



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Efecto de la Concentración en el precio de los servicios de salud en Colombia

Lydia Carolina Suárez Vargas

Código 407616

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Económicas

Maestría en Economía

Bogotá D.C., Colombia

2013

Efecto de la concentración en el precio de los servicios de salud en Colombia

Lydia Carolina Suárez Vargas

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Ciencias Económicas

Director:

Mario García Molina Profesor Titular

Grupo de Investigación:

Grupo Interdisciplinario en Teoría e Investigación Aplicada en Ciencias
Económicas- GITIACE

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Económicas

Maestría en Economía

Bogotá D.C, Colombia

2013

Resumen

El trabajo busca evaluar el efecto de la concentración de mercado de las instituciones prestadoras de servicios de salud, IPS, y de las aseguradoras, EPS, en el precio de los servicios de salud. A partir de la información de la base de datos de suficiencia POS-UPC e información de afiliación suministrada por el Ministerio de Salud y Protección Social para los años 2009 a 2011, se estiman dos modelos uno multinivel para el año 2011 y un modelo de regresión lineal para los años 2009 y 2010, estos analizan el precio promedio de 45 servicios en 90 municipios para los años 2010 y 2011, y de 43 de estos servicios en 81 de los 90 municipios para el año 2009, en función de los índices de concentración IHH de las IPS para cada servicio y de la EPS para cada municipio. Como resultado de la aplicación de estos modelos se obtiene que para los tres años analizados el precio de los servicios se relaciona de manera positiva y significativa con la concentración de las IPS, y de manera negativa y significativa con la concentración de las EPS. Así mismo, como era de esperarse se encuentra que, a mayor complejidad de los servicios, mayor precio de los mismos.

PALABRAS CLAVE: Estructura de mercado, Concentración de mercado, Aseguradoras de salud, Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, Mercado de salud.

Abstract

The paper seeks to assess the effect of the concentration of market institutions providing health services, IPS, and insurers, EPS, on the price of health services. From the information in the database UPC POS-sufficiency and enrollment information provided by the Ministry of Health and Social Protection for the years 2009-2011, two models are estimated: a multilevel one for 2011, and a regression model linear for the years 2009 and 2010. The average prices of 45 services in 90 municipalities for the years 2010 and 2011, 43 of these services in 81 of the 90 municipalities in 2009, are explained in terms of the HHI concentration indices the IPS for each service and the EPS for each municipality. A positive and significant relation was found between the concentration of the IPS and the average price of the selected services and a significant negative relationship between the concentration of EPS and price of the selected services. Also, as expected complexity of services also is positively related to the price, keeping the relationship more complex higher price.

Keywords: Market structure, market concentration, health insurers, Hospitals, Health Market.

JEL Classifications: I 11, L 11, L 22.

Contenido

1. Introducción	6
2. Metodología.....	19
2.1 Modelo	19
2.2 Datos	23
3. Resultados.....	30
4. Conclusiones	36
Bibliografía	39

1.Introducción

La teoría de la organización industrial analiza la concentración de mercado en la búsqueda de los factores que afectan el comportamiento estratégico de las firmas, por qué las industrias se componen de unas pocas grandes empresas en lugar de muchas empresas pequeñas, si a esta situación puede atribuirse el ejercicio de poder de mercado o poder monopólico y el efecto que este puede ocasionar sobre los precios, la eficiencia y el bienestar de los consumidores.

La concentración de mercado puede considerarse como la existencia de un número reducido de firmas en una determinada industria, o como que una sola o pocas firmas obtengan un considerable porcentaje del total de las ventas en una industria.

Para el caso del sector salud en Colombia, la concentración de mercado adquiere relevancia, dada la reforma implementada mediante la Ley 100 de 1993, por la cual se crea el Sistema General de Seguridad Social en Salud en reemplazo del antiguo Sistema Nacional de Salud caracterizado por la provisión pública de los servicios de salud y la existencia de un seguro para la población perteneciente al sector laboral formal. Este nuevo sistema tiene como fundamento el modelo conocido posteriormente con el nombre de pluralismo estructurado (Londoño Juan Luis, 1997). Modelo que incorpora 4 funciones básicas en los sistemas de salud, la modulación, el financiamiento, la articulación y la prestación de servicios, en un esquema de operación y financiamiento mixto con la participación del Estado y los privados.

