

(lo que aumenta los costos de los competidores). Se puede presentar un aspecto horizontal de la integración vertical, cuando varios hospitales se unen a la empresa integrada. Esto puede ocasionar el efecto anticompetitivo estándar de la fusión horizontal que afecta el poder de mercado, y facilita la colusión. Los autores también examinan el impacto de la integración en los precios hospitalarios pagados por las aseguradoras no integradas, debido a que en otras industrias la integración vertical se ha relacionado con un aumento en los costos de los competidores. Los resultados son claros, un asegurador integrado verticalmente paga el costo marginal de su hospital, por esto, la integración vertical lleva al hospital integrado verticalmente a negociar precios más altos con otros pagadores y la aseguradora integrada verticalmente para negociar precios más bajos con los otros hospitales en el mercado.

Existe relativamente poca evidencia empírica frente a los efectos de la integración vertical en salud y en particular sobre precios, encontrando algunos estudios con resultados contradictorios. Sin embargo, Gaynor (2006a) (Citado por Gaynor & Town, 2011) señala, que resultados aparentemente contradictorios son totalmente consistentes con la teoría económica: la integración vertical puede ser anticompetitiva y conducir a precios más altos o mejorar la eficiencia y tener el resultado opuesto.

Gaynor & Town (2011) también mencionan, que otro de los factores relevantes que afectan los precios finalmente pagados por los aseguradores es el poder del monopsonio en la compra de servicios de salud, es el caso de los proveedores de atención médica que venden sus servicios a las aseguradoras y que a su vez compran mano de obra y otros insumos para producir sus servicios. Debido al rol en la cadena de producción, los proveedores de servicios de salud pueden ejercer el poder de monopsonio en la compra de insumos (es decir, mano de obra) o pueden estar sujetos a poder de monopsonio por parte de las aseguradoras. Moriya, Vogt & Gaynor (2010) encuentran que los aumentos en la concentración del mercado de seguros están significativamente asociados con disminuciones en los precios hospitalarios, mientras que los aumentos en la concentración hospitalaria no están significativamente asociados con aumentos en los precios. De estos resultados, surge la importancia de analizar la concentración de mercado tanto de aseguradores como de prestadores para entender la dinámica del mercado de la salud y sus posibles efectos en los precios.

En Colombia, se encuentran algunas revisiones teóricas acerca de los efectos de la Integración Vertical en el mercado de la salud en Colombia, uno de los más recientes es la revisión de literatura relacionada con la integración vertical en sistemas de salud realizada por Bardey & Buitrago (2016), los autores se enfocan en el sistema de salud colombiano tomando como referencia la experiencia de Estados Unidos. En el tema de los efectos de la IV en precios se mencionan las ganancias en eficiencia por la reducción de costos de transacción y procesos de negociación más eficaces, sin embargo, también se advierte acerca de un efecto negativo denominado “estrategia de forclusión” el cual hace referencia a una distorsión de la competencia donde se aumenta el costo para los competidores que no se integran verticalmente. Los autores también referencian los principales estudios empíricos realizados en Estados Unidos con el objeto de medir el efecto de la IV en los precios pagados a los prestadores encontrando que existen diferencias significativas entre las aseguradoras integradas y las tradicionales en cuanto a los costos de salud, los cuales son explicados principalmente por las tarifas pagadas a los prestadores. En cuanto al impacto en la calidad de servicios ofrecidos a la población asegurada, los autores encuentran en los diversos estudios revisados que, en Colombia, las ganancias en eficiencia al parecer no se traducen en mejoras de calidad de los servicios ofrecidos a la población. Finalmente recomiendan tener en cuenta los hallazgos de los estudios empíricos realizados en Estados Unidos para implementar un cambio de política al pasar de un enfoque regulatorio a un enfoque de supervisión. Estas afirmaciones son las que se pretende validar en este estudio empírico con la información del gasto médico del periodo analizado.

En Merlano y Gorvanev (2011), se realiza un estudio teórico y empírico para probar la hipótesis del efecto negativo de la integración vertical en la competencia, para las EPS del régimen contributivo, posterior a la aplicación de la restricción del 30% de contratación entre aseguradores y prestadores. Los autores realizan una síntesis de la posición de varios investigadores frente al efecto de la IV en la competencia, un resumen se muestra en el cuadro siguiente:

## Posición Investigadores sobre Efectos de la Integración Vertical en la Competencia

<b>Investigador (es)</b>	<b>Efecto Integración Vertical en la competencia</b>
Cooper y otros, 2005	Sin Efecto
Gaynor y Haas-Wilson, 2006	Sin Efecto
Motta, 2004	Sin Efecto
Gal-Or (1997)	Negativo
Gal-Or (1999)	Negativo
Ramón Abel Castaño Gómez (2004)	Negativo
Restrepo JH, y otros (2007)	Sin Efecto
Gorbaneff Y, y otros (2008)	Sin Efecto
Michiel Bijlsma y otros, 2008	Sin Efecto
Rey and Tirole (2005)	Negativo

Fuente: Merlano & Gorvanev (2011)

Se estima un modelo de regresión lineal utilizando como variable dependiente el índice de Herfindahl- Hirshman como medida de competencia y como variable independiente la integración vertical de una EPS, encontrando que no existe correlación entre la IV y la competencia. Este trabajo presenta una de las pocas aproximaciones empíricas de los efectos de la integración vertical en la competencia, sin embargo, no estaba en el alcance del mismo evaluar el efecto en los precios. En contraste con este estudio, en este trabajo se aplica un modelo de evaluación de impacto para estimar el efecto de la integración vertical sobre los precios, utilizando varios modelos de emparejamiento (PSM por sus siglas en inglés) para encontrar el contrafactual adecuado, que permita evaluar la diferencia de precios entre prestadores integrados y no integrados disminuyendo el sesgo de selección ocasionado por la imposibilidad de asignar aleatoriamente el tratamiento.

En Jácome, Mejía & Mendoza (2014), se estudia un modelo teórico de integración vertical en teoría de juegos donde se concluye que, frente a la integración vertical como herramienta estratégica, cuando los bienes producidos por las dos industrias son poco, mediana o altamente sustitutos, la estrategia óptima es que las empresas de cada industria se integren verticalmente. Pero cuando los bienes producidos por las dos industrias son casi homogéneos, no se deben integrar verticalmente. Este resultado extrapolado al mercado de la salud permitiría inferir que la IV sería una estrategia óptima.

En Carlin, Dowd & Feldman (2015), se evalúan cambios en las medidas de calidad cuando los sistemas de clínicas “multiespecialidad” se integran verticalmente en dos ciudades “gemelas”;

se compararon los cambios en las medidas de calidad para los afiliados del plan de salud en las clínicas integradas clasificando los afiliados en nueve grupos de control usando un modelo de diferencias en diferencias. Los datos utilizados abarcaron dos años antes y cuatro años después de las adquisiciones. Los principales resultados fueron que la integración vertical se asocia con mayores tasas de detección de cáncer de colon y cervical y un uso más apropiado del servicio de urgencias.

En Guzmán (2014) se hace un estudio de la oferta de servicios de salud en Colombia, dentro de los análisis realizados se calcula el Índice Herfindahl - Hirschman (IHH) por departamentos encontrando grandes variaciones en la concentración del mercado en diferentes zonas del país. Los resultados de este trabajo son de utilidad para este estudio, bajo la hipótesis de que la integración vertical tiene diferentes efectos dependiendo del nivel de concentración de mercado.

Por tanto, el aporte y relevancia de este trabajo a la literatura en economía de la salud, parte del hecho de ser la primera evaluación en Colombia, que utiliza el universo de datos de cinco años de prestación de servicios de salud del régimen contributivo, para evaluar empíricamente a través de un modelo de emparejamiento por índices de propensión, el efecto de la integración vertical en los precios pagados por las aseguradoras en el sistema de salud en Colombia. El análisis se hace para siete servicios de salud considerados trazadores por el Ministerio de Salud y Protección Social. Los resultados son robustos analizando los modelos en tres muestras de subpoblaciones de usuarios para tres enfermedades relevantes por carga de enfermedad e impacto económico en el sistema, homogeneizando las bases desde el diseño del análisis y eliminando de esta forma cualquier sesgo de selección asociado a las formas de contratación de servicios por condiciones de salud de los afiliados. Además, los resultados de este documento brindan herramientas para la regulación y política pública en salud y abren la oportunidad de profundizar en los hallazgos para diferentes zonas geográficas del país y tipos de servicios.

### 3. El sistema de salud en Colombia

El SGSSS se caracteriza por contar con dos regímenes, el régimen contributivo y el subsidiado. En el marco de la ley 100 de 1993, se establece la financiación mediante recursos parafiscales representados en las cotizaciones o aportes a la seguridad social en salud, que son la fuente esencial de financiamiento del régimen contributivo que a su vez aporta a la financiación del régimen subsidiado, los recursos que recaudan las Cajas de Compensación Familiar-CCF



provenientes del aporte parafiscal sobre la nómina, también concurren en la financiación del sistema los aportes del presupuesto nacional, los recursos de orden territorial, representados en las rentas cedidas y los recursos propios de estas entidades entre otros. Los agentes que configuran las diferentes relaciones de mercado del sistema son los aseguradores (EPS), los prestadores (IPS), la población afiliada y los entes de rectoría, vigilancia y control. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013)

Actualmente, según los indicadores reportados por el Ministerio de Salud y Protección Social, el gasto total en salud como porcentaje del PIB fue del 6,83 en el año 2015 frente a un 6,43 en el año 2013. Con esta tendencia, la Comisión del Gasto de Anif<sup>6</sup> estima que para el año 2020 el gasto en salud podría llegar al 9% del PIB (Clavijo, 2018). Por esto, es claro que los recursos para la financiación del sistema son limitados y deben ser utilizados de manera eficiente. El comportamiento creciente del gasto en salud y su tendencia observada exigen entender cada vez mejor el funcionamiento del mercado, de tal forma que los incentivos que se generan a partir de las acciones del regulador permitan alinear los objetivos de aseguradores y prestadores en la misma dirección, de tal forma que redunden en la sostenibilidad del sistema y el bienestar de los afiliados.

Para efecto de este estudio, nos concentraremos en la relación entre aseguradores y prestadores y los posibles efectos de la integración vertical en los precios pagados por las EPS a sus propias IPS.

Por lo anterior, se considera relevante analizar factores que pueden estar relacionados con el efecto de la integración vertical sobre los precios, como la oferta de servicios, la concentración de mercado (considerando los precios como función de la concentración de mercado) y las formas o modelos de contratación de los servicios de salud.

Para el primer caso, se construye un indicador de la oferta de servicios de salud a nivel nacional utilizando como fuente de información el Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud – REPS, que es la fuente oficial del Ministerio de Salud construida a través del proceso de habilitación de prestadores. Este indicador se mide como la razón del número de IPS por cada

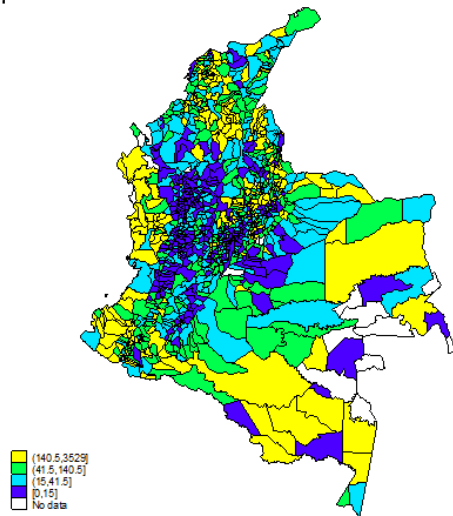
---

<sup>6</sup> Asociación Nacional de Instituciones Financieras. desde su creación en 1974, ha jugado un papel de liderazgo en la defensa de la economía privada y la buena política económica. Sus investigaciones, su capacidad de análisis y la solidez técnica de sus propuestas, han hecho de ANIF uno de los principales gremios y centro de investigación económica del país, con amplia influencia en la opinión pública y en los medios dirigentes.

10.000 personas por municipio<sup>7</sup> para el año 2015. Como aproximación de la concentración de mercado, se calcula el índice de Herfindahl-Hirshman (IHH), para medir la concentración de EPS por municipio utilizando como fuente de información la base oficial de afiliados al régimen contributivo - BDUA para el mismo periodo. Estos resultados se encuentran en las figuras 1 y 2.

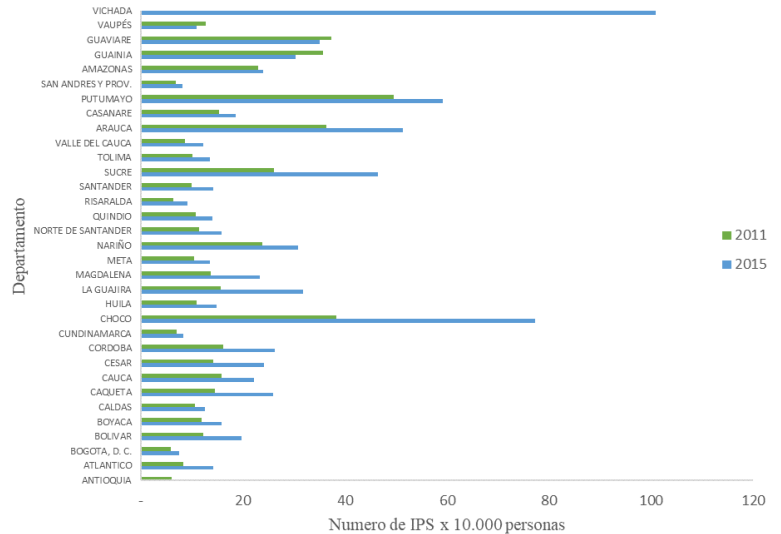
Figura 1. Numero de IPS's por cada 10.000 personas-año 2015

Número de IPS Per Cápita Colombia Año 2015 (Tasa x 10.000)



Fuente: cálculos propios del autor a partir del REPS 2011-2015

Número de IPS por Departamento x 10.000 personas año 2011-2015  
Población Regimen Contributivo

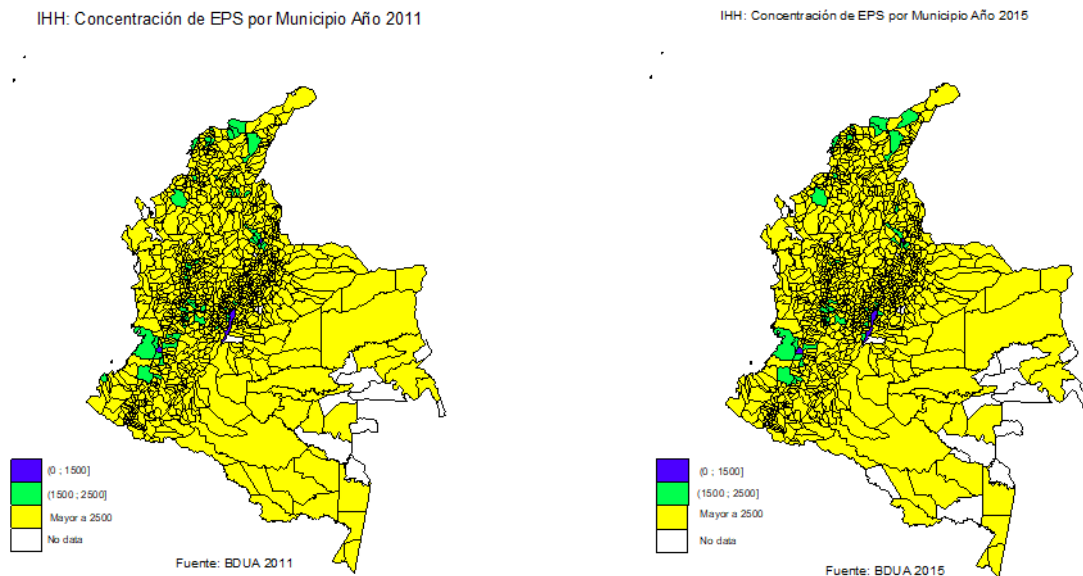


En la figura 1, se observa la distribución geográfica de la razón de IPS por persona afiliada al régimen contributivo en Colombia para el año 2015, donde se evidencia la heterogeneidad en las condiciones de oferta en todo el territorio nacional. Las zonas azul oscuro, que corresponden al indicador de hasta 15 IPS por cada 10.000 personas, se encuentran principalmente en la región centro oriental del país, explicado en parte, por la concentración de población en dichas regiones. En el gráfico de barras, se muestra la variación del indicador por departamento en el año 2015 con respecto al año 2011. Aquí se observa que los mayores crecimientos de IPS per cápita se concentran en Guajira, Chocó, Sucre, Caquetá, Atlántico y Bolívar donde prácticamente el indicador se duplica. Casos como Vichada, tienen indicadores altos debido a la baja población asociada a este departamento y en tres departamentos del sur del país el indicador disminuye.