Según sus autores, este modelo superaría las dificultades propias de un modelo privado de salud, en sus modalidades de libre mercado y corporatista (a cargo de los fondos de enfermedad exclusivos, no competitivos), financiado principalmente con gasto de bolsillo, y un modelo público unificado y con modelos de contrato público, en los cuales el Estado

financiaría y suministraría servicios directamente a través de un sistema único integrado verticalmente (Londoño Juan Luis, 1997). La ventaja radicaría en que el nuevo sistema introduciría la competencia entre proveedores de servicios de salud denominados Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) y aseguradoras denominadas Empresas Promotoras de Salud (EPS), al tiempo que libre elección por parte de los usuarios, circunstancia que afectaría positivamente la calidad de los servicios, la eficiencia y se esperaba una disminución en la tendencia creciente del gasto de bolsillo. Esta competencia estaría regulada por el Estado en ejercicio de su función de modulación.

Dado que el Sistema general de seguridad social en salud en Colombia, se concibe como un sistema de mercado, en donde los agentes compiten (bajo condiciones de competencia regulada) con el propósito de maximizar sus beneficios y obtener rentabilidad social, los aseguradores y prestadores de servicios de salud pactan mediante esquemas de negociación privada el precio de los servicios, siendo este una variable determinada por el mercado, cobra importancia analizar el efecto de la concentración de mercado de aseguradores y prestadores en el precio de los servicios de salud.

De acuerdo con lo anterior, el propósito de este trabajo es evaluar si la concentración de mercado de la aseguradora tiene algún efecto sobre el precio pagado por el asegurador al prestador para determinados servicios. Así mismo, si la concentración de mercado de los prestadores de servicios de salud tiene algún efecto sobre el precio de los servicios de salud.

Este trabajo tiene en cuenta que el mercado de salud, es un mercado imperfecto, caracterizado por la existencia de incertidumbre y de problemas relacionados con los seguros, como son, el riesgo moral, la información asimétrica entre el médico y el paciente sobre el estado de salud de este último, la selección adversa, selección de riesgo y la incertidumbre sobre los efectos de un tratamiento entre otros. Así como que la elasticidad precio de la demanda para los bienes de salud es menor que uno para cualquier nivel de ingreso (Arrow, 1963), especialmente los bienes considerados de alto costo.

De igual forma hay que considerar que en Colombia el precio de los servicios para la población asegurada no es asumido directamente por el usuario, ya que éste, en caso de tener capacidad de pago, realiza una cotización al sistema con base en sus ingresos, y de no contar con capacidad de pago se le otorga un subsidio que se entrega a la aseguradora.

La relación de interés para este trabajo es aquella entre aseguradores, EPS, y prestadores, IPS. Los aseguradores como pagadores y los prestadores como oferentes de los servicios. Se busca establecer si existe o no una relación entre la concentración de mercado de compradores y vendedores de servicios de salud y el precio.

El modelo de salud Colombiano fue concebido para ser competitivo, por ello la existencia de condiciones de monopolio u oligopolio no son neutrales para la determinación de precios, por lo que cobra sentido evaluar la concentración de mercado que puede ser también un indicador de competencia en el sector.

Para abordar la posible relación existente entre concentración de mercado y precio, se identificaron dos vertientes teóricas en la explicación, medición y efectos de la concentración de mercado, una es la llamada escuela de Harvard que estudia la relación causal entre concentración y eficiencia y trabaja fundamentalmente con modelos de oligopolio; y de otra parte la escuela de Chicago que considera que ambos elementos están determinados endógenamente por otros factores más estructurales y que por lo tanto no es posible establecer una relación directa entre ellos. Utilizaba básicamente modelos de monopolio y de competencia perfecta, y combinaciones de los mismos. (Chambouleyron, 2006)

Pueden mencionarse como principales exponentes de la escuela de Harvard, a Edward Mason y Joe Bain quienes dieron inicio al paradigma de Estructura-Conducta-Desempeño (ECD). En este esquema la estructura está dada por el número de vendedores en el mercado, el grado con el que sus productos difieren entre sí, la estructura de costos, el grado de integración vertical con sus proveedores etc. La conducta está dada por el precio, la investigación y desarrollo, la inversión, la publicidad etc. El resultado se expresa en términos de eficiencia, proporción entre precio y costo marginal, variedad de productos, ritmo de innovación, beneficios y distribución. El esquema establece que la estructura determina la conducta, que a su vez produce un determinado resultado en términos del funcionamiento del mercado. (Tirole, 1990). Es

decir, una alta concentración en una industria determinada, en donde pocas empresas obtienen un alto porcentaje de las ventas totales, conducirá a conductas oligopólicas o monopólicas, que incidirán en el desempeño, ejercicio de poder de mercado con precios mucho mayores al costo marginal.

Al respecto Shy (1995) considera, que la estructura se refiere a cómo los vendedores interactúan con otros vendedores, con compradores, con potenciales firmas entrantes. La estructura de mercado también define el producto en términos del número potencial de variantes en las cuales el producto puede ser producido. La conducta se refiere al comportamiento de las firmas en una estructura de mercado determinada, es decir cómo las firmas determinan su política de precio, ventas y promoción. Finalmente el desempeño se refiere al aspecto de bienestar en la interacción del mercado. Para determinar el desempeño se mide si la interacción del mercado conduce al resultado deseado, o si ocurren fallas que requieren la intervención del regulador. Algunos aspectos del desempeño son: tecnología eficiente en el sentido de si opera en una escala óptima de costos, si la industria produce un número socialmente óptimo de marcas que correspondan con las preferencias y la heterogeneidad de los consumidores y por último si las firmas son dinámicamente eficientes. Existiendo un trade-off entre eficiencia técnica y bienestar del consumidor.

Así mismo, las estructuras de mercado se pueden clasificar de acuerdo a: el grado de concentración de los vendedores: número de vendedores en una industria y tamaño de los mismos; el grado de diferenciación de los productos: idénticos o diferenciados; y las condiciones de entrada en la industria: las ventajas que tienen las firmas establecidas sobre la perspectiva de la nueva entrada de firmas. Dada esta clasificación, la teoría de precios puede predecir cómo será la reacción de las firmas ante la demanda, los precios, los costos de producción y cómo es la interacción competitiva de las firmas para cada categoría de estructura de mercado, esta deducción enfatiza la lógica de maximización de beneficios, en donde el mercado procesa la interacción de una firma individual, ajustando las acciones de cada una de las otras firmas y el eventual equilibrio alcanzado; sin embargo estas predicciones se realizan a partir de un conjunto de supuestos básicos, concernientes a la psicología de los compradores, la relación tecnológica de factores

usados en la producción y la motivación de las firmas para producir y vender bienes. (Bain, 1968, pág. 7)

Mason, 1939, encuentra que los enfoques estadísticos tradicionales para el análisis a la política de precios, existentes en ese momento, presentan debilidades dadas las diferencias características en los distintos grupos de precios o la inclusión de datos irrelevantes y no concluyentes sobre la política de precios, por lo que considera que un análisis adecuado de las políticas de precios y de la producción requiere tener en cuenta la influencia de la organización de una empresa en el carácter de la reacción de la empresa para situaciones de mercado dado. Así, se introducen elementos de la estructura de mercado que incluyen muchas cosas más que número, tales como la diferenciación de producto. El análisis para Mason debe ser susceptible al uso de herramientas de aplicación empírica, dado que el problema termina siendo la reducción de los números datos relativos a la organización industrial a algún tipo de orden mediante una clasificación de las estructuras de mercado. Las diferencias en la estructura del mercado son en última instancia explicables en términos de los factores tecnológicos. El problema económico, sin embargo, es explicar, a través de un examen de la estructura de los mercados y la organización de las empresas, las diferencias en las prácticas de competencia tales como el precio, la producción y las políticas de inversión. (Mason, 1939).

Bain por su parte realiza un análisis para 42 firmas entre 1936 a 1940, con el objeto de probar la hipótesis de que las tasas de ganancia de las empresas en las industrias de alta concentración de los vendedores debían ser en promedio más grandes que los de las empresas en las industrias de menor concentración. Encontró que el resultado sugería que esto era muy probable para el intervalo de 1936 a 1940 en la industria manufacturera Estadounidense, y que la asociación de la concentración con los beneficios fue tal que había una fuerte dicotomía de las industrias en las que tenían más y las que tenían menos del 70 por ciento del valor de producto controlado por ocho empresas. (Bain, 1951)

Mason afirma que el grado de concentración industrial esta correlacionado con comportamientos no competitivos. Y Bain desarrolló la hipótesis de que la concentración facilita la colusión entre empresas y aumenta los beneficios globales de la industria. Por

lo tanto sus trabajos iniciaron el debate sobre la relación entre concentración, barreras de entrada, precios y beneficios.

La preocupación de estos dos autores es brindar una alternativa de análisis al modelo neoclásico, en donde los agentes del mercado en la búsqueda de maximización de beneficios actúan racionalmente propiciando condiciones de competencia, que a su vez afectarán el desempeño del mercado y el nivel de bienestar social; los supuestos y resultados del modelo de equilibrio competitivo resultan insuficientes para explicar imperfecciones, tales como costos de transacción, información asimétrica y riesgo moral entre otros, por lo que considera que es necesario abordar la realidad industrial a partir del conocimiento de la estructura y el desempeño del mercado, en donde puede hacerse necesaria la intervención por parte del Estado.