<sup>7</sup> Para el cálculo de esta tasa se seleccionan las IPS o Instituciones Prestadoras de Servicios, esta categoría corresponde a clínicas u hospitales de cualquier nivel de complejidad y se excluyen del REPS los profesionales independientes, instituciones con objeto social distinto a la prestación de servicios y el transporte especial de pacientes.

En la Figura 2, se observa el IHH de concentración de aseguradoras para los años 2011 y 2015, calculado a partir de la base de población BDUA del régimen contributivo por EPS y municipio. Se evidencia que en ambos periodos en la mayoría del país los municipios tienen concentración de EPS excepto en la región central.

Figura 2. Concentración de aseguradoras Colombia Año 2011 y 2015



Por último, se analizan los modelos de contratación de servicios en los seguros de salud, los cuales son utilizados como un mecanismo de gestión y control del riesgo. Se considera relevante mencionar algunas de las principales formas de contratación de servicios en los seguros de salud, sus ventajas, desventajas e incentivos que, asociadas a la integración vertical, tienen diferentes efectos en los precios finales de las tecnologías en salud que han sido estudiados en el marco de la teoría económica de la relación agente –principal asociada a contratos e incentivos financieros.

En el SGSSS en Colombia, los principales modelos de contratación de servicios en el régimen contributivo y evidenciados en las bases de datos analizadas, se concentran en el pago por servicio (S), capitación (C), pago directo (I) y pago por paquete (P). No obstante, también se encuentran otras modalidades que contemplan variaciones particulares de éstos dos modelos las cuales se encuentran directamente relacionadas con el precio final pagado. En el Apéndice 1 de este documento, se presenta un análisis de las formas de contratación de los servicios de salud, por ser una variable relevante y observada en los modelos de evaluación de impacto desarrollados en este estudio.

#### 4. Datos

A continuación, se describen las diversas fuentes de información utilizadas para la construcción de la base de análisis, las cuales contienen información relevante para el desarrollo de este estudio correspondiente al periodo de prestación de servicios 2011-2015.

##### 4.1. Bases de Estudios de Suficiencia UPC para el Régimen Contributivo

Las bases de datos utilizadas para realizar los estudios de suficiencia de la Unidad de Pago por Capitación (UPC)<sup>8</sup>, son solicitadas y recolectadas por el Ministerio de Salud y Protección Social y contienen el detalle de todas las atenciones de salud realizadas a usuarios del régimen contributivo en el periodo de referencia y son el insumo fundamental para estimar la suficiencia de la UPC y calcular el valor para el periodo siguiente, por ejemplo, para calcular la UPC del año  $t$ , el Ministerio de Salud y Protección Social procesa las bases de utilización de servicios efectivamente prestados en el año  $t-2$ , este rezago de dos años se presenta por la diferencia en los tiempos de facturación por parte de las IPS a las EPS por las atenciones realizadas a los usuarios, por la demora en el envío de información y la verificación de la calidad de esta. Vale la pena resaltar que, si bien todas las EPS tienen la obligación de reportar la información de la totalidad de atenciones realizadas a los usuarios afiliados, el Ministerio solo utiliza para el estudio de suficiencia aquellas que pasan un filtro de calidad y consistencia de los datos, denominado “*Malla de validación*”. Por lo anterior, en este trabajo, solo se analizan las bases de datos de las EPS que cumplieron con las características de calidad establecidas por el Ministerio de Salud y Protección Social en todos los años del periodo analizado. La Tabla 1 presenta a las EPS que hicieron parte de los estudios de suficiencia en el periodo de prestación de servicios 2011-2015.

---

<sup>8</sup> La Unidad de Pago por Capitación (UPC) es el valor anual que se reconoce por cada uno de los afiliados al sistema general de seguridad social en salud (SGSSS) para cubrir las prestaciones del Plan Obligatorio de Salud (POS), en los regímenes contributivo y subsidiado.

Tabla 1

EPS del régimen contributivo seleccionadas en los estudios de suficiencia para el periodo de prestación 2011-2015

EPS	Base servicios prestados año:				
	2011	2012	2013	2014	2015
EPS002	Si	Si	Si	Si	Si
EPS003	Si	Si	Si	Si	Si
EPS008	Si	Si	Si	Si	Si
EPS010	Si	Si	Si	Si	Si
EPS012	Si	Si	Si	Si	Si
EPS013	Si	Si	Si	Si	Si
EPS016	Si	Si	Si	Si	Si
EPS017	Si	Si	Si	Si	Si
EPS037	Si	Si	Si	Si	Si
<b>Total EPS incluidas en el estudio</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

Fuente: Construcción del autor a partir de los estudios de suficiencia UPC 2013-2017 del Ministerio de Salud y Protección Social.

En la tabla anterior, se muestran nueve EPS del régimen contributivo que pasaron la malla de validación en los cinco años analizados y que hicieron parte de los estudios de suficiencia de la UPC que realiza el Ministerio de Salud y Protección Social. Estas EPS representan aproximadamente el 80% de los afiliados al régimen contributivo y son las seleccionadas para realizar los análisis en este estudio.

Estas bases se depuran eliminando registros con datos faltantes en edad o género, e IPS sin código que no permitirían hacer el vínculo con la base de prestadores.

#### 4.2. Bases de Población Afiliada al Régimen Contributivo

Se utiliza como fuente de información la Base de Datos Única de Afiliados (BDUA) la cual es administrada por el Ministerio de Salud y Protección Social. Con estas bases se calcula la población promedio por EPS, y la cobertura geográfica por departamentos y municipios encontrando que, del total de la población afiliada al régimen contributivo, alrededor del 82% se encuentra concentrada en las nueve EPS del estudio.

En la Tabla 2, se describe la población promedio afiliada por EPS para cada uno de los años, así como el número de departamentos y municipios donde tiene cobertura. Vale la pena mencionar el incremento de usuarios en los años 2014 y 2015 con respecto a los años anteriores para esta muestra de EPS.

Tabla 2. Descripción de la población por EPS: Cobertura por Departamento y Municipio 2011-2015

EPS	Población Promedio Periodo (en miles)					Número de Departamentos con cobertura					Número de Municipios con cobertura				
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015
EPS037	2.315	2.408	1.482	2.720	2.725	33	33	33	33	33	1.110	1.111	1.111	1.111	1.059
EPS016	2.889	2.964	2.828	2.863	2.779	33	33	33	32	33	1.087	1.092	1.089	1.063	999
EPS013	3.812	3.949	3.946	4.117	3.470	32	32	32	32	32	469	465	472	474	607
EPS002	1.670	1.757	1.829	2.002	2.021	31	26	23	32	33	639	158	145	390	649
EPS010	1.355	1.490	1.593	1.845	2.018	33	31	27	20	19	1.028	834	381	141	90
EPS012	300	306	304	312	278	30	29	19	22	13	290	246	123	137	129
EPS017	1.343	1.441	1.482	1.535	1.584	33	33	32	32	32	777	770	662	658	806
EPS008	739	820	885	988	1.058	21	25	18	30	20	178	198	127	252	190
EPS003	744	751	723	702	1.389	20	17	18	19	33	125	116	113	115	777
<b>Total</b>	<b>15.167</b>	<b>15.886</b>	<b>15.072</b>	<b>17.084</b>	<b>17.322</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>1.122</b>	<b>1.122</b>	<b>1.122</b>	<b>1.122</b>	<b>1.122</b>

Fuente: Cálculos propios utilizando la BDUA periodo 2011-2015

Esta descripción de la distribución de la población por EPS y zona geográfica es relevante, porque evidencia que si bien hay aseguradoras que están en todos los departamentos (casos EPS002 y EPS003), a nivel municipal la cobertura es del 50% o menos. Esto denota una concentración regional de aseguradoras que será importante tener en cuenta más adelante en el análisis del efecto de la integración vertical.

#### 4.3. Bases del Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud - REPS

El registro especial de prestadores de servicios de salud – REPS, es la información recolectada por el Ministerio de Salud y Protección Social de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) a través del proceso de habilitación. Contiene la información de todas las IPS a nivel municipal (alrededor de 40.000 para el periodo analizado), así como las características de capacidad instalada, naturaleza (pública, privada o mixta), tipo de prestador, entre otras, las

cuales son necesarias para construir el vector de características que se relacionan con los precios pagados y la integración vertical.

#### 4.4. Bases de la Red de Prestación de Servicios de las EPS del Régimen Contributivo para el periodo 2011 – 2015

La Superintendencia Nacional de Salud (SNS) como entidad de vigilancia y control del SGSSS, solicita a las Entidades Promotoras de Servicios de Salud (EPS) el reporte de la estructura de la red de prestación de servicios. Estas bases permiten identificar la relación de integración vertical entre EPS e IPS y están reglamentadas a través de la Circular Única, expedida por dicha Superintendencia. Se identifican en la norma citada como los archivos tipo 023, 028, 029, 030, 031, 061 y 152.

Tabla 3. Archivos Red de prestación de servicios de las EPS del Régimen Contributivo

Tipo Archivo	Nombre del archivo	Descripción
Tipo 023	Relación de accionistas para sociedades comerciales	Archivo Circular Única EPS
Tipo 028	Identificación del contratante- contratista y tipo de red	Archivo Circular Única EPS
Tipo 029	Contratos suscritos por la administradora	Archivo Circular Única EPS
Tipo 030	Área de cobertura por contrato realizado	Archivo Circular Única EPS
Tipo 031	Servicios de salud	Archivo Circular Única EPS
Tipo 061	Relación de accionistas o socios	Archivo Circular Única IPS
Tipo 152	Integración vertical	Archivo Circular Única EPS

Fuente: Construcción propia del autor según lo establecido en la Circular Única expedida por la Superintendencia Nacional de Salud.

Por tanto, si bien, a través de la Circular Única de la Superintendencia Nacional de Salud y los archivos descritos en la Tabla 3 se puede verificar si la normatividad actual frente a la integración vertical se cumple, “... existen figuras que corresponden al concepto teórico de integración vertical pero que no son interpretadas como tal en la normatividad colombiana” (Bardey & Buitrago,2016, p254).

En la literatura económica, se encuentran varias definiciones de integración vertical. En Tirole (1988), se define la integración vertical de una empresa cuando ésta controla directa o indirectamente, todas las decisiones que toma la estructura vertical. Además, plantea que la dimensión vertical, refleja el grado en que los bienes y servicios que se podrían comprar de terceros se producen en la firma. Por otra parte, en Restrepo, Lopera y Rodríguez (2007), se expone que el grado de control que una firma ejerce sobre la otra, se puede clasificar en integración total,

cuasiintegración e integración parcial. Perry (citado por Restrepo, 2007) define que una firma es integrada verticalmente si para producir un solo producto usa al menos dos procesos de producción y una parte o la totalidad se emplea como insumo.

Por lo anterior, se construyen tres definiciones de integración vertical, que en adelante se denominaran *integración vertical tipo 1 (IV1)*, *tipo 2 (IV2)* y *tipo 3 (IV3)*. La integración vertical tipo 1, corresponde a la definición establecida en la normatividad actual colombiana, las dos definiciones adicionales (tipo 2 y tipo 3), permiten identificar relaciones de integración vertical de acuerdo al concepto económico, pero que actualmente no se consideran como tal en el sistema de salud en Colombia. De esta forma, se pretende evaluar si existen variaciones en el efecto de la integración vertical sobre los precios, asociado a cada una de las definiciones desarrolladas.

Para la construcción de la *integración vertical tipo 1*, se utiliza la base de información del archivo tipo 152 de la SNS, la cual contiene información reportada por cada una de las EPS del sistema, de todos los proveedores de servicios de salud o IPS con los cuales tienen una relación de integración vertical en los 5 años analizados de acuerdo a lo establecido en la Ley 1122 de 2007. Sin embargo, de acuerdo al concepto 43091 de 2011, emitido por la Superintendencia Nacional de Salud frente a la integración vertical en salud, se establece que:

Teniendo en cuenta lo establecido por el parágrafo del artículo 2º del Decreto Ley 973 de 1994, para poderse hablar de integración vertical entre asegurador y prestador, se entiende por filial de la EPS o EPSS, aquella entidad en la cual la participación en su capital por parte de la matriz no es inferior al 51% de las acciones suscritas, ya sea directamente o con el concurso de otras sociedades vinculadas a la matriz, en el entendido en que la participación de la EPS o EPSS que hagan parte del PSS, sea inferior al 51% de lo suscrito en participación, el PSS no se entendería como filial de las EPS o EPSS, y no se incurriría en la integración vertical planteada por el artículo 15 de la Ley 1122 de 2007, cuando el PSS sea contratado por la EPS o EPSS para la prestación de los servicios de salud de su población afiliada. (Superintendencia Nacional de Salud, 2011, p.12)

Por lo anterior y en concordancia con la definición de integración vertical adoptada en la literatura económica, se construye la definición de *integración vertical tipo 2*, utilizando los archivos tipo 023 y 061 de la SNS, los cuales contienen la información de los accionistas y socios de aseguradores y prestadores respectivamente para el periodo analizado. Esta definición se realiza



bajo la consideración de que algunas relaciones de participación accionaria entre prestadores y EPS no estén clasificadas como integración vertical a la luz de la norma, ya que no necesariamente se podrían catalogar como “IPS propias”, por tanto, no estarán identificadas como tal, en la definición de *integración tipo 1*, sin embargo, desde el punto de vista económico si existe relación de integración vertical.

Por último, se desarrolla una tercera definición de integración vertical, *integración vertical tipo 3*, donde se incluyen las relaciones de participación accionaria de las Cajas de Compensación Familiar – CCF con las EPS para el periodo analizado. Esto se realiza debido a que, de cara a la norma, las CCF no son clasificadas dentro del SGSSS como EPS ni IPS, sin embargo, pueden ser accionistas de EPS, tener redes propias de prestadores sin ninguna restricción frente a la IV. En particular, resulta relevante incluir estas relaciones de participación accionaria debido a que tres de las nueve aseguradoras incluidas en este estudio tienen como accionistas principales este tipo de *grupos empresariales*.

Estos tres tipos de IV, así como las características de las IPS del REPS y las zonas geográficas utilizadas en la determinación de la UPC y las definidas por el Departamento Nacional de Planeación DNP, se combinan con las bases de suficiencia previamente depuradas para obtener la base final.

Para evaluar el efecto de la IV en los precios pagados por las EPS a las IPS, se utilizan las bases de Suficiencia de la UPC del periodo 2011-2015, las tres (3) definiciones de IV descritas anteriormente, las características de las IPS y variables de zona geográfica, además de la edad, género y diagnóstico o enfermedad de base del individuo que tuvo servicios clasificados en los Códigos de Procedimientos en Salud – CUPS y que fueron seleccionados para el análisis.

Las bases de suficiencia para el periodo 2011-2015 después de ser depuradas contienen alrededor de 181 millones de registros que corresponden a todas las atenciones en salud reportadas por usuario y asociadas a procedimientos en más de 40.000 proveedores de servicios de salud<sup>9</sup> a nivel nacional en el periodo de 5 años. De esta base se identifican tres tipos de poblaciones objetivo del análisis: pacientes con hipertensión arterial (HTA), pacientes con diabetes mellitus (DM) y pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) requirentes de diálisis. Para la identificación de

---

<sup>9</sup> Esto incluye Instituciones públicas, privadas, prestadores independientes y prestadores de servicio de ambulancia.

estos pacientes, se utilizan los servicios consumidos y trazadores de cada una de las enfermedades presentadas<sup>10</sup>. Para el caso de la base de población con hipertensión arterial, se seleccionan todos aquellos individuos con registro de consumo de medicamentos antihipertensivos. Para la base de Diabetes Mellitus, se seleccionan los individuos insulino dependientes, es decir, con registro de consumo de cualquiera de los tipos de insulina del POS. Para la base de pacientes con Enfermedad Renal Crónica, se seleccionan todos aquellos individuos con registro de tratamiento de diálisis o hemodiálisis en la base de datos. Posteriormente, se seleccionan los códigos de las tecnologías correspondientes a los siete tipos de servicios para las nueve EPS del régimen contributivo seleccionadas en este estudio. Finalmente, se obtiene una base de 26.685.518 registros a partir de la cual se estiman los modelos para la evaluación del efecto de la integración vertical en los precios pagados por las EPS.