Así mismo, se atribuye a estos dos autores la apertura hacia el análisis empírico de la información existente sobre precios, utilidades de las firmas y estructura del mercado, que permitiera encontrar alguna relación entre las diferentes estructuras de mercado y el desempeño de las industrias.

A principios de los años 70's, se empieza a cuestionar el paradigma planteado por la escuela de Harvard, al considerar que la concentración de mercado, no siempre es el resultado de una conducta colusiva de las firmas con el propósito de acaparar mayor cuota de mercado y así obtener mayores márgenes precio-costos, generando comportamientos abusivos de precios o restricción de la producción. Este cuestionamiento dio origen a lo que se conoce como la escuela de Chicago, dentro de cuyos principales exponentes puede nombrarse a Harold Demsetz y Sam Peltzman, quienes consideran que la relación existente entre concentración de mercado y márgenes de las firmas puede producirse porque la concentración aumenta los precios, o porque hace bajar los costos (economías de escala) o porque ambos efectos se combinan.

Bajo el modelo de estructura-conducta-desempeño se encontraba que las firmas más concentradas obtenían mayores utilidades, situación que podía estar relacionada con el ejercicio de poder monopólico mediante un aumento del precio. A este respecto la escuela de Chicago considera que las mayores utilidades de las firmas concentradas se

atribuyen a la disminución de los costos por dos vías, una es que la concentración hace bajar los costos debido a que la firma inicia innovaciones tecnológicas que reducen el costo medio y el precio, pero este último en menor proporción que el costo medio, lo que se constituye en una ventaja competitiva que aumenta la participación de la firma en el mercado y a su vez mayores ganancias, sin que necesariamente exista una relación causal entre la concentración y las utilidades. Y la otra vía, es una disminución de los costos tal que logra dominar el efecto de la concentración sobre los precios, por lo que Peltzman intenta descomponer el efecto de concentración en las utilidades, identificando por separado la relación entre concentración-precio y concentración-costos, encontrando que el efecto total del precio por un cambio en la concentración es esencialmente invariante con el nivel de concentración, debido a que el efecto precio y costo se cancelan. (Peltzman, 1977)

La hipótesis acerca de firmas eficientes que como resultado de su innovación disminuyen costos, mejoran sus productos y pueden tener ventajas en los precios, circunstancias que hacen que su participación en el mercado aumente al tiempo que sus ganancias, se conoce como hipótesis de eficiencia superior y fue formulada por Demsetz, quien afirma que a la competencia se le otorgó la función de servir de medio para producir una asignación óptima de recursos y en tal sentido el modelo de competencia perfecta estaría siendo malinterpretado, ya que sirve para comprender el sistema de precios y no para comprender la competencia, (Demsetz, 1986). Por lo que puede decirse que mientras la escuela de Harvard se inclina hacia el análisis de modelos de oligopolio, la escuela de Chicago lo hace por la combinación de modelos de monopolio y de competencia perfecta.

Finalmente en la década de 1980 surge lo que se conoce como la Nueva Organización Industrial Empírica, corriente que motivada por la insatisfacción que le producen algunos de los métodos empíricos dominantes desarrollados por el paradigma de estructura-conducta-desempeño, incorpora herramientas econométricas más sofisticadas para validar los modelos teóricos de poder monopolístico e interacción oligopólica.

Bresnahan señala como punto de partida de la nueva organización industrial empírica el cuestionamiento de tres hipótesis del paradigma de estructura-conducta-desempeño: *“(i) los márgenes económicos precio-costos (desempeño) pueden ser directamente observados de los datos contables, (ii) la variación de corte transversal en la estructura*

de la industria podría ser capturada por un pequeño número de medidas observables y (iii) el trabajo empírico podría ser dirigido a estimar una forma reducida de la relación entre estructura y desempeño...

Sin embargo concluye afirmando que: *la nueva organización industrial empírica se ve a sí misma, tomando lo mejor de las dos grandes tradiciones empíricas de la organización industrial: el paradigma de estructura-conducta-desempeño y los estudios de caso de la industria”* (Bresnahan, 1989)

De acuerdo a la recopilación realizada por Bresnahan sobre los estudios empíricos desarrollados por la NOIE, puede resumirse que estos tratan aspectos relativos a: la determinación de precios y cantidades en oligopolio, la formación y fuerza de los acuerdos colusivos tácitos, la naturaleza de la interacción del oligopolio no cooperativo en el mundo y el grado de poder de mercado de una sola empresa bajo la diferenciación de producto y el tamaño y los determinantes de los márgenes industriales de precio-costo. De ellos se concluye que: hay una gran cantidad de poder de mercado, en el sentido de los márgenes precio-costo en algunas industrias concentradas; que hay una significativa causa de los altos márgenes precio-costo es una conducta anticompetitiva y finalmente que muy poco se ha aprendido acerca de la relación entre poder de mercado y estructura industrial. (Bresnahan, 1989)

La aplicación de estas teorías específicamente para el caso de salud ha contado con el desarrollo de diferentes trabajos que abordan el análisis de las estructuras de mercado de proveedores de servicios y de aseguradoras, la competencia y los precios, así como las negociaciones que realizan estos agentes en los contratos de prestación de servicios.

Dentro de estos análisis se puede mencionar el realizado por Scheneider quien examinó mediante un modelo de regresión multivariado la relación existente entre medidas de concentración y precios pagados por las aseguradoras privadas y organizaciones de médicos en 42 condados del Estado de California-USA, encontrando que el modelo de regresión sugería la existencia de una asociación entre la alta concentración de las organizaciones de médicos y los precios de servicios médicos, mientras que la concentración de las aseguradoras no parece estar significativamente asociada con precios comerciales más altos para pacientes ambulatorios. (Schneider, et al, 2008)

En 2005 se introdujo en parte la competencia para los hospitales en Holanda. Halbersma y otros estimaron la influencia de la concentración de los compradores y vendedores en la negociación de precios, mediante la aplicación de dos modelos, uno en el marco de estructura, conducta, desempeño para estimar el efecto de la concentración en el margen precio-costo y un modelo generalizado de negociación entre hospitales y aseguradoras. Encuentran que las cuotas de mercado de hospitales (aseguradores) tienen un impacto significativo positivo (negativo) en el margen precio costo. Y de la aplicación del modelo de negociación encuentran que los precios hospital-asegurador están positivamente correlacionados con la concentración de los hospitales y negativamente correlacionados con la concentración de los aseguradores. En ambos modelos se evidencia un efecto significativo de los efectos idiosincráticos en el resultado del mercado. (Halbersma, et al, 2010)

Banerjee y Cohen-Cole analizan el poder de fijación de precios en el mercado de salud norteamericano usando los datos de costos de salud a nivel de estado, así como la concentración entre aseguradores y prestadores, encontrando una relación entre la concentración de mercado de los corredores de seguros y los costos totales. Señalan también la existencia de evidencia de que la concentración en el sector hospitalario no está relacionada con el total de costos. Encuentran que un incremento de un punto porcentual en el promedio de las cuotas de mercado de las cinco aseguradoras más grandes conduce a un incremento de un 10% en el gasto (Banerjee & Cohen-Cole, 2011)

Por su parte Bates y Santerre utilizando reportes anuales de la asociación médica norteamericana para los años 2003 a 2006, para las áreas metropolitanas prueban empíricamente, si los aseguradores de salud tienen poder de monopsonio como compradores de servicios hospitalarios y obtuvieron como resultado que una mayor concentración del asegurador como comprador no está asociada con poder de monopsonio y que los hospitales metropolitanos ofrecen mayores servicios cuando el comprador de los servicios está más concentrado. (Bates & Santerre, 2008)

Para el caso colombiano, Gorbaneff, Torres y Contreras realizaron un análisis del poder de mercado de las aseguradoras frente a las prestadoras de servicios de salud, bajo la hipótesis de la existencia de una mayor concentración de las aseguradoras respecto de las instituciones prestadoras de servicios de salud, concluyendo que los prestadores tratan de defenderse construyendo “islas” de concentración en unas especialidades

selectas y que no obstante dicha concentración, no alcanzan los niveles de concentración de las aseguradoras quienes ejercen poder de mercado mediante contratos desequilibrados con las instituciones prestadoras de servicios ocasionándoles una difícil situación financiera. (Gorbaneff, Torres, & Contreras, 2008)

Algunos de los más recientes trabajos empíricos en el mercado de salud fueron consolidados por (Gaynor & Robert, 2012), quienes resumen la literatura reciente sobre los análisis empíricos desarrollados en el marco de la competencia en mercados de salud, en su mayoría se basan en el modelo teórico de estructura-conducta-desempeño y utilizan el índice IHH como medida de concentración y/o competencia. La tabla 1-1 muestra el resumen de la literatura referida a la concentración y el precio de los servicios de los hospitales y la tabla 1-2 resume los estudios empíricos sobre calidad en salud y competencia.