## 5. Determinantes de los precios

### 5.1. Definición Teórica

Se define una función teórica de los determinantes del precio ( $P$ ) de los servicios pagados por las aseguradoras a los prestadores en el periodo 2011-2015 en el SGSSS de la siguiente forma,

$$P_{i,h,a,m,t}^s = \varphi(\mu_i, o_{mt}, d_{mt}, c_{hamt}) \quad (1)$$

Donde el subíndice  $i$  se refiere al individuo, el superíndice  $s$  a la tecnología en salud,  $h$  al prestador de servicios o IPS,  $a$  al asegurador o EPS,  $m$  al municipio de prestación del servicio y  $t$  al año de prestación;  $P_{i,h,a,m,t}^s$  corresponde a los precios promedio pagados por la tecnología  $s$  prestados al individuo  $i$ , por el prestador  $h$  y el asegurador  $a$ , en el municipio  $m$  en el año  $t$ ;  $\mu_i$  es la condición de salud del individuo  $i$ ;  $o_{mt}$  hace referencia a la oferta de servicios en el municipio  $m$  en el periodo  $t$ ;  $d_{mt}$  es la demanda de servicios en el municipio  $m$  en el periodo  $t$ ;  $c_{hamt}$  es la exposición de interés, este caso la integración vertical entre el prestador  $h$  y la aseguradora  $a$  para el municipio  $m$  en el año  $t$ .

---

<sup>10</sup> No se incluyen códigos CIE-10 de forma exclusiva, debido a la gran posibilidad de error de medición de esta variable en la base de datos.

En cuanto a la condición de salud del individuo ( $\mu_i$ ), se hace referencia a tres enfermedades consideradas relevantes tanto por la carga de enfermedad desde el punto de vista epidemiológico, como por el impacto financiero que representan para el sistema y descritas en el capítulo tres de este documento. Estas enfermedades son: Diabetes Mellitus, Enfermedad Renal Crónica e Hipertensión Arterial. Esto se hace con el fin de evitar sesgos de selección por posibles comportamientos diferenciales de contratación de servicios por tipo de enfermedad.

Se utiliza como aproximación de la oferta  $o_{mt}$  y demanda  $d_{mt}$  de los servicios de salud en las diferentes regiones del país, la variable de zona geográfica establecida por el Ministerio de salud para el cálculo de la UPC, ya que implícitamente tiene en su definición la segmentación de zonas según la oferta y demanda de servicios de salud y la variable de zona geográfica definida por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), la cual considera variables socioeconómicas y demográficas para clasificar como homogéneas dichas regiones.

## 5.2. Estrategia Empírica

Se analizan siete servicios o tecnologías en salud ( $s$ ) para los cuales se evalúa el efecto de la integración vertical en los precios pagados ( $P$ ) para tres poblaciones homogéneas por enfermedad, con el fin de eliminar el sesgo asociado a la posibilidad de realizar contratos diferenciales de acuerdo a la enfermedad de base de la población afiliada.

En la tabla 4, se muestran los servicios de salud analizados para los tres grupos de población segmentados por enfermedad. Estos servicios fueron seleccionados aplicando un Pareto de frecuencia y costo, buscando representar adecuadamente los servicios de salud más demandados (Pareto por frecuencia) y con mayor impacto económico (Pareto por costo). Para el caso de la selección de servicios más demandados se analizaron todos los códigos de servicios reportados en la base del Ministerio de Salud (más de 5000 códigos de tecnologías en salud), se ordenaron por cantidad y se seleccionaron los más frecuentes; paralelamente se hizo lo mismo, pero ordenando por los más costosos. El análisis combinado de éstos resultados más el conocimiento de expertos médicos de los servicios de salud considerados relevantes por ámbito de prestación y complejidad se traducen en los siete servicios seleccionados para el desarrollo de los modelos. Los números en paréntesis para cada servicio corresponden al código estandarizado y asignado por el Ministerio de Salud y Protección Social a la tecnología para su correcta identificación.

Tabla 4. Grupos de servicios analizados por tipo de población

Grupo Servicio	Servicio	Tipo de Población		
		HTA	DM	ERC
Alto Costo	UCI	Unidad de Cuidado Intensivo Adultos (S12103)	Unidad de Cuidado Intensivo Adultos (S12103)	Unidad de Cuidado Intensivo Adultos (S12103)
Consulta	MG	Consulta por Médico General (890201 y 890301)	Consulta por Médico General (890201 y 890301)	Consulta por Médico General (890201 y 890301)
	ME	Consulta por Médico Especialista (890202 y 890302)	Consulta por Médico Especialista (890202 y 890302)	Consulta por Médico Especialista (890202 y 890302)
Imágenes	TAC	Tomografía Axial Computarizada Simple (879111)	Tomografía Axial Computarizada Simple (879111)	Tomografía Axial Computarizada Simple (879111)
Internación	HX	Hospitalización Complejidad Baja (S11101-S11102)	Hospitalización Complejidad Baja (S11101-S11102)	Hospitalización Complejidad Baja (S11101-S11102)
Laboratorio	LC	Colesterol Total (903818)	Colesterol Total (903818)	Colesterol Total (903818)
Exámenes Especiales	Exámenes específicos para la patología de base	Angioplastias Percutáneas (360101-360102)	Hemoglobina Glucosilada (903426-903427)	Creatinina (903823-903824-903825)

Fuente: Construcción propia del autor utilizando las bases de Suficiencia UPC.

Esto significa que, para los tres grupos de población se evalúa el efecto en los precios pagados de los mismos servicios, excepto para el *grupo servicio* denominado “*Exámenes Especiales*”, donde se analiza el precio de tecnologías asociadas directamente a la enfermedad de base de la población. Por ejemplo, para el caso de la población con DM se analiza un examen de laboratorio denominado “*Hemoglobina Glucosilada*” el cual es fundamental para medir la media de los niveles de azúcar en sangre en los últimos tres meses, mientras que para la población con HTA es de interés analizar las “*Angioplastias percutáneas*” uno de los principales procedimientos en pacientes con esta enfermedad. Para el caso de la población con ERC se analiza la depuración de creatinina, uno de los exámenes de laboratorio que permiten medir la función renal de los pacientes.

Por tanto, para estimar el efecto de la integración vertical en los precios pagados por las EPS para éstas subpoblaciones de individuos, en los servicios de salud seleccionados para el

periodo 2011-2015, se utiliza la aproximación de emparejamiento por índices de propensión (PSM, por sus siglas en inglés). (Rosenbaum & Rubin, 1983).

### *Marco de Referencia*

En los modelos de evaluación de impacto el objetivo principal es estimar el efecto de un programa o tratamiento para una o varias variables de resultado en un conjunto de individuos. Esto es, la diferencia entre la variable de resultado entre un individuo tratado y la variable de resultado para este mismo individuo en ausencia del tratamiento. Sin embargo, el problema fundamental, radica en que no es posible observar simultáneamente la variable de resultado para el mismo individuo con y sin tratamiento, este último resultado se conoce en la terminología de evaluación de impacto como el *contrafactual*. (Bernal & Peña, 2011). Para el caso de un ensayo aleatorio controlado, la asignación al programa o tratamiento se hace de forma aleatoria garantizando que no existirán diferencias sistemáticas entre los grupos seleccionados de tratamiento y control, por tanto, el efecto del tratamiento se puede estimar como la diferencia de medias de la variable de resultado entre los individuos tratados y no tratados (para variables continuas), o la diferencia en las proporciones o en la reducción del riesgo (en el caso de variables dicotómicas), eliminando de esta forma un posible sesgo de selección. (Austin, 2011).

En el caso de los estudios observacionales, Cochran (citado por Austin, 2011), los definió como una investigación empírica en la que el “objetivo es dilucidar las relaciones de causa y efecto ... [en contextos en los que] no es factible usar la experimentación controlada, en el sentido de ser capaz de imponer los procedimientos o tratamientos cuyos efectos se desean descubrir, o asignar sujetos al azar a diferentes procedimientos”. Por tanto, el objetivo de un estudio observacional es estimar un efecto causal, el mismo de un experimento aleatorizado, pero con el problema de no contar con una asignación aleatoria de las unidades de observación a los grupos de tratamiento y control y, por tanto, existen diferencias sistemáticas entre los grupos de tratados y no tratados, resultando en lo que se conoce como *sesgo de selección*.

En este estudio observacional, el problema fundamental es poder medir el impacto de la variable de exposición, la integración vertical, entre un grupo de servicios de salud que se proveen bajo una relación de integración vertical (tratados) y un grupo de servicios que se provee sin una relación de integración (no tratados). Entonces, si  $Y_i(1)$  es la variable precio si el servicio  $i$  fue

provisto bajo una relación de integración y  $Y_i(0)$  es la variable precio si el servicio  $i$  fue provisto en ausencia de una relación de integración, el impacto de la exposición se puede escribir como:

$$\tau_{ij} = Y_i(1) - Y_i(0) \quad (2)$$

Sin embargo, por el sesgo de selección existente en datos no experimentales, la comparación simple entre el precio de los servicios provistos bajo la variable de exposición de interés y el precio de los servicios provistos sin la exposición, daría estimaciones sesgadas del efecto de la integración vertical, por tanto, el análisis se debe concentrar en el impacto promedio de la variable de exposición en la población o en subconjuntos de la población.

El sesgo de selección en este caso, está directamente relacionado con aquellas características de las aseguradoras integradas que difieren sistemáticamente de las no integradas, razón por la cual, algunas EPS deciden integrarse con unas IPS y otras no, originando diferencias basales en el precio pagado entre ambos grupos. Por tanto, es posible que los precios pagados por las EPS integradas en contraste con las EPS no integradas, fueran diferentes aun en el caso de que no existiese integración vertical. De esta forma, el parámetro de interés a medir será el impacto promedio de la integración vertical sobre los tratados (ATT por sus siglas en inglés). Esto es

$$\tau_{ATT} = E(\tau_i | IV_i = 1) = E[Y_i(1) | IV_i = 1] - E[Y_i(0) | IV_i = 1] \quad (3)$$

Donde  $IV_i$  representa la integración vertical o tratamiento, para cada una de sus tres definiciones. En esta ecuación,  $E[Y_i(0) | IV_i = 1]$  se conoce como el resultado *contrafactual*, y aunque no puede ser observado corresponde al valor esperado del precio en el grupo de tratados, en ausencia del tratamiento, es decir, que habría pasado con el precio del servicio si no hubiese sido expuesto. No obstante, como sí es posible observar el precio pagado por las EPS no integradas verticalmente con una IPS (grupo control), esto es,  $E[Y_i(0) | IV_i = 0]$ , el objetivo de la evaluación es determinar las condiciones bajo las cuales  $E[Y_i(0) | IV_i = 0]$ , se puede utilizar como una aproximación válida de  $E[Y_i(0) | IV_i = 1]$  y por tanto, se puede usar en la ecuación (3) para obtener el efecto del programa  $\tau_{ATT}$ .

Claramente,  $E[Y_i(0) | IV_i = 0]$ , se podría utilizar como una aproximación adecuada del contrafactual si

$$E[Y_i(0) | IV_i = 1] = E[Y_i(0) | IV_i = 0] \quad (4)$$

Esto significa, que la media de los precios pagados en ausencia de integración vertical es igual tanto para el grupo de tratados (IV=1) como para el grupo de controles (IV=0). Por tanto, el  $\tau_{ATT}$  se puede escribir como:

$$E[Y_i(1)|IV_i = 1] - E[Y_i(0)|IV_i = 0] = \tau_{ATT} + E[Y_i(0)|IV_i = 1] - E[Y_i(0)|IV_i = 0] \quad (5)$$

Al lado derecho de la ecuación (5) se tiene el *sesgo de selección*, es decir, las diferencias preexistentes entre los dos grupos analizados, las cuales pueden ser observadas (o no observadas) y a su vez estar relacionadas con la variable *precio*, objeto de la evaluación de impacto.

La dirección o signo del sesgo depende de la relación entre la variable de exposición (integración vertical) y la variable excluida (que puede ser no observable o no estar disponible) que diferencia a los *tratados* de los *no tratados*, y de la dirección del efecto de la variable excluida sobre la variable de resultado. Por lo anterior, es necesario utilizar metodologías que permitan obtener un estimador consistente e insesgado del efecto del tratamiento, aun en presencia del sesgo de selección.

Para este estudio, dadas las características de la información disponible descrita en el capítulo 4 de este documento, se analizaron varias metodologías para resolver el objetivo de medir el efecto causal de la integración vertical en los precios pagados por las EPS en el sistema de salud colombiano. La primera de ellas fue el método de diferencias en diferencias (DD), bajo el supuesto de que existe ese “evento fortuito” que genera una asignación entre tratados y controles con características similares a las que se obtendrían en un experimento aleatorio controlado. La estimación del efecto del tratamiento por este método se puede escribir de la siguiente forma:

$$\tau_{DD} = [ E[Y_2|IV_i = 1] - E[Y_1|IV_i = 1] ] - [ E[Y_2|IV_i = 0] - E[Y_1|IV_i = 0] ] \quad (6)$$

Esto es, el cambio esperado en los precios pagados entre el periodo posterior y el periodo anterior a la implementación del tratamiento (IV) en el grupo de tratamiento, menos la diferencia esperada en los precios pagados en el grupo control en el mismo periodo. Esto significa que el método de DD requiere información de las mismas unidades de observación antes y después de la implementación del tratamiento. Un posible experimento natural, habría sido el momento de expedición de la norma de limitación de la integración vertical en el año 2007. Sin embargo, solo se disponía de información del periodo 2011-2015 y no era de interés evaluar un periodo de exposición tan largo. Por otra parte, existía la posibilidad de poder construir una muestra donde se

evaluara para el caso de una EPS integrada con una IPS, en qué momento del periodo analizado dejaba de ser integrada, sin embargo, en el análisis preliminar de la base se identificó que, para el periodo analizado, las EPS integradas se mantuvieron integradas y al no existir cambios de “estado” se descartó esta metodología.

Por otra parte, se evaluó la posibilidad de utilizar el método de variables instrumentales (VI), sin embargo, también fue descartado al no encontrar una variable exógena que estuviera correlacionada con la variable endógena IV.

Finalmente, se eligió el método de Propensity Score Matching (PSM) o Emparejamiento por puntajes de propensión, siendo el más viable dadas las características de las diferentes bases de información disponibles. De esta forma, el PSM es una metodología adecuada para determinar el efecto causal de la IV en los precios y permite eliminar el sesgo de selección en este tipo de estudios al conformar una muestra de observaciones de control ponderadas de tal manera que la distribución de las características observables  $X$ , sea lo más parecida a la del grupo de tratamiento semejando de esta forma un ensayo aleatorio controlado. Para esto, se pueden utilizar diversos algoritmos de emparejamiento, dentro de los más usados se encuentran el emparejamiento por vecino más cercano (o *NN matching*, por sus siglas en inglés, *nearest neighbor*), el emparejamiento por *kernel*, emparejamiento por *distancia máxima*, emparejamiento por *estratificación*, estimador de *dobles diferencias emparejadas*, estimador de *probabilidad inversa de ponderación de tratamiento* (o *IPTW*, por sus siglas en inglés) entre otros. El estimador del efecto de tratamiento vía PSM será insesgado siempre y cuando se cumplan los siguientes supuestos:

1. El supuesto de independencia condicional (CI), establece que al condicionar la variable de resultado en el vector de variables observables  $X$ ,  $Y(0), Y(1) \perp IV|X, \forall X$ , esto significa que los resultados potenciales,  $Y_i(0)$  y  $Y_i(1)$  son *ortogonales* de la exposición al tratamiento dado un vector de variables observables  $X$  que no están determinadas por la variable de exposición. Por tanto,  $E(Y_i(0)|IV_i = 1, X) = E(Y_i(0)|IV_i = 0, X)$ , y el sesgo de selección es igual a cero. Este supuesto implica que estar integrado verticalmente *no* está determinado por variables no observadas que también determinen las variables de resultados potenciales ( $Y_i$ ). Este es un supuesto fuerte y su incumplimiento puede inducir sesgos en el estimador por emparejamiento.

En esta investigación, se consideraron varias variables que bajo la definición de los determinantes de los precios descrita en la sección 5.1 de este documento, contienen los factores



más relevantes que pueden explicar la asignación del tratamiento. Las bases de datos utilizadas son las más detalladas que tiene el sistema de salud en cuanto a las atenciones realizadas por individuo, por EPS y prestador, las cuales se complementaron con la información del REPS, que contiene las características de los prestadores. Como en cualquier estudio observacional es posible que existan variables no observadas o no disponibles en base de datos que estén relacionadas con los determinantes de los precios, pero que se esperaría estén correlacionadas con las observables y disponibles en este estudio. Intuitivamente, se puede suponer que el sesgo por variables omitidas no observables se ‘compensa’ con la utilización de variables de nivel. Es el caso de efectos fijos de EPS, donde se pretende capturar las características específicas de cada aseguradora las cuales la pueden hacer más o menos propensa a tomar decisiones de integración vertical o “autoseleccionarse”. Otras variables como las características de oferta y demanda de los servicios de salud, que son difícilmente observables se asocian a las variables de zona geográfica consideradas en este estudio.

En Bernal & Peña (2011, p103) se utiliza la definición del índice de propensión donde, para un vector  $X$  de covariables, se empareja servicios con base en la probabilidad estimada de estar *integrado verticalmente*, dadas sus características observables  $P(X)$ ,

$$P(X) = P(IV = 1|X) \tag{7}$$

La función  $P(X)$  se conoce con el nombre de índice de propensión. Las variables observables de un servicio de salud están resumidas en su índice de propensión  $P(X)$ . Por tanto, las características de un servicio pagado por una EPS a una IPS, están resumidas en el índice de propensión. Estas características corresponden a características del individuo a quien se le dio el servicio, ubicación geográfica, forma de contratación del servicio, ámbito, características del prestador y de la EPS. Por tanto, un servicio de salud que se provee bajo una relación de integración vertical tendrá un buen comparador con otro que no se provee en una relación de IV, si el último tiene un índice de propensión muy similar. Esto implica que el método de emparejamiento solo se puede calcular en la región de soporte común, para que los tratados y no tratados sean muy similares.

2. La condición de soporte común, la cual implica que  $0 < P(IV = 1|X) < 1$ , significa que los servicios de salud prestados, condicionados a un grupo de variables  $X$  tiene una probabilidad positiva de pertenecer tanto al grupo de tratamiento como al de control.

Por tanto, bajo el supuesto de que las condiciones de independencia condicional y soporte común se cumplen, el estimador de ATT por PSM se define como:

$$\tau_{ATT}^{PSM} = E_{P(X)|IV=1} = E[Y(1)|IV = 1, P(X)] - E[Y(0)|IV = 0, P(X)] \quad (8)$$

### *Estimación del Índice de propensión*

Para estimar el índice de propensión  $P(X) = P(IV_i = 1|X)$  con  $i = 1, \dots, 3$ , donde  $IV_i$  representa la “Integración Vertical” o tratamiento para cada una de sus tres definiciones, se segmenta la base en submuestras, en primer lugar por los tres grupos de enfermedades previamente definidas y en segundo lugar, por el grupo de servicio. La combinación de cada grupo poblacional y servicio resulta en 21 modelos de PSM. Por último, para cada uno de los 21 modelos se estima el efecto de los tres tipos de integración vertical definidos, esto significa que se estiman 63 modelos que permitirán evaluar el efecto de la integración vertical en los precios de los servicios seleccionados.

Se estima entonces una regresión logística para cada combinación de características de la siguiente forma,

$$\text{logit}(IV_{i,Dx,s}) = \beta_0 + \sum_{j=1}^n \beta_j X_j + \varepsilon \quad (9)$$

Donde el subíndice  $i=1,2,3$  representa los tres tipos de integración vertical, el subíndice  $Dx=a, b, c$  corresponde a las tres patologías de base (HTA, DM y ERC) respectivamente y el subíndice  $s=1, \dots, 7$  hace referencia a los siete tipos de servicios analizados (MG, ME, LC, UCI, HX, TAC, ESP). La variable  $X_j$  hace referencia al conjunto de covariables observadas y consideradas para calcular la probabilidad de participación, la cual incluye características de los individuos, forma de prestación del servicio, zona geográfica, prestador y asegurador.

### *Controles utilizados*

En las estimaciones realizadas se controla por diferentes variables que pueden afectar el nivel de precios y que pueden generar sesgos en los resultados en caso de no ser consideradas. En la Tabla 5, se describen las variables utilizadas para controlar el emparejamiento. El primer control es segmentar los análisis para los individuos por las tres enfermedades no transmisibles seleccionadas<sup>11</sup>: Hipertensión Arterial, Diabetes Mellitus y Enfermedad Renal Crónica, para

<sup>11</sup> Según el informe del Análisis de la Situación de Salud en Colombia - ASIS 2016 del Ministerio de Salud, “la ERC es un problema de salud pública que afecta a uno de cada diez adultos en el mundo. De acuerdo con el Estudio de Carga Global de la Enfermedad de 2010, la enfermedad pasó al puesto 18 como causa de muerte más frecuente después de haber estado en el puesto 27 en 1990; así mismo, se reportó como la tercera causa que mayor cantidad de años de vida perdidos genera por muerte prematura. Los principales precursores de la ERC son la hipertensión

disminuir sesgos ocasionados por las relaciones contractuales particulares que pueden tener este tipo de pacientes. Se controla a nivel de municipio por seis regiones geográficas utilizando la clasificación del Departamento Nacional de Planeación (DNP) y considerando Bogotá como una región adicional debido a las características especiales y diferenciales de oferta de IPS y cobertura de EPS. Estas zonas tienen en su definición una lógica de homogeneidad por variables socioeconómicas.

Además, se incluyen las cuatro zonas geográficas establecidas por el Ministerio de Salud para el cálculo de la UPC. Estas segmentaciones geográficas contienen características socioeconómicas y demográficas que las hacen homogéneas en los municipios y departamentos que las conforman e implícitamente contienen información de la oferta y demanda de los servicios de salud. Otras variables consideradas relevantes fueron el tipo de contratación de los servicios de salud (cápita, evento o paquete principalmente) porque impacta directamente los precios, así como el ámbito donde se presta el servicio (ambulatorio, hospitalario, urgencias o domiciliario) debido a que está directamente asociado a la complejidad del servicio y por consiguiente al costo. Se incluyen efectos fijos de EPS, para controlar las variaciones asociadas a las características de cada EPS como naturaleza, tamaño, poder de mercado y cobertura geográfica entre otros, y de año para controlar los factores inobservables que cambian en el tiempo, por ejemplo, epidemias y estacionalidad en la demanda de servicios que pueden afectar los precios, así como cambios en la normatividad que modifiquen las condiciones de operación entre prestadores y aseguradores que generen incentivos en cualquier dirección frente a la integración vertical y a las formas de contratación de los servicios de salud que impactan directamente en los precios. Se incluyen las características de edad y género de los individuos, ya que pueden estar correlacionados con los tipos de contratos entre aseguradores y prestadores los cuales se estructuran considerando variables demográficas entre otras condiciones.

Por último, se controla por las características de la IPS que presta el servicio, esto es, por la naturaleza (pública, privada o mixta) y el tipo de servicios que ofrece (consulta externa, apoyo diagnóstico y terapéutico, internación, urgencias, cirugía y transporte principalmente) lo cual se

---

*arterial y la diabetes mellitus tipo II, aunque se suman otros factores como los síndromes cardiovasculares, la obesidad, la apnea del sueño y la hipoxemia nocturna, entre otros”.*

correlaciona con el nivel de complejidad de la institución y en general con las características de la oferta en una zona geográfica en particular.

Tabla 5. Variables utilizadas en los modelos de emparejamiento por servicio y segmento de población

Tipo Variable	Nombre	Descripción	Categorías
Individuo	Edad	Edad del individuo	continua
	Genero	Genero del individuo	F=1, M=0
Tipo Servicio	Contrato	Tipo de contrato entre la EPS y la IPS del servicio prestado	C=Cápita, S=Evento, P=Paquete, A=Autorizado, I=Pago directo
	Ámbito	Ámbito de prestación del servicio:	A= Ambulatorio, H=Hospitalario, U=Urgencias, D=Domiciliario
Zona Geográfica	Zona DNP	Categorías de zona geográfica:	1=Bogotá, 2=Caribe, 3=Centro Oriente, 4=Centro Sur Amazonía, 5=Eje Cafetero y Antioquia, 6=Llanos y 7=Pacífico
	Zona UPC	Categorías Zonas UPC:	1=Ciudades, 2=Alejada, 3=Especial, 4=Normal
Asegurador	EPS	Identifica la EPS que pagó el servicio	EPS= 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Prestador	Naturaleza	Naturaleza jurídica del Prestador	1=Pública, 2=Privada, 3=Mixta
	Capacidad Consulta	Identifica si el prestador ofrece el servicio de consulta	1=si , 0=no
	Capacidad Apoyo	Identifica si el prestador ofrece el servicio de apoyo	1=si , 0=no
	Capacidad Internación	Identifica si el prestador ofrece el servicio de internación	1=si , 0=no
	Capacidad Urgencias	Identifica si el prestador ofrece el servicio de urgencias	1=si , 0=no
	Capacidad Cirugía	Identifica si el prestador ofrece el servicio de cirugía	1=si , 0=no
Periodo	Año	Identifica el año de prestación del servicio	t=2011, 2012, 2013, 2014, 2015
Integración vertical	IV1	Identifica si hay una relación de integración vertical tipo 1, entre el prestador y asegurador que prestan el servicio x al individuo i	1=si , 0=no
	IV2	Identifica si hay una relación de integración vertical tipo 2, entre el prestador y asegurador que prestan el servicio x al individuo i	1=si , 0=no
	IV3	Identifica si hay una relación de integración vertical tipo 3, entre el prestador y asegurador que prestan el servicio x al individuo i	1=si , 0=no
Costo	Valor Pagado	Valor pagado por parte de la EPS a la IPS por el servicio prestado. Indexado a precios 2015	continua

Fuente: Construcción propia del autor

Para evaluar la robustez de los resultados a nivel país, se segmenta la base por zonas geográficas, que, si bien hacen parte del grupo de covariables utilizadas para calcular la probabilidad de participación en los análisis a nivel país, permiten evidenciar las variaciones en el efecto de la integración vertical cuando se consideran zonas geográficas específicas al volver homogéneas las características del mercado de cada región, que como se mostró en los figuras 1 y 2 de este documento son heterogéneas.

## 6. Resultados

### 6.1. Algoritmo de emparejamiento<sup>12</sup> y prueba de balance en las covariables

Para cada uno de los modelos desarrollados, el algoritmo de emparejamiento seleccionado en todos los modelos, es el emparejamiento por *vecino más cercano, con un (1) vecino, sin reemplazo y caliper de 0.01 o 0.05*, cuya selección depende del tamaño de la muestra analizada, es decir, en muestras grandes es posible ser más estricto con el radio de emparejamiento de las observaciones caso contrario en las muestras más pequeñas. Autores como Austin (2011) han mostrado que este valor de caliper puede ser calculado como el 20% de la desviación estándar de los puntajes de propensión. Para este algoritmo, elegir entre uno o varios vecinos genera un *trade-off* entre el sesgo del estimador y su varianza. Un mayor número de vecinos puede generar sesgo en las estimaciones, pero reduce la varianza. En este caso, comparar solamente con *un vecino* se considera la mejor opción, dado que las muestras analizadas son grandes y se reduce el sesgo en la estimación. Con relación al reemplazamiento, similar al caso anterior, existe una compensación entre sesgo y varianza, si el estimador se calcula sin reemplazamiento, las estimaciones son más precisas pero el sesgo puede aumentar. Esto significa que todos los individuos del grupo de tratamiento en el soporte común, son emparejados con algún miembro del grupo de control y sin reemplazo considerando como distancia máxima de emparejamiento el *caliper* seleccionado. Debe tenerse en cuenta que, en este análisis, se tienen 21 muestras diferentes, esto es, una muestra por cada combinación de tipo de servicio y submuestra de población<sup>13</sup> cuyo tamaño varía entre 10.000 y 3.500.000 observaciones aproximadamente. Estadísticamente, en muestras grandes, diversos algoritmos de emparejamiento deberían converger. Finalmente, otra variable a considerar en la elección del algoritmo de emparejamiento más adecuado para resolver el problema de

---

<sup>12</sup> E. Leuven and B. Sianesi. (2003). "PSMATCH2: Stata module to perform full Mahalanobis and propensity score matching, common support graphing, and covariate imbalance testing". <http://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s432001.html>. Stata 14

<sup>13</sup> Esto significa, 7 servicios por 3 submuestras de población por enfermedad de base.

investigación, es el tiempo de procesamiento requerido en muestras grandes, para algoritmos de emparejamiento que son matemática y computacionalmente más complejos como el kernel o IPTW los cuales pueden llegar a requerir importantes recursos de maquina dependiendo del tamaño de la muestra.

Para todos los modelos se realizan las pruebas de balance de las covariables entre los dos grupos de tratados y controles, las cuales permiten comparar el balance entre las dos muestras antes y después del emparejamiento. Los errores estándar se estiman aplicando el método *bootstrap* con réplicas de máximo 200, de tal forma que se obtenga un estimador insesgado para este parámetro. Austin & Small (2014) muestran en su estudio, que mediante el método de *bootstrap*, se obtenían mejores estimaciones del error estándar de los efectos estimados. En Money & Duval (1993), se muestra que el tamaño óptimo de muestras *bootstrap* para la estimación del error estándar e intervalos de confianza con la aproximación normal se encuentra entre 50 y 200. Para la construcción de intervalos de confianza por percentiles o corrección de sesgo se requiere un número de muestras mayor. En este estudio, se construyen los intervalos de confianza utilizando la aproximación normal, para determinar si el efecto de la integración vertical en cada uno de los servicios y grupos poblacionales es estadísticamente significativo

En todos los modelos, antes del emparejamiento no se observaba balance en las variables entre las dos muestras, sin embargo, posterior al emparejamiento, para todos los modelos se encuentra que hay balance en todas las variables.

Se utilizan varias pruebas para determinar que el modelo está balanceado, en primer lugar, las pruebas t de igualdad de medias, estas pruebas se basan en una regresión de la variable en un indicador de tratamiento. Antes del emparejamiento, esta es una regresión no ponderada en toda la muestra, después del emparejamiento la regresión se pondera usando la variable de peso correspondiente. En segundo lugar, el sesgo porcentual estandarizado, hace referencia a la diferencia de medias muestrales estandarizadas para cada una de las covariables incluidas en el modelo, como porcentaje de la raíz cuadrada del promedio de las varianzas muestrales en los grupos tratados y no tratados, para que se considere el balance este valor debe ser inferior a 0.1 (Austin, 2011). La razón de varianzas (para las covariables continuas) de los tratados sobre los no tratados. Esta relación debe ser igual a 1 si hay equilibrio perfecto.

También se calculan las siguientes medidas generales de balance de las covariables para antes y después del emparejamiento: (a) Pseudo R<sup>2</sup> a partir de la estimación probit del puntaje de propensión antes y después del emparejamiento. También se muestran los valores P correspondientes a la prueba de razón de verosimilitud para la significancia conjunta de todos los regresores; (b) el sesgo medio y mediano como indicadores resumidos de la distribución de los valores absolutos de sesgo; (c) el porcentaje de variables continuas que tienen índices de varianza que exceden los percentiles 2.5 y 97.5 de la distribución F; (d) Estadístico B de Rubin (la diferencia estandarizada absoluta) de los promedios del índice lineal del puntaje de propensión en el grupo de tratados y no tratados en la muestra emparejada; este indicador pondera los resultados individuales de las diferencias estandarizadas de la media de las covariables mostrando la calidad conjunta del balance (f) la R de Rubin, corresponde a la proporción de varianzas de tratados y no tratados de la muestra emparejada para el índice de puntaje de propensión. Rubin (2001) recomienda que B sea menor que 25 y que R esté entre 0.5 y 2 para que las muestras se consideren suficientemente equilibradas. En este trabajo, se considera como valor ideal del estadístico de prueba, que B sea menor o igual a 25, como lo sugiere Rubin (2001), sin embargo, algunos análisis alcanzaron un balance menor a 30 considerado aceptable, con R en el intervalo [0.5; 2].

En las tablas 6, 7 y 8 se presenta el resumen de las pruebas de balance mencionadas anteriormente para los 63 modelos descritos en la sección 5.2 de este trabajo. En cada tabla, se presenta el resultado de las pruebas de los 21 modelos estimados en cada población segmentada por enfermedad, esto es, siete servicios para los tres tipos de integración vertical. Vale la pena mencionar que, al incluir los indicadores generales ponderados de la calidad del balance, la B y R de Rubin, no se incluyen todas las tablas de las diferencias estandarizadas para cada una de las covariables, sin embargo, estas se analizaron y tuvieron en cuenta para la selección del modelo buscando que fuera inferior al 10% en valor absoluto de la reducción del sesgo (Rosenbaum & Rubin, 1985).