Tabla 1.1 resumen de la literatura referida a la concentración y los precios de hospitales

Estudio	Fuente primaria de datos, servicios, localización y periodo de tiempo	Medidas de Estructura de mercado/Precio	Aproximación Empírica	Resultado
Akosa Antwi y otros (2009)	OSHPD; Pacientes dados de alta; CA; 1999-2002	IHH a nivel de condado; Promedio de ganancias por paciente dado de alta;	Análisis gráfico del crecimiento de las tendencias de precio	El precio incrementa 2 veces por periodo y el crecimiento es mayor en mercados en monopolio; Sin embargo, los cambios en la estructura de mercado no están asociados con diferencias en el crecimiento del precio.
Burgess y otros. (2005)	AHA, OSHPD, pacientes dados de alta; CA; 1994-1998	Promedio neto de ganancias, por altas privadas; IHH del sistema hospitalario es medido como el IHH promedio para cada condado (zipcode)	Estiman GEE para cuentas dentro del hospital correlaciones	IHH del sistema hospitalario está correlacionado con el precio

Continuación **Tabla 1-1**

Estudio	Fuente primaria de datos, servicios, localización y periodo de tiempo	Medidas de Estructura de mercado/Precio	Aproximación Empírica	Resultado
Dranove y otros (2008)	OSHPD, Florida, Centro de estadísticas en salud;AHA;Pacientes dados de alta;CA y FL;1990-2003	IHH del sistema hospitalario basado en el flujo de pacientes actual y proyectado	Regresiones por MCO y VI de concentración en precio y medidas de la intensidad de los Costos Marginales.	La asociación entre concentración y precio incremento durante los 90's y se niveló durante los 2000
Melnick y Keeler (2007)	OSHPD,AHA,Pacientes dados de alta;CA;1999-2003	Promedio neto de ganancias, por altas privadas;IHH del sistema hospitalario es medido como el IHH promedio para cada condado (zipcode)	Regresión lineal de logaritmo de precio en índices de concentración y sistema de indicadores	EL IHH del sistema esta positivamente asociado con el crecimiento del precio; Los hospitales de grandes sistemas experimentaron mayor crecimiento de precio.
Moriya y Otros (2010)	Medstat, reclamaciones de seguros, AHA,todas las dadas de alta de pacientes;US;2001-2003	IHH calculado usando datos AHA, GRD ajustado a precios de datos de reclamaciones.	Estiman la relación entre aseguradores/hospitales, concentración y precio usando MCO peso del mercado en FE	La concentración de los aseguradores esta negativamente asociada con los precios de los hospitales, la relación precio hospitales/concentración es insignificante.
Wu (2008)	Reporte de costos Medicare, AHA, Alta de pacientes;MA;1990-2002	El resultado de interes es el cambio en los pagos privados por admisión.	Examinan el impacto del cierre de hospitales en los precios usando una aproximación DDD. (diferencia en diferencia en diferencias)	Los hospitales en los cuales un rival cierra, experimentan un incremento en el precio relativo de controles
Zwanziger y otros (2000)	OSHPD;altas de pacientes CA;1980-1997	El resultado de interes es la ganancia y los gastos del hospital, el IHH es medido como promedio para cada condado(zipcode)	Estiman el impacto de la concentración del hospital seguido por el impacto que varia por año. Estimado con FE de hospitales	La asociación ente concentración de mercado y ganancias de los hospitales se incrementa monotonamente desde 1983 a 1997.
Zwanziger y Mooney (2005)	Reportes anuales de HMO;SPARCS;Costos de NY;altas de pacientes NY;1995-1999	Precio es HMO, pagos/altas ajustadas por riesgo; el IHH del sistema hospitalario es medido como promedio del IHH para cada zipcode	Estiman la relación entre la concentración de los hospitales, promediando la desregulación de los precios en NY en 1997, peso de los hospitales por FE.	La relación entre IHH del sistema y los precios se convirtió en grande y significativa después de la reforma.

Fuente: (Gaynor & Robert, 2012). Traducción realizada por el autor

Como se muestra en la tabla 1-1, bajo la aplicación de diferentes metodologías se concluye en la mayoría de estudios que relacionan el índice de concentración IHH de los

hospitales con precio o con ganancias, que estas variables aumentan con la concentración.

Resulta interesante conocer el resultado de los estudios realizados en condiciones en las que el precio no es una variable estratégica, como es el caso de medicare en USA y del servicio nacional de salud NHS en Reino Unido, en donde los pacientes no pagan. La tabla 1-2 muestra el resultado de estos estudios y sus hallazgos, al examinar el efecto de la competencia en la calidad, cuando el precio no es relevante. En este caso se muestra que la calidad (medida a través de mortalidad como proxy) es mayor en mercados más competitivos (IHH como medida de competencia).