Para todos los modelos de la muestra de población con DM, se utiliza el estimador PSM de *vecino más cercano* y *caliper* de 0.01, excepto en los modelos de IV1 e IV2 para el servicio de *exámenes especiales* donde se utiliza *caliper* de 0.05. Para los modelos la muestra de población con HTA, también se utiliza el estimador PSM de *vecino más cercano* y *caliper* de 0.01. Similar a los casos anteriores, para la muestra de ERC, el estimador de PSM es *vecino más cercano* con



*caliper* de 0.01, excepto para los servicios de hospitalización básica y UCI donde se utiliza *caliper* de 0.05. Las diferencias en el valor de *caliper* en algunos de los modelos, obedecen principalmente al tamaño de la muestra. Además, debe tenerse en consideración que cada uno de los modelos es una muestra diferente, por ejemplo, si bien el panel de DM contiene la muestra de población con ésta enfermedad de base, no todos los individuos demandaron los siete servicios de salud analizados. Esto se evidencia en los tamaños de muestra.

Tabla 6. Resultados pruebas de balance para la muestra de DM

Servicio	Tratamiento	Soporte	No Soporte	% No	B (M)	R (M)
MG	IV2	158.294	16.453	9,4%	22,6	1,01
MG	IV1	120.664	59.952	33,2%	22,9	1,12
MG	IV3	289.010	77.351	21,1%	21,9	0,94
ME	IV2	316.019	25.191	7,4%	23,1	0,66
ME	IV1	311.649	47.446	13,2%	21,8	1,15
ME	IV3	557.581	68.017	10,9%	23,7	0,81
UCI	IV2	5.735	357	5,9%	16,5	0,65
UCI	IV1	5.665	341	5,7%	23	0,76
UCI	IV3	6.584	373	5,4%	20,1	0,8
HX	IV2	10.800	67	0,6%	15,5	1,14
HX	IV1	10.607	66	0,6%	22,6	0,58
HX	IV3	10.662	56	0,5%	28,1	1,57
LC	IV2	62.087	21.050	25,3%	25,1*	0,97
LC	IV1	64.293	22.964	26,3%	26,1*	1,03
LC	IV3	168.999	34.604	17,0%	25,4*	1,06
ESP	IV2	63.078	29.960	32,2%	27*	1,14
ESP	IV1	65.952	27.086	29,1%	28,6*	1,06
ESP	IV3	174.494	41.182	19,1%	25,7*	1,54
TAC	IV2	12.225	1.538	11,2%	17,1	0,85
TAC	IV1	12.337	1.581	11,4%	16,2	0,71
TAC	IV3	35.279	979	2,7%	27*	1,01

Tratamiento= Identifica los tres tipos de integración vertical definidos en el estudio

Soporte=Muestra emparejada en el soporte común

No Soporte= Muestra fuera del soporte común

% No = Porcentaje de la muestra fuera del soporte común

B(M) = B de Rubin muestra emparejada

R(M)= R de Rubin muestra emparejada

\* si  $B > 30$  en la muestra emparejada

En la muestra de DM, analizando la B y R de Rubin se observa que los grupos se encuentran balanceados de manera conjunta ponderada en todas las covariables posterior al emparejamiento. Para el caso de “Exámenes Especiales” (ESP) se obtienen valores para la B de Rubin de 27 y 28.6 que, si bien son mayores al estándar establecido, se consideran aceptables teniendo en cuenta que también se probaron modelos con el estimador Kernel obteniendo resultados consistentes. De igual

manera, se analizan los resultados para el servicio de TAC cuya B de Rubin es de 27 y los resultados son consistentes utilizando otros modelos de emparejamiento.

Tabla 7. Resultados pruebas de balance para la muestra de HTA

Servicio	Tratamiento	Soporte	No Soporte	% No	B (M)	R (M)
MG	IV2	1.497.303	196.539	11,6%	23,5	1,79
MG	IV1	1.090.702	637.127	36,9%	26,1	1,62
MG	IV3	2.404.888	822.149	25,5%	24,8	1,22
ME	IV2	2.171.148	102.071	4,5%	25,9	0,66
ME	IV1	2.097.102	263.684	11,2%	19,5	1,18
ME	IV3	3.331.510	424.616	11,3%	27,8	1,03
UCI	IV2	17.110	1.645	8,8%	12,6	0,82
UCI	IV1	16.577	1.734	9,5%	22,3	0,83
UCI	IV3	56.857	1.221	2,1%	20,1	0,9
HX	IV2	40.721	257	0,6%	11,6	1,59
HX	IV1	40.101	193	0,5%	25,0	0,56
HX	IV3	44.297	199	0,4%	24,8	0,69
LC	IV2	563.469	182.189	24,4%	23,5	1,03
LC	IV1	572.054	196.202	25,5%	29,3	0,86
LC	IV3	1.326.596	295.826	18,2%	28,8	1,24
ESP	IV2	6.076	1.078	15,1%	24,7	1,09
ESP	IV1	5.941	1.064	15,2%	33,2*	0,62
ESP	IV3	7.112	1.082	13,2%	33,7*	0,88
TAC	IV2	68.923	10.221	12,9%	19,7	0,92
TAC	IV1	70.831	8.986	11,3%	22,4	0,63
TAC	IV3	173.576	7.158	4,0%	26,6	1,09

Tratamiento= Identifica los tres tipos de integración vertical definidos en el estudio

Soporte=Muestra emparejada en el soporte común

No Soporte= Muestra fuera del soporte común

% No = Porcentaje de la muestra fuera del soporte común

B(M) = B de Rubin muestra emparejada

R(M)= R de Rubin muestra emparejada

\* si B>30 en la muestra emparejada

En la muestra de HTA, se realiza el mismo análisis del panel anterior, encontrando que, si bien los grupos no se encontraban equilibrados en su estado basal, posterior al emparejamiento hay balance en todas las covariables. Sin embargo, para el modelo de “Exámenes Especiales - ESP” para los tratamientos “IV1 e IV3”, la B de Rubin es mayor a 30, por tanto, se validan los resultados utilizando otros algoritmos de emparejamiento como Kernel, encontrando que los resultados son consistentes.

Tabla 8. Resultados pruebas de balance para la muestra de ERC

Servicio	Tratamiento	Soporte	No Soporte	% No	B (M)	R (M)
MG	IV2	11.778	2.139	15,4%	20,6	1,26
MG	IV1	9.442	4.751	33,5%	23,6	1,31
MG	IV3	24.696	10.261	29,4%	23,7	1,4
ME	IV2	36.729	2.205	5,7%	23,9	0,77
ME	IV1	36.600	4.198	10,3%	13,8	1,20
ME	IV3	81.142	6.797	7,7%	17,8	0,67
UCI	IV2	2.048	155	7,0%	21,1	0,69
UCI	IV1	1.992	171	7,9%	18,4	0,79
UCI	IV3	2.496	172	6,4%	24,6	0,88
HX	IV2	2.444	-	0,0%	22,3	1,97
HX	IV1	2.511	28	1,1%	22,8	1,71
HX	IV3	2.401	32	1,3%	16,9	1,31
LC	IV2	3.754	1.883	33,4%	23,2	0,87
LC	IV1	4.126	1.668	28,8%	25,3	1,44
LC	IV3	12.551	7.341	36,9%	28,0	0,86
ESP	IV2	14.108	4.957	26,0%	25,0	0,7
ESP	IV1	14.935	4.363	22,6%	24,9	0,97
ESP	IV3	51.757	10.778	17,2%	27,5	1,08
TAC	IV2	2.764	615	18,2%	24,7	0,68
TAC	IV1	2.752	630	18,6%	24,1	1,23
TAC	IV3	9.337	676	6,8%	21,0	0,92

Tratamiento= Identifica los tres tipos de integración vertical definidos en el estudio

Soporte=Muestra emparejada en el soporte común

No Soporte= Muestra fuera del soporte común

% No = Porcentaje de la muestra fuera del soporte común

B(M) = B de Rubin muestra emparejada

R(M)= R de Rubin muestra emparejada

\* si  $B > 30$  en la muestra emparejada

En la muestra de ERC, similar a los paneles anteriores, si bien inicialmente las muestras no se encontraban equilibradas, posterior al emparejamiento se encuentra balance en todas las muestras para los servicios analizados. Para los servicios de laboratorio clínico y exámenes especiales en el modelo para IV3, el valor de la B de Rubin es superior al valor de referencia, por tanto, se valida la consistencia de los resultados aplicando otros algoritmos de emparejamiento como la aproximación Kernel considerando la desviación en la B de Rubin aceptable debido a que los resultados son consistentes.

Por lo anterior, las pruebas de balance realizadas para los 63 modelos analizados, permiten evaluar la calidad del emparejamiento y garantizan que las muestras de “No tratados”, condicionadas a las variables observables son un buen grupo de comparación que cumple con los supuestos requeridos para la aplicación de esta metodología.

## 6.2. Evaluación del efecto de la integración vertical

En la Tabla 9, se muestra el resultado del efecto promedio de los tres tipos de integración vertical analizadas, sobre los precios de los servicios seleccionados a nivel país. Estos resultados se obtienen después de haber corregido el desbalance de las muestras aplicando la aproximación de PSM. De esta forma, se puede inferir que la diferencia de precios encontrada entre los grupos de tratamiento y control (integrados y no integrados) bajo el supuesto de independencia condicional y soporte común es por causa del tratamiento: la integración vertical, como se estableció en la ecuación (5) de este documento.

Los paneles A, B y C, hacen referencia al primer control, asociado a una de las tres patologías subyacentes de la población, a su vez, cada panel muestra el efecto en los precios de cada tipo de integración vertical (IV1, IV2 o IV3). Las columnas desde “MG” hasta “ESP” corresponden a los servicios de salud analizados. Para el servicio de “MG”, se observa que, para las tres poblaciones y las tres definiciones de IV, ésta tiene un efecto positivo en los precios, es decir, aumenta los precios. Este efecto es estadísticamente significativo a un nivel de confianza del 99%. Por otra parte, para el servicio de “ME”, se evidencia que en todos los análisis y para todos los tipos de integración vertical el efecto en los precios pagados es negativo, es decir, se disminuyen los precios. Estos resultados también son estadísticamente significativos al 99%. Este mismo efecto de disminución de precios para todos los tipos de integración vertical se observa en LC, TAC y ESP, en todos los paneles y son significativos estadísticamente al 99%.

Estos resultados sugieren que el efecto de la integración vertical sobre los precios, puede estar relacionado con las diversas formas de contratación de este tipo de servicios y los incentivos que pueden generar los diferentes modelos de pago subyacentes en el reporte de los precios pagados. Si bien, en el algoritmo de emparejamiento se controla por la *forma de contratación*, vale la pena analizar el comportamiento de esta variable, el cual se describe a continuación.

Por una parte, la consulta médica general se caracteriza por ser contratada principalmente a través de modelos de capitación en los prestadores integrados, mientras que en los prestadores no integrados se combinan los modelos de capitación y pago por servicio. Esta característica, podría estar evidenciando mayor eficiencia en la negociación de precios a través de contratos de capitación y pago por servicio con prestadores no integrados, diferencias en los modelos de

atención o una menor productividad asociada a este tipo de modelos y descrita en la literatura por autores como (Hole et al.,2010), la cual podría reflejar mayores precios reportados para los individuos que demandan este tipo de servicio.

En el caso de la consulta médica especializada, el modelo de contratación predominante tanto con prestadores integrados como con los no integrados, es el de “pago por servicio”, lo cual sugiere que las aseguradoras son más eficientes contratando este servicio a través del modelo de pago por evento con los prestadores integrados, evidenciando un efecto de disminución de precios cuando hay integración vertical.

Para el servicio de laboratorio clínico y TAC, el modelo de contratación predominante con los prestadores integrados es el “pago por servicio”, mientras que con los prestadores no integrados hay una combinación equilibrada entre los modelos de capitación y pago por servicio, generando un efecto de disminución de precios cuando hay integración vertical.

Tabla 9. Resultado del efecto de la integración vertical en los precios pagados por las EPS

Variable dependiente	Precio						
	MG	ME	LC	UCI	HX	TAC	ESP
<b>Panel A: Población HTA<sup>a</sup></b>							
<b>VI</b>	1.594*** (123,62)	-1.888*** (111,3)	-622*** (104,75)	283.087** (109.849)	51.366*** (10.799)	-8.886*** (1.159)	-1.639.248*** (195.127)
# Observaciones	1.727.829	2.360.796	768.277	18.311	40.294	79.817	7.005
R-cuadrado	0,3161	0,3133	0,3183	0,3199	0,3726	0,2455	0,4667
<b>IV2</b>	1.184*** (149,4)	-207* (110,51)	-1.184*** (115,15)	160.194 (98.020)	7.207 (9.252)	-9.502*** (1.397)	-1.343.519*** (164.542)
# Observaciones	1.693.842	2.273.219	745.658	18.755	40.978	79.144	7.154
R-cuadrado	0,3816	0,2076	0,3057	0,2315	0,1165	0,2437	0,4588
<b>IV3</b>	1.835*** (101,9)	-2.270*** (77,96)	-734*** (69,32)	423.550** (103.889)	50.644*** (9.294)	-7.853*** (541,4)	-1.397.456*** (199.307)
# Observaciones	3.227.037	3.756.126	1.622.422	58.078	44.496	180.734	8.194
R-cuadrado	0,4736	0,3979	0,4648	0,5634	0,3886	0,3758	0,4741
<b>Panel B: Población DM<sup>b</sup></b>							
<b>IV1</b>	1.071*** (152,5)	-1.935*** (176,7)	-1.326*** (250)	252.628 (268.337)	82.329** (34.255)	-7.462*** (1.850)	-447** (189,6)
# Observaciones	180.616	359.095	87.257	6.006	10.673	13.918	93.038
R-cuadrado	0,2863	0,3306	0,3967	0,2896	0,3721	0,2534	0,4291
<b>IV2</b>	1.129*** (295,4)	-1.022*** (170,9)	-948*** (178,5)	83.844 (202.406)	-4.985 (20.100)	-4.776*** (2.013)	-837*** (197,9)
# Observaciones	174.747	341.210	83.137	6.092	10.867	13.763	93.038
R-cuadrado	0,2697	0,2271	0,3134	0,1833	0,123	0,2268	0,4749
<b>IV3</b>	1.643*** (112)	-4.296*** (220,5)	-886*** (143)	72.077 (259.016)	94.671*** (34.658)	-9.608*** (1.609)	-324** (148,5)
# Observaciones	366.361	625.598	203.603	6.957	10.718	36.258	215.676
R-cuadrado	0,4739	0,3859	0,4685	0,3224	0,373	0,3999	0,5079
<b>Panel C: Población ERC<sup>c</sup></b>							
<b>IV1</b>	2.061*** (328)	-13.165*** (2.424)	-3.577*** (551)	588.307*** (215.981)	97.520* (45.495)	-2.776*** (4.653)	-4.135*** (388)
# Observaciones	14.193	40.798	5.794	2.163	2.444	3.382	19.298
R-cuadrado	0,2562	0,2761	0,3337	0,2648	0,097	0,2817	0,4025
<b>IV2</b>	966*** (302)	-5.344*** (1914)	-3.501*** (577)	519.010*** (171.914)	18.557 (37.867)	-3.159*** (4.616)	-3.597*** (361)
# Observaciones	13.917	38.934	5.637	2.203	2.444	3.379	19.065
R-cuadrado	0,3357	0,1918	0,3314	0,1511	0,0524	0,2538	0,3154
<b>IV3</b>	1.379*** (252)	-25.550*** (1.765)	-3.364*** (386)	403.768* (220.047)	117.331* (48.409)	-14.497*** (4.048)	-5.298*** (242)
# Observaciones	35.317	87.939	19.892	2.668	2.334	10.013	62.535
R-cuadrado	0,5298	0,3622	0,6452	0,3398	0,0936	0,5192	0,5406

Errores estándar por bootstrapping en paréntesis. \*\*\*p<0,01, \*\*p<0,05, \*p<0,1.

Cada combinación de columna y panel incluye controles diferentes, dado que son poblaciones y definiciones distintas de IV.

a Corresponde a la población de individuos con edad >= 60 años y patología de base Hipertensión Arterial.

b Corresponde a la población de individuos con edad >=60 años y patología de base Diabetes Mellitus Insulinodependiente.

c Corresponde a la población de individuos con edad >=60 y patología de base Enfermedad Renal Crónica.

El resultado para los servicios de Exámenes Especiales se debe analizar de manera separada, por una parte, los paneles de DM y ERC, para los cuales el servicio analizado se trata de un laboratorio clínico indicado para cada una de esas patologías. Por otra, la población con HTA, donde el servicio analizado es un procedimiento quirúrgico cuyo ámbito de prestación, precio y modelo de contratación difiere ampliamente de las otras dos poblaciones. Por tanto, mientras que el ámbito de prestación de los servicios analizados para los paneles DM y ERC son principalmente ambulatorios y los modelos de contratación asociados se encuentran divididos entre pago por servicio y cápita, para la población con HTA, el ámbito de prestación es principalmente hospitalario y el modelo de contratación predominante es pago por servicio. Esto sugiere mayor eficiencia en la contratación de éstos servicios a menores precios por parte de los aseguradores integrados.

Para los servicios hospitalarios, UCI y HX el resultado para todas las poblaciones es que la integración vertical tiene efectos positivos, incrementando los precios. Sin embargo, dicho efecto no es estadísticamente significativo en todos los casos. Se observa que, en el Panel B, el efecto es positivo y estadísticamente no significativo para UCI en todos los tipos de integración definidas. En este mismo panel para HX, el efecto es negativo y no significativo en IV2. Para el Panel C, en HX se encuentra que el efecto es positivo y significativo para todas las definiciones de integración vertical IV1 e IV3. Estos resultados sugieren que, para servicios de mayor complejidad, como los hospitalarios, donde los modelos de contratación predominantes son el pago por servicio o por paquete, la integración vertical en general no tiene efecto y en algunos casos el efecto puede ser el incremento de precios en prestadores integrados. Es posible, que la integración vertical unida a las variables de forma de contratación, donde la literatura sugiere que se incrementan los precios para los aseguradores, así como la estructura de costos y de oferta de prestadores para estos servicios de mayor nivel de complejidad, pueden afectar los precios finales incrementándolos (Adida et al., 2017).

Se observa también, una diferencia importante en el efecto de la integración vertical en servicios ambulatorios frente a los servicios hospitalarios. En el primer caso, la integración vertical tiene efecto, generando una disminución de precios en la consulta médica especializada y en los servicios de apoyo diagnóstico, pero un aumento de precios en la consulta médica general. Para el

caso de los servicios hospitalarios los resultados sugieren que en general la integración vertical no tiene efecto, pero en algunos casos podría incrementar los precios.

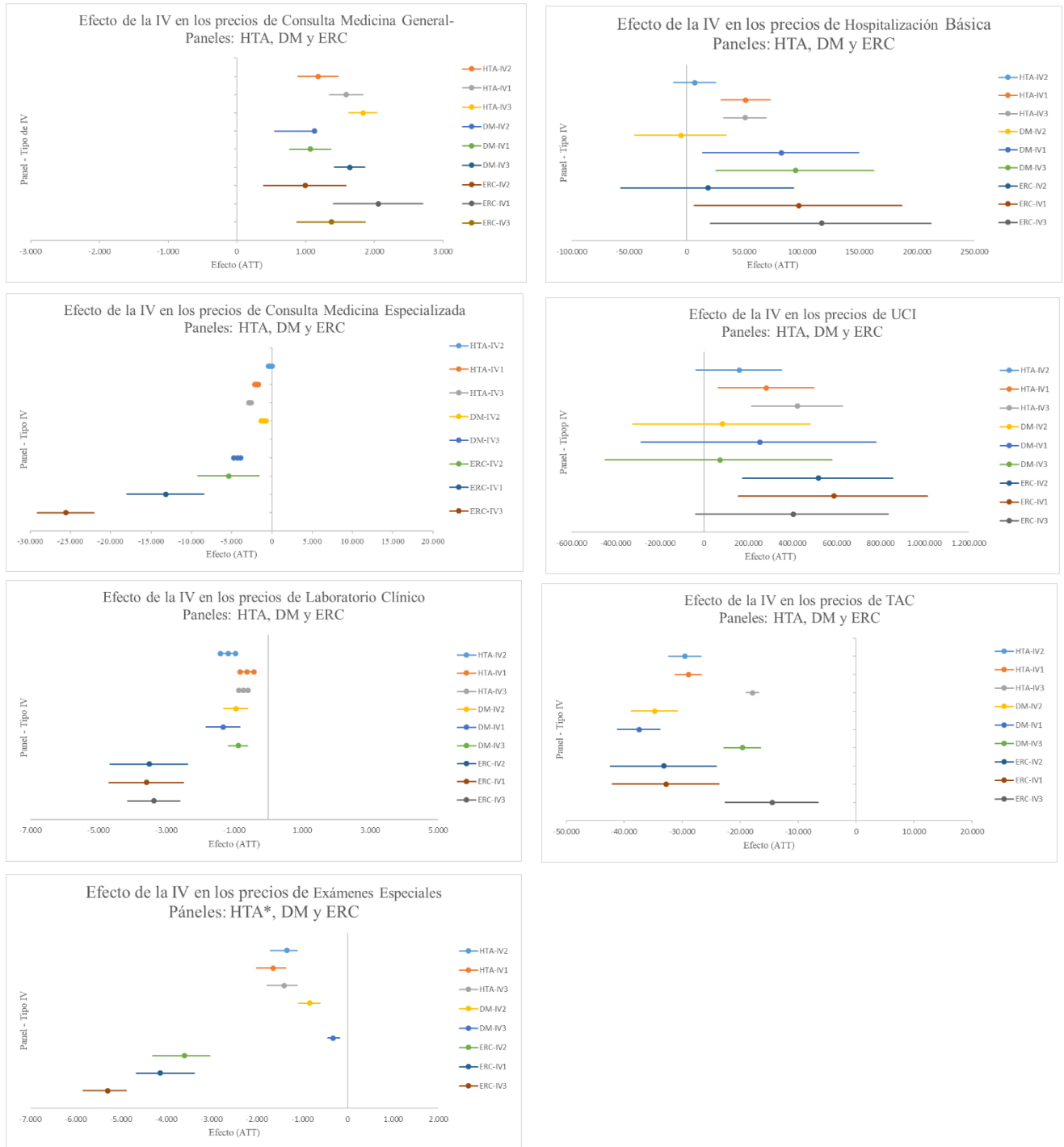
Por tanto, estos efectos diferenciales de la integración vertical, pueden reflejar las variaciones en los modelos de atención, en la eficiencia para contratar servicios de salud y en la calidad del registro de la información dependiendo de las diversas formas de contratación, ya que como se mostró en el capítulo 3 de este documento, los diferentes modelos de pago, traen consigo ventajas y desventajas que se reflejan en los precios finales reportados.

En la Figura 3, se muestra el resultado del efecto de la integración vertical con intervalos al 95% de confianza para cada uno de los servicios analizados, en los tres paneles y los tres tipos de integración vertical. En estos gráficos “*forest plot*”, se evidencia el efecto de la integración vertical para cada uno de los servicios de acuerdo a lo que se explicó anteriormente. Para los servicios ambulatorios, se observa el efecto positivo y significativo para la consulta de medicina general, el efecto negativo y significativo para los servicios de consulta médica especializada, laboratorio clínico, TAC y exámenes especiales. En el caso de los servicios hospitalarios, UCI y hospitalización básica, se observa que el efecto estimado es positivo, aunque en la mitad de los casos no es significativo.

Vale la pena mencionar que la amplitud del intervalo, muestra la magnitud de la varianza en la estimación del efecto y evidencia el impacto del tamaño de la muestra en cada uno de los casos. Los análisis que utilizan muestras más grandes son el de HTA y DM para los servicios ambulatorios, en los cuales efectivamente se obtienen intervalos de menor amplitud, y por tanto estimadores más precisos. Para los análisis de la población con ERC, la muestra es más pequeña y esto se evidencia en la amplitud del intervalo, siendo mayor en todos los servicios con respecto a los otros dos paneles.



Figura 3. Efecto de la integración vertical por servicio, por población<sup>14</sup>



<sup>14</sup> Con el propósito de minimizar las distorsiones en el gráfico de “Exámenes especiales” por las diferencias en la magnitud de los efectos, los resultados del panel HTA se dividen por 1000. Este es un caso particular debido a que para los análisis de población con DM y ERC los exámenes especiales hacen referencia a exámenes de laboratorio clínico, mientras que para el Panel HTA, se trata de un procedimiento quirúrgico cuyo costo es muy alto con respecto a los servicios analizados en las otras dos poblaciones. Intervalos al 95 % de confianza con la aproximación normal

### 6.3. Robustez

Por las características de la integración vertical, la literatura muestra que el efecto puede variar dependiendo de las características de mercado, esto es, en mercados poco concentrados se esperaría que la integración vertical evidenciara sus ventajas en ganancia de eficiencia y disminuyera precios, contrario a lo que sucedería en mercados concentrados (Bardey y Buitrago, 2016). Por esto, se estiman los mismos modelos para cuatro regiones geográficas: Bogotá, Región Pacífica, Zona “Ciudades” y Zona “Normal” de la UPC utilizando el Panel A - HTA, por ser la base de mayor tamaño.

#### 6.3.1. Resultados por zonas UPC

Se realizan los cálculos para evaluar el efecto de la integración vertical en los servicios de medicina general (MG), medicina especializada (ME) y TAC utilizando las mismas especificaciones por servicio, panel y tipo de IV que en los modelos a nivel país. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 10. Vale la pena notar, que en la Tabla 6 donde se presentaron los resultados a nivel país, el efecto de la integración vertical para estos tres tipos de servicio es positivo para MG y negativo para TAC y ME, en contraste, al realizar la evaluación del efecto para las principales dos zonas de la UPC, se encuentra que sigue siendo positivo y estadísticamente significativo para medicina general en ambas zonas y para todos los tipos de integración.

En el caso de medicina especializada el efecto es opuesto para IV2, ya que el efecto de disminución de precios encontrado a nivel país solo se mantiene en “Ciudades” para los tipos de integración IV1 e IV3 y en la zona “Normal” para IV1, aquí es importante tener en cuenta cada una de las definiciones de integración vertical utilizadas en este trabajo, las cuales al ser evaluadas por zonas geográficas tienen diferencias importantes que se asocian a las condiciones de mercado de cada región. Para el TAC el efecto de la integración vertical a nivel país se mantiene en la misma dirección, disminución de precios, y es estadísticamente significativo en todas las combinaciones de zona y tipo de integración, sin embargo, vale la pena mencionar las diferencias observadas en la magnitud del efecto para este servicio, mientras para la zona “ciudades”, el promedio del efecto es de \$15.136, en la zona “normal” el promedio es de \$50.297.

Tabla 10. Efecto de la integración vertical en zonas UPC

Variable dependiente	Precio					
	MG		ME		TAC	
	(1) Ciudades	(2)Normal	(1) Ciudades	(2)Normal	(1) Ciudades	(2)Normal
<b>Panel A: Población HTA<sup>a</sup></b>						
<b>IV1</b>	1.184*** (122,9)	872*** (295,05)	-1.818*** (189)	-86 (307)	-18.601*** (1.023)	-51.366*** (2.526)
# Observaciones	1.318.502	392.716	1.733.803	593.845	57.956	21.134
R-cuadrado	0,2609	0,4921	0,3153	0,3514	0,2459	0,3240
<b>IV2</b>	691*** (104,8)	1.645*** (97,73)	270*** (196)	703*** (225)	-17.483*** (1.360)	-49.614*** (2.735)
# Observaciones	1.286.336	390.898	1.650.283	589.813	57.328	21.089
R-cuadrado	0,4078	0,2819	0,2343	0,1863	0,2373	0,2827
<b>IV3</b>	1.420*** (146,2)	1.641*** (248,35)	-3.228*** (130)	1.814*** (145)	-9.323*** (615)	-49.912*** (2.151)
# Observaciones	2.426.643	773.082	2.714.251	989.693	129.078	49.810
R-cuadrado	0,4331	0,6025	0,3752	0,4962	0,3607	0,499

Errores estándar por bootstrapping en paréntesis. \*\*\*p<0,01, \*\*p<0,05, \*p<0,1.

Cada combinación de columna y panel incluye controles diferentes, dado que son poblaciones y definiciones distintas de IV.

a Corresponde a la población de individuos con edad >= 60 años y patología de base Hipertensión Arterial.

b Corresponde a la población de individuos con edad >=60 años y patología de base Diabetes Mellitus Insulinodependiente.

c Corresponde a la población de individuos con edad >=60 y patología de base Enfermedad Renal Crónica.

Estos resultados eran previsibles si se tiene en cuenta que las ventajas de la integración vertical se pueden obtener en mercados poco concentrados, con oferta importante de servicios como es el caso de la zona “ciudades”, que hace referencia a las grandes ciudades que concentran la mayor parte de la oferta de servicios de salud en el país. Mientras que, en la zona normal, ciudades intermedias, la oferta no es tan alta y el mercado es más concentrado, lo cual evidencia precios más altos, reflejándose en el nivel de precios y en la magnitud del efecto.

### 6.3.2. Resultados Bogotá y Región Pacifico<sup>15</sup>

Similar al análisis anterior, se realizan los cálculos para evaluar el efecto de la integración vertical en los servicios de medicina general (MG), medicina especializada (ME) y TAC para Bogotá y la región pacifico, elegidas por ser zonas prácticamente opuestas en cuanto a condiciones de concentración de mercado y oferta de servicios. En particular, según el estudio de Guzmán, K (2014), donde se calculó el índice de Herfindahl - Hirschman (IHH) para el régimen contributivo y subsidiado con corte a noviembre del año 2013, para el régimen contributivo se obtuvo que

<sup>15</sup> Según la clasificación de regiones del Departamento Nacional de Planeación, la región Pacifico está compuesta por los departamentos: Cauca, Chocó, Nariño y Valle del Cauca

Bogotá es un mercado “no concentrado”, mientras que la región pacífico presenta un índice de concentración entre moderado y alto. Los resultados se muestran en la Tabla 11.

Para MG y TAC los efectos de la integración vertical para las dos regiones, coinciden con lo obtenido a nivel país, incremento de precios en medicina general y disminución de precios en TAC. En el servicio de MG, vale la pena resaltar las diferencias en la magnitud del efecto entre las dos zonas, mientras para Bogotá el efecto en promedio es de \$162 para la región pacífico es de \$ 3.224. Esto podría sugerir que el efecto de la integración vertical en un mercado concentrado como la región pacífica, explique un mayor nivel de precios para la región, lo cual se refleja en la magnitud del efecto. Por otra parte, es posible que los prestadores integrados tengan modelos de contratación más eficientes para este servicio, lo cual se traduce en una disminución de precios.

Por otra parte, los resultados del efecto de la integración vertical para MG y ME, en un mercado concentrado como la región pacífica, unido a modelos de contratación principalmente de capitación y pago por servicio para los servicios de consulta de medicina general y especializada respectivamente, explican en parte el incremento de precios en prestadores integrados con respecto a los no integrados. En Bogotá, ciudad caracterizada por ser un mercado competitivo, se observa que no hay efecto en MG para IV1 e IV2, y por la magnitud del efecto se puede inferir que el nivel de precios para los servicios analizados es más bajo, sin embargo, el efecto de la integración vertical para el servicio de medicina especializada en la IV2 es el incremento de precios, lo cual puede ser explicado por esta definición de IV, y la forma de contratación utilizada con los prestadores, donde aproximadamente el 60% de los servicios de medicina especializada se contrata bajo el modelo de pago por servicio.

Tabla 11. Efecto de la integración vertical en Bogotá y Región Pacífico

Variable dependiente	Precio					
	MG		ME		TAC	
	(1) Bogotá	(2) Pacífico	(1) Bogotá	(2) Pacífico	(1) Bogotá	(2) Pacífico
<b>Panel A: Población HTA<sup>a</sup></b>						
<b>IV1</b>	81 (137,5)	3.727*** (263,7)	-192 (242,9)	163 (233,3)	-19.121*** (2.005)	-10.760*** (2.012)
# Observaciones	291.816	195.175	427.865	293.169	13.400	8.754
R-cuadrado	0,2215	0,4924	0,2279	0,2969	0,2081	0,2542
<b>IV2</b>	168 (137,2)	2.058*** (263,8)	1276*** (132)	5.470*** (159,9)	11.397*** (1.884)	-34.393*** (3.009)
# Observaciones	260.368	195.142	345.269	293.072	12.774	8.752
R-cuadrado	0,4714	0,5714	0,272	0,1553	0,194	0,35
<b>IV3</b>	236*** (85,5)	3.887*** (106,1)	-3.183*** (183,2)	-31 (246,6)	-11.412*** (1.181)	-6.833*** (1.992)
# Observaciones	789.454	346.144	997.457	423.522	47.596	19.374
R-cuadrado	0,3385	0,6712	0,2708	0,3885	0,4025	0,4788

Errores estándar por bootstrapping en paréntesis. \*\*\*p<0,01, \*\*p<0,05, \*p<0,1.