En este trabajo se define por el inverso de la mortalidad: baja mortalidad es alta calidad. La competencia se identifica por el inverso del índice de concentración IHH, cuando el IHH es bajo el mercado es más competitivo. Se encuentra que la competencia incrementa la calidad, basados en una relación empírica positiva entre mortalidad e IHH, la mortalidad es mayor en mercados menos competitivos. Es de aclarar que el índice de competencia IHH aquí corresponde únicamente a los hospitales y prestadores de servicios de salud.

Tabla 1-2 Resumen estudios empíricos sobre calidad en salud y competencia: regulación de precios

Estudio	Periodo de tiempo	Area Geográfica	Condición Médica	Pagadores	Medida de calidad	Medida de competencia	Efecto de competencia en calidad
Kessler and McClellan (2000)	1985,1988, 1991,1994	US	Ataque cardiaco	Medicare	Mortalidad	IHH	Incrementa Mortalidad ↓
Gowrisamkar an y Town (2003)	1991-1993 (ataque cardiaco) 1989-1992 (neumonía)	Los Angeles	Ataque cardiaco	Medicare	Mortalidad	IHH	Disminuye Mortalidad ↓
Kessler and Geppert (2005)	1985-1996	US (no rural)	Ataque cardiaco	Medicare	Re-adminisión Mortalidad	IHH	Incrementa Mortalidad ↓ Readmisión ↓
Mukamel y otros (2001)	1990	US(134 MSAs)	Todas	Medicare	Mortalidad	IHH	No hay efecto

Continuación **Tabla 1-3**

Estudio	Periodo de tiempo	Area Geográfica	Condición Médica	Pagadores	Medida de calidad	Medida de competencia	Efecto de competencia en calidad
Shen (2003)	1985-1990 1990-1994	US (no rural)	AMI	Medicare	Mortalidad	# de hospitales que se relacionan con pagos medicare, penetración de HMO	Se relaciona con pagos de medicare 1985-90 no hay efecto 1990-94 Incrementa mortalidad↓; Interrelación con penetración de las HMO 1985-90 disminuye mortalidad↑ 1990-94 no hay efecto
Tay (2003)	1994	California, Oregon	Ataque cardiaco	Medicare	Mortalidad	Elasticidad de la demanda	Incremento Mortalidad↓
Gaynor y otros 2010	2003/04 2007/08	Inglaterra	Ataque cardiaco, otra condición	NHS	Mortalidad	IHH	Incremento Mortalidad↓
Cooper y otros (2011)	2003/04 2007/08	Inglaterra	Ataque cardiaco	NHS	Mortalidad	IHH	Incremento Mortalidad↓
Bloom y otros (2010)	2006	Inglaterra	Ataque cardiaco emergencia cirugía	NHS	Mortalidad	# de hospitales	Incremento administración ↑→mortalidad↓
Gaynor y otros 2011	2003/04 2007/08	Inglaterra	Arteria coronaria Injerto de Bypass	NHS	Mortalidad	Elasticidad de la demanda	Incremento Mortalidad↓

Fuente: (Gaynor & Robert, 2012). Traducción realizada por el autor.

Así mismo, cuando se examina la producción empírica de la determinación de la calidad en un ambiente donde los precios son determinados por el mercado, la mayoría de los modelos aplicados en salud se concentran en la relación entre estructura de mercado (medida a partir del índice IHH) y conducta de la firma (típicamente medida con el precio o margen precio-costos), omitiendo el desempeño de la industria (Gaynor & Robert, 2012) por ello los estudios presentados en la tabla 1.2, intentan incluir variables de desempeño.

El examen de varios autores sobre la concentración de mercado señala que la estructura de mercado tiene alguna relación con el desempeño de este. Para el caso de los servicios de salud, varios estudios internacionales demuestran la existencia de una relación entre la concentración de mercado medida a través del índice IHH y el precio y/o la calidad de los servicios. Para el caso colombiano no se evidencian estudios que evalúen esta relación, por lo que con miras a conocer el efecto que sobre el precio de los servicios de salud tiene la concentración de mercado de aseguradores y prestadores se

desarrolla el contenido de este trabajo el cual consta de cuatro partes, la primera es la presente introducción, la segunda es la metodología que incluye el modelo a ser desarrollado, y las fuentes de información, la tercera son los resultados y finalmente seguido por las conclusiones del trabajo.