Cada combinación de columna y panel incluye controles diferentes, dado que son poblaciones y definiciones distintas de IV.

a Corresponde a la población de individuos con edad >= 60 años y patología de base Hipertensión Arterial.

b Corresponde a la población de individuos con edad >=60 años y patología de base Diabetes Mellitus Insulinodependiente.

c Corresponde a la población de individuos con edad >=60 y patología de base Enfermedad Renal Crónica.

Por último, en la tabla 12, se incluyen las pruebas de balance de los modelos de las tablas 10 y 11, encontrando que, bajo la misma metodología de evaluación descrita anteriormente, las muestras se encuentran balanceadas lo cual permite obtener estimaciones insesgadas del efecto de la integración vertical en los precios pagados en las zonas geográficas seleccionadas.

Tabla 12. Pruebas de balance modelos por zonas geográficas

Servicio	Tratamiento	Zona	Soporte	No Soporte	% No	B (M)	R (M)
Medicina General	IV1	Bogotá	170.341	121.475	41,6%	18,5	1,79
	IV2		200.809	59.559	22,9%	10,9	0,76
	IV3		484.504	304.950	38,6%	20,1	1,44
	IV1	Pacífico	117.069	78.106	40,0%	29,7	0,88
	IV2		165.708	29.434	15,1%	29,3	1,42
	IV3		270.933	75.211	21,7%	23,8	1,2
	IV1	Ciudades	535.245	783.257	59,4%	24,3	1,61
	IV2		192.037	1.094.299	85,1%	25,5	1,5
	IV3		682.924	1.743.719	71,9%	24,2	1,14
	IV1	Normal	264.906	127.810	32,5%	28,7	1
	IV2		377.545	13.353	3,4%	25,7	2,95
	IV3		631.425	141.657	18,3%	18,8	1,51
Medicina Especializada	IV1	Bogotá	330.665	97.200	22,7%	25,7	0,69
	IV2		266.419	78.850	22,8%	25,8	1,13
	IV3		760.463	236.994	23,8%	23,9	0,73
	IV1	Pacífico	255.784	37.385	12,8%	17,1	1,74
	IV2		287.752	5.320	1,8%	23	1,64
	IV3		403.841	19.681	4,6%	20	1,78
	IV1	Ciudades	1.504.206	229.597	13,2%	22,4	0,9
	IV2		1.522.554	127.729	7,7%	27	0,75
	IV3		2.361.348	352.903	13,0%	28,1	1,05
	IV1	Normal	520.453	73.392	12,4%	18,7	0,91
	IV2		561.483	28.330	4,8%	25,4	0,73
	IV3		886.613	103.080	10,4%	26,9	0,85
TAC	IV1	Bogotá	11.158	2.242	16,7%	21,8	0,47
	IV2		11.853	921	7,2%	25,8	1,17
	IV3		44.864	2.732	5,7%	21,4	1,28
	IV1	Pacífico	7.260	1.494	17,1%	24,7	1,36
	IV2		6.124	2.628	30,0%	26,2	2,62
	IV3		17.835	1.539	7,9%	24,6	1,25
	IV1	Ciudades	51.814	6.142	10,6%	22,2	0,93
	IV2		50.405	6.923	12,1%	19,2	0,66
	IV3		124.495	4.583	3,6%	28,9	1,16
	IV1	Normal	17.701	3.433	16,2%	22,9	0,71
	IV2		17.247	3.842	18,2%	24,1	0,92
	IV3		46.426	3.384	6,8%	25	0,63

Tratamiento= Identifica los tres tipos de integración vertical definidos en el estudio

Soporte= Muestra emparejada en el soporte común

No Soporte= Muestra fuera del soporte común

% No = Porcentaje de la muestra fuera del soporte común

B(M) = B de Rubin muestra emparejada

R(M)= R de Rubin muestra emparejada

\* si B>30 en la muestra emparejada

## 7. Conclusión y recomendaciones

Este trabajo evalúa el efecto de la IV en los precios pagados por las EPS en siete tipos de servicios que representan la demanda de consulta médica, hospitalización de baja y alta complejidad, así como servicios de apoyo diagnóstico y terapéutico que hacen parte de la cobertura del Plan Obligatorio de Salud (POS) en Colombia. Los resultados obtenidos indican que a nivel país, la integración vertical tiene efectos sobre los precios que pueden ser positivos o negativos dependiendo del tipo de servicio, de las condiciones de mercado y de los modelos de contratación subyacentes para las diferentes tecnologías en salud. De esta forma, se concluye que para los servicios de apoyo diagnóstico y terapéutico (laboratorio clínico, exámenes especiales y TAC) así como para la consulta de medicina especializada, la integración tiene un efecto global negativo, es decir, disminuye los precios, mientras que, en el servicio de medicina general, el efecto es positivo. En el caso de los servicios hospitalarios se encuentra que en general el efecto es positivo, aunque no en todos los casos significativo estadísticamente. Las pruebas de robustez realizadas en cuatro zonas geográficas, muestran una tendencia consistente en los resultados obtenidos en el modelo a nivel país y en el caso particular de regiones concentradas, confirman lo descrito en Bardey & Buitrago (2016), frente a las variaciones de los posibles efectos de la integración vertical en las diferentes condiciones de mercado de una región. Los autores mencionan que, dependiendo de la concentración del mercado, la integración vertical tendrá efectos ambiguos e inclusive en algunos casos opuestos. Esto explica el caso de la región pacífico, la cual se caracteriza por ser un mercado concentrado, y donde se observa que el efecto de la integración vertical sobre los precios del servicio de medicina especializada es positivo, resultado opuesto al obtenido a nivel país.

Los resultados de este trabajo, sugieren la necesidad de realizar ajustes en la política pública relacionada con la actual regulación de la integración vertical en el Sistema General de Seguridad Social en Salud en Colombia. En primera instancia, los resultados de este trabajo sugieren ampliar el alcance de la definición de integración vertical que se encuentra establecida en la normatividad vigente, de tal forma, que abarque de manera más integral el concepto económico de este mecanismo de mercado proveyendo información que permita a las instituciones de rectoría, vigilancia y control analizar el efecto real de la integración vertical en los precios, la competencia y en la calidad de los servicios prestados en el sistema de salud entre otros aspectos de interés. En segundo lugar, al encontrar diferencias en la dirección del efecto de la integración vertical en los precios dependiendo del tipo de tecnología, se recomienda supervisar la integración vertical para

los servicios donde el efecto estimado es el aumento de los precios. De esta forma, se podrían obtener los beneficios de este mecanismo y se minimizarían los riesgos de distorsión en la competencia, su efecto no deseado en los precios pagados y mejoras en la calidad de los servicios prestados.

Por último, y aunque no hace parte del alcance de este estudio, se debe considerar para futuras investigaciones, efectos indirectos de la integración vertical sobre los precios y en la calidad de los servicios prestados medido a través de indicadores de resultados en salud. Para este último, si bien puede existir una disminución en los precios por causa de la IV, se espera que la calidad no disminuya, lo que podría brindar herramientas adicionales para la regulación y supervisión de este mecanismo de mercado que permita alinear los intereses de aseguradores y prestadores, traducándose en bienestar para los usuarios y sostenibilidad del sistema de salud en Colombia.



## Apéndice 1. Formas de contratación de los servicios de salud

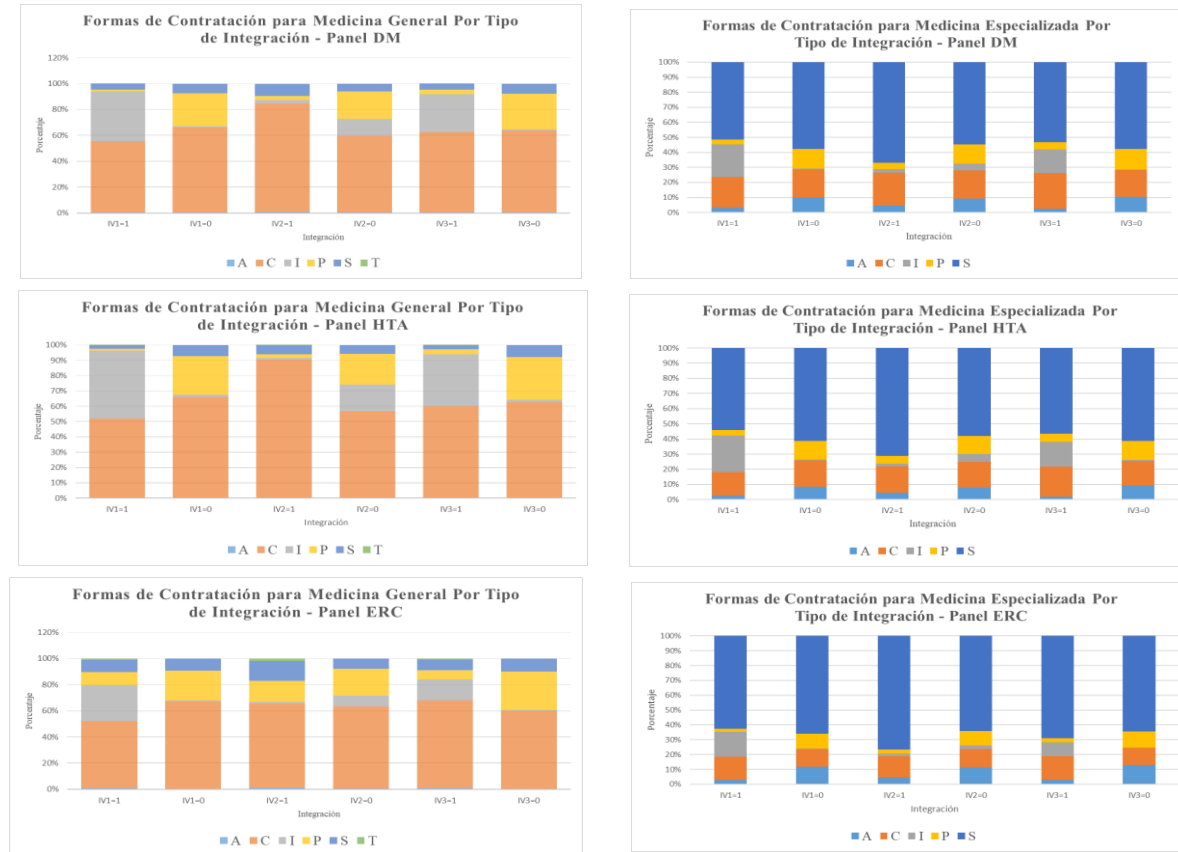
En la figura (a), se presenta un gráfico descriptivo de las formas de contratación encontradas en las bases de datos analizadas para los servicios de consulta de medicina general y consulta de medicina especializada para cada uno de los tres paneles definidos. En el eje  $x$ , se encuentra el tipo de IV, identificado con uno (1) si el prestador está integrado y con cero (0) en caso contrario. Las formas de contratación encontradas en las bases se identifican con las siguientes letras según el documento de solicitud de información del Ministerio de Salud para el periodo de estudio 2015: A (Autorizaciones), C (pago por capitación), I (Pago directo: Es el valor por concepto de honorarios, arriendos y otros costos por la prestación de servicios en la red propia), P (Pago por caso, conjunto integral de atenciones, paquete o grupo relacionado por diagnóstico), S (Pago por evento) y T (Pago por servicio o evento sin detalle)<sup>16</sup> (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016).

Para el servicio de medicina general, se observa que la forma de contratación predominante es la capitación seguida del pago directo en prestadores integrados, mientras que en los no integrados predomina la cápita y el pago por paquete en los tres paneles. Para la consulta de medicina especializada, los modelos de contratación más utilizados son el pago por servicio seguido por el pago por capitación, este comportamiento se observa en los tres paneles tanto en prestadores integrados como en los no integrados. Estas diferencias en los modelos de contratación asociados a los diferentes tipos de servicios serán de interés en el análisis de los resultados del efecto de la integración vertical. En las figuras (b) y (c) se incluyen los resultados para los cinco servicios restantes analizados.

---

<sup>16</sup> Esta clasificación solo se encuentra para la información de los años 2011 al 2013. Para años posteriores fue eliminada por el Ministerio de Salud y Protección Social.

Figura (a). Formas de Contratación para Medicina General y Especializada



Fuente: Construcción propia del autor a partir de las bases de suficiencia UPC 2011-2015.

Por tanto, se hará una breve descripción de éstos cuatro principales mecanismos de contratación.

El pago por servicio, es uno de los más utilizados a nivel mundial y también en Colombia, donde se pacta un valor por cada servicio contratado con el prestador. Autores como Adida, Manani & Nassiri (2017), analizan el efecto de diferentes esquemas de pago en resultados tales como la presencia y el alcance de la selección del paciente, la intensidad del tratamiento, la utilidad y riesgo financiero del proveedor y la rentabilidad total del sistema encontrando que el esquema de pago por servicio o FFS (Fee for service por sus siglas en inglés) proporciona incentivos para la intensidad de tratamiento excesivo con resultados sub óptimos en rentabilidad del sistema, es decir, promueve lo que se conoce como demanda inducida, generando mayores costos para el asegurador.

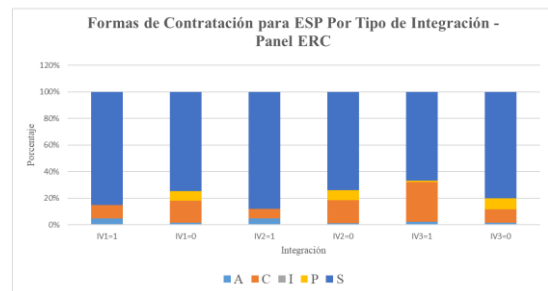
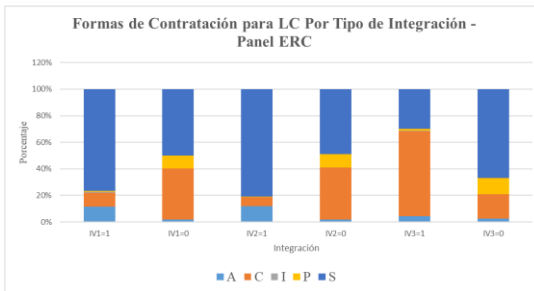
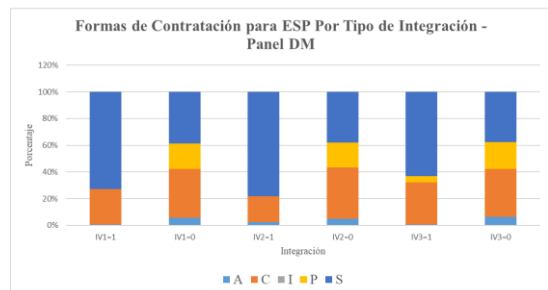
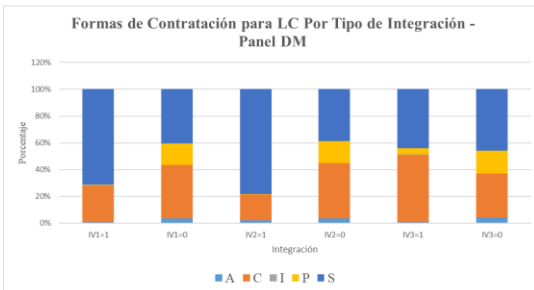
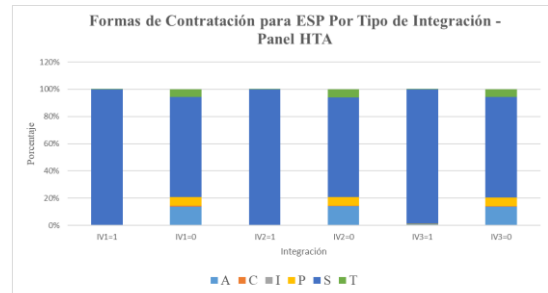
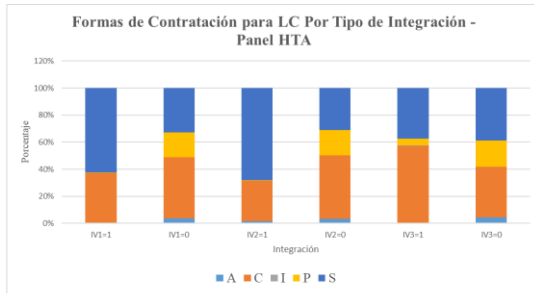
El pago por capitación, es el mecanismo más básico de pago prospectivo, donde se reconoce un valor fijo por cada una de las personas expuestas al servicio contratado sin importar

si demandan o no dicho servicio. Este mecanismo de pago, contrario al pago por servicio, reduce la demanda inducida. Autores como Hole, Goddard & Gravelle (2010) encuentran en un estudio relacionado con la atención primaria en el Reino Unido, donde la capitación es el principal mecanismo de pago, que este mecanismo de pago puede generar incentivos a proveer menos servicios de los requeridos por la población y discriminar aquellos casos con mayor riesgo, efecto conocido como descreme o *cream skimming*. Gravelle (2009) hace referencia al acceso y la calidad de los servicios contratados bajo el modelo de capitación, donde la preocupación se concentra en como este esquema afecta la competencia entre proveedores, el acceso de los pacientes y la calidad del servicio.

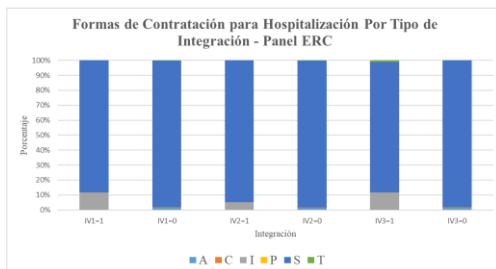
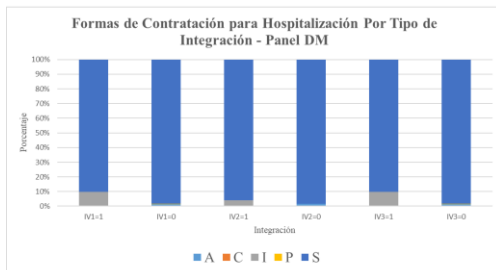
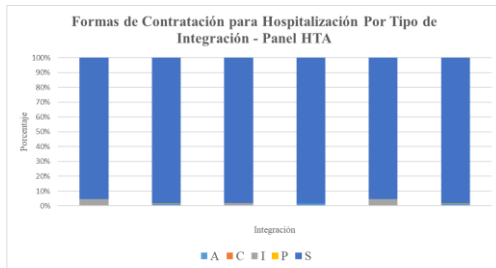
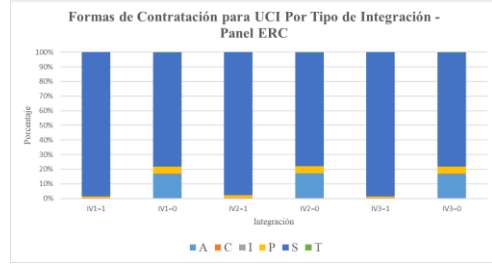
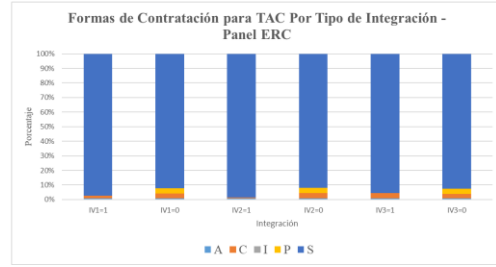
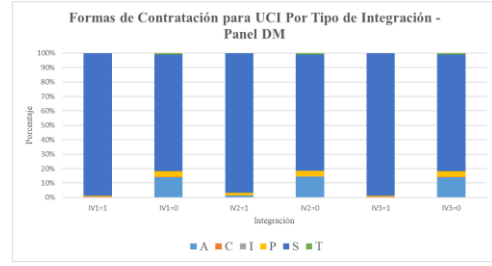
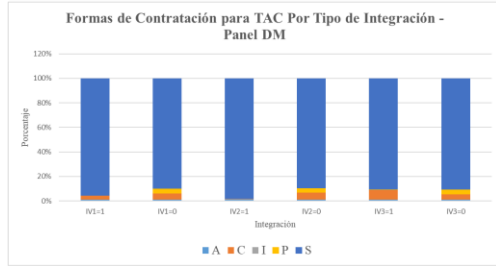
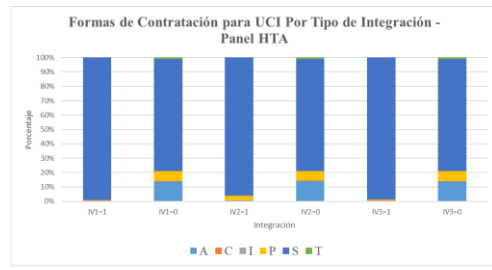
El pago directo, hace referencia al contrato de salarios, donde los proveedores de salud son empleados y reciben un salario fijo al mes, este tipo de contratos generan el incentivo de proveer servicios por debajo de lo esperado y por consiguiente menor productividad.

Finalmente, el pago por paquete (P), es una forma de pago prospectivo que incluye cualquiera de las variaciones de pago por caso, conjunto integral de atención o grupo relacionado por diagnósticos. Este tipo de modelos, buscan combinar las ventajas del pago prospectivo y del retrospectivo.

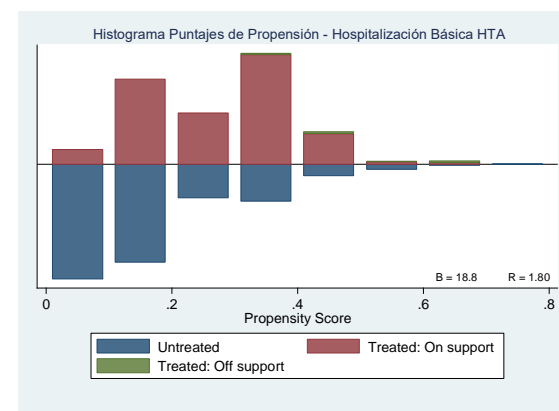
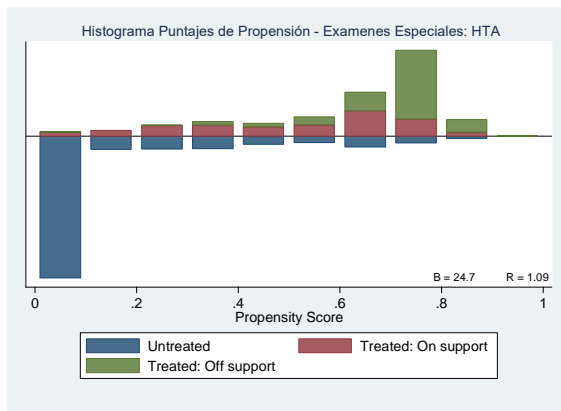
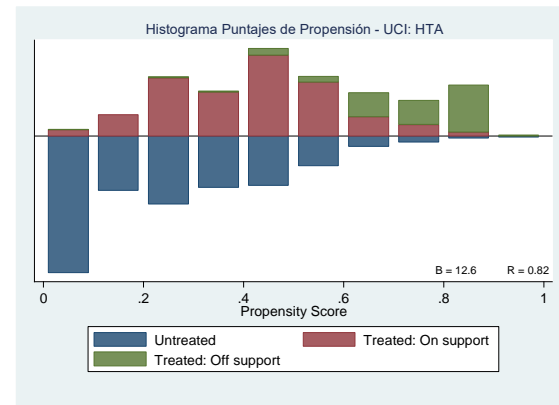
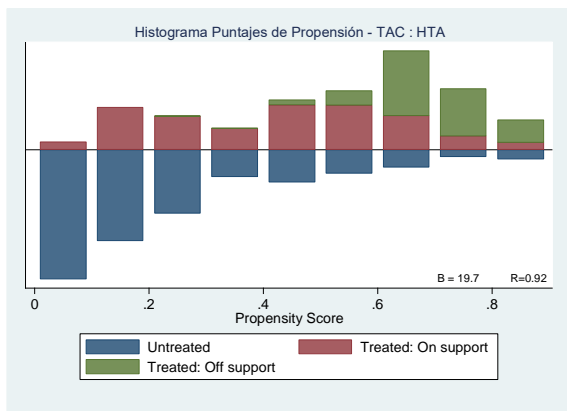
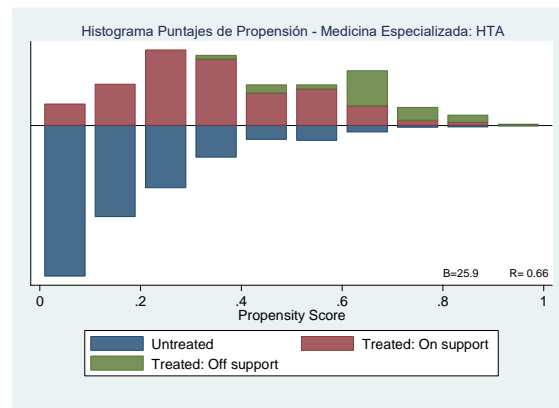
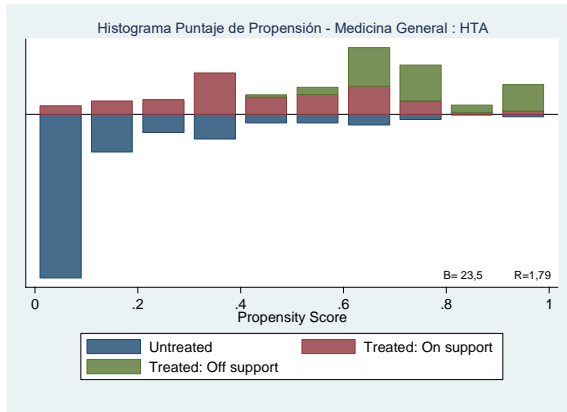
(b) Formas de Contratación Laboratorio Clínico y Exámenes Especiales



(c) Formas de Contratación TAC, UCI y Hospitalización Básica,



## Apéndice 2: Histogramas de puntaje de propensión para IV2 – Población HTA



## Referencias

- Adida, E., Mamani, H., & Nassiri, S. (2017). Bundled payment vs. fee-for-service: Impact of payment scheme on performance. *Management Science*, 63(5), 1606-1624. doi:10.1287/mnsc.2016.2445
- Austin, P. C. (2011). An introduction to propensity score methods for reducing the effects of confounding in observational studies. *Multivariate behavioral research*, 46(3), 399-424. EBSCOhost, search.ebscohost.com.ezproxy.javeriana.edu.co:2048/login.aspx?direct=true&db=mnh&AN=21818162&lang=es&site=eds-live.
- Austin, P. C., & Small, D. S. (2014). The use of bootstrapping when using propensity-score matching without replacement: a simulation study. *Statistics In Medicine*, (24), 4306. doi:10.1002/sim.6276
- Bardey, D., & Buitrago, G. (2016). Integración vertical en el sector colombiano de la salud. (77), 231-262. doi:10.13043/DYS.77.6
- Bernal, R & Peña, X. (2011). *Guía práctica para la evaluación de impacto*. Bogotá, D.C., Colombia. Ediciones Uniandes.
- Carlin, C. S., Dowd, B., & Feldman, R. (2015). Changes in Quality of Health Care Delivery after Vertical Integration. *Health Services Research*, 50(4), 1043-1068. doi:10.1111/1475-6773.12274.
- Clavijo, S. (2018, 1 de marzo). Comisión del gasto público: evaluación del sector salud. La República. Recuperado de <https://www.larepublica.co/analisis/sergio-clavijo-500041/comision-del-gasto-publico-evaluacion-del-sector-salud-2604478>
- Cordero, J. M., Nuño-Solinís, R., Orueta, J. F., Polo, C., del Río-Cámara, M., & Alonso-Morán, E. (2016). Original: Evaluación de la eficiencia técnica de

la atención primaria pública en el País Vasco, 2010-2013. *Gaceta Sanitaria*, 30104-109. doi:10.1016/j.gaceta.2015.11.002

Gavin, Y., Naomi, B., Hester, W., & Dean, J. (2017). *Invirtiendo en salud: el argumento económico. Informe del Foro sobre Inversión en Salud de la Cumbre Mundial sobre Innovación para la Salud 2016 / Investing in health: the economic case. Report of the WISH Investing in Health Forum 2016.* *Salud Pública De México*, (3), 321. doi:10.21149/8675

Gaynor, M. & Town, R. (2011). *Competition in Health Care Markets.* doi:10.1016/B978-0-444-53592-4.00009-8

Gravelle, H. (1999). *Capitation contracts: access and quality.* *Journal of Health Economics*, (3), 315. Recuperado de:  
<http://www.sciencedirect.com.ezproxy.javeriana.edu.co:2048/science/journal/01676296>

Guzmán, K. (2014). *Radiografía de la oferta de servicios de salud en Colombia. Documentos de trabajo sobre economía regional. Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER). Banco de la Republica. Recuperado de: EBSCOhost,*  
[search.ebscohost.com.ezproxy.javeriana.edu.co:2048/login.aspx?direct=true&db=eoh&AN=EP110224448&lang=es&site=eds-live](http://search.ebscohost.com.ezproxy.javeriana.edu.co:2048/login.aspx?direct=true&db=eoh&AN=EP110224448&lang=es&site=eds-live)

Hole, A., Goddard, M., & Gravelle, H. (2010). *Where did all the GPs go? Increasing supply and geographical equity in England and Scotland.* *Journal of Health Services Research & Policy*, 15(1), 28-35. doi 10.1258/jhsrp.2009.009003

Jácome, F., Mejía, A & Mendoza, K. (2014). *Integración vertical y contratos gerenciales: Herramientas estratégicas en mercados imperfectos. (Vertical Integration and Managerial Contracts: Strategic Tools in Imperfect Markets. With English summary.).* *Revista De Economía Institucional*, 16(31), 127-156. Recuperado de:  
<http://www.economiainstitutional.com/esp/resumenes/index.htm>



- Londoño, J., & Frenk, J. (1997). Pluralismo estructurado: hacia un modelo innovador para la reforma de los sistemas de salud en América Latina, Bogotá, Observatorio de la Salud y Funsalud. Recuperado de: [http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/4826/1/pubwp-353%20\(1\).pdf](http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/4826/1/pubwp-353%20(1).pdf)
- Mentzer, J., Min, S. & Zacharia, Z. (2000). The nature of interfirm partnering in supply chain management. *Journal of Retailing*, 76(4), 549-568. doi:10.1016/S0022-4359(00)00040-3
- Merlano Porras, C, & Gorbanev, I, (2011). ¿Por qué se limita la integración vertical en el sector salud en Colombia? / Why is Vertical Integration Restricted in the Colombian Health Sector?/ Por que é que se limita a integração vertical no sector saúde na Colômbia?. *Revista Gerencia Y Políticas De Salud*, (20), 170. *Revista Gerencia Y Políticas De Salud*, (20), 170. Recuperado de: EBSCOhost, [search.ebscohost.com.ezproxy.javeriana.edu.co:2048/login.aspx?direct=true&db=edssci&AN=edssci.S1657.70272011000100012&lang=es&site=eds-live](http://search.ebscohost.com.ezproxy.javeriana.edu.co:2048/login.aspx?direct=true&db=edssci&AN=edssci.S1657.70272011000100012&lang=es&site=eds-live).
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Estudio sobre el modo de gestionar la salud en Colombia. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VP/F/S/Boletin%20Cifras%20finacieras%20del%20Sector.pdf>
- Moriya, A., Vogt, W & Gaynor, M. (2010). Hospital prices and market structure in the hospital and insurance industries. *Health Economics, Policy And Law*, 5(4), 459-479. doi:10.1017/S1744133110000083
- Mooney, C. Z., and R. D. Duval. (1993). *Bootstrapping: A Nonparametric Approach to Statistical Inference*. Newbury Park, CA: Sage.
- Restrepo, J, Lopera, J, & Rodríguez, S. (2007). 'La Integración Vertical en el Sistema de Salud Colombiano', *Revista De Economía Institucional*, 9, 17,

pp. 279-308, Fuente Académica Premier. Recuperado de  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-59962007000200011&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-59962007000200011&lng=en&tlng=es)

Rosenbaum, P., & Rubin, D. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70(1), 41-55.  
doi:10.1093/biomet/70.1.41

Rosenbaum, P.R. and Rubin, D.B. (1985), "Constructing a Control Group Using Multivariate Matched Sampling Methods that Incorporate the Propensity Score", *The American Statistician* 39(1), 33-38.

Rubin, D. (2001). Using propensity scores to help design observational studies: Application to the tobacco litigation. *Health Services and Outcomes Research Methodology*, 2(3-4), 169-188. doi:10.1023/A:1020363010465

Superintendencia Nacional de Salud (2011). Concepto 43091 de 2011.  
Recuperado de  
[https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/Conceptos/CTO\\_SNS\\_0043091\\_2011.pdf](https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/Conceptos/CTO_SNS_0043091_2011.pdf)

Tirole, J. (1988). *The theory of industrial organization*. Cambridge, Massachusetts MIT 1988 (Impression de 2002). Recuperado de: Catálogo Biblos, EBSCOhost