2. Metodología

2.1 Modelo

La metodología empleada consiste en la aplicación de un modelo multinivel o también llamado jerárquico, para el año 2011, como respuesta a la necesidad de analizar la relación entre individuos y el medio en el que se desenvuelven cuando las variables están correlacionadas.

La estructura de los datos utilizados está compuesta por información desagregada por servicio para cada municipio seleccionado, se consideró poco conveniente calcular un indicador agregado de servicios para todos los municipios o un indicador agregado por municipio para todos los servicios, ya que dicha agregación trataría como homogéneos todos los servicios y no permitiría conocer la variabilidad de los datos presente en cada entidad territorial y/o las condiciones de concentración de mercado para cada servicio en cada municipio.

Basados en la estructura de los datos, se probó para cada uno de los años la existencia de medias diferentes por grupo(es decir por municipio), para determinar el modelo que se ajustara mejor a los datos disponibles, encontrando que para el año 2011 existían medias significativamente diferentes para cada grupo, por lo que se decidió utilizar para dicho año un modelo multinivel, mientras que para los años 2010 y 2009 se utilizó el modelo clásico de regresión y se estimó por mínimos cuadrados ordinarios, ya que dicho modelo

se ajustaba mejor a la inexistencia de medias significativamente diferentes para cada grupo.

Las variables explicativas del modelo son los índices de concentración IHH de las EPS y de las IPS, intuitivamente se espera que la concentración de las EPS presente una relación negativa con el precio de los servicios, dado que un único asegurador tendría potencialmente mayor capacidad de negociación frente al precio de algunos servicios, al contar con la totalidad de la afiliación (potencia demanda) en determinado municipio.

Se espera que la concentración de los prestadores IPS este asociada con mayor precio de algunos servicios, en caso de constituirse en el único oferente. La hipótesis nula del presente trabajo es que el precio promedio de los servicios de salud no tiene ninguna relación con la concentración de mercado de las EPS ni de las IPS.

Los índices de concentración se calculan cuando el número de firmas en una industria es mayor a uno. Dos factores influyen la concentración, uno es el número de firmas en la industria y otro es la distribución de la producción entre las firmas de la industria. Para conocer esta situación existen medidas que resumen la distribución de las cuotas de mercado entre empresas y que son de fácil interpretación tales como: Índice total o índice de concentración I_k el cual permite conocer la proporción de concentración de las k empresas a través de la suma de las mayores participaciones en la industria, tal como se muestra en la ecuación 2.1

Si, $S = \frac{q_i}{Q}$ es la porción de mercado de la empresa i donde $i = 1 \dots n$ y $\sum_{i=1}^n S_i = 1$

$$I_m = \sum_{i=1}^m S_i \quad \text{Para todo } m > n \quad (2.1)$$

Este mismo indicador es usado para las firmas más grandes de la industria en términos de ventas, producción, utilidades, o como es el caso de este trabajo, número de afiliados como variable proxy de ingresos (ventas) de las EPS y cantidad de servicios prestados por las IPS como variable proxy de producción, se denota como se muestra en la ecuación 2.2.

$$I_4 = \sum_{i=1}^n S_i \quad (2.2)$$

Otra medida de concentración bastante popular es el índice Hirschman-Herfindahl IHH, que es la suma de los cuadrados de las cuotas de mercado, este indicador es siempre positivo, y se encuentra entre cero y uno, se denota como se muestra en la ecuación 2.3

$$IHH = \sum_{i=1}^N (S_i)^2 \quad (2.3)$$

Así mismo el índice de entropía es igual a la suma de las cuotas de mercado multiplicadas por sus logaritmos, como se muestra en la ecuación 2.4.

$$I_e \equiv \sum_{i=1}^N S_i \ln S_i \quad (2.4)$$

El IHH y el índice de entropía son indicadores que cumplen con las propiedades propuestas por Encaoua y Jacquemin (1980) citados por (Tirole, 1990), en cuanto a ser simétrico entre las empresas (insensible a las permutaciones de las porciones de mercado entre las empresas), satisfacer la condición de Lorenz según la cual una expansión que preserve la media (es decir, una dispersión de la distribución de las porciones del mercado hacia los extremos produce un incremento en la concentración) y por último que la concentración para empresas simétricas decrezca cuando el número de ellas aumente.

Teniendo en cuenta lo anterior, se decidió trabajar con el índice de Hirschman-Herfindahl IHH el cual fue calculado para las EPS y las IPS tal como se señala a continuación:

Para las IPS se escogió la variable *proxy* cantidad de servicios prestados, para evaluar el tamaño de la IPS por servicio. Para las EPS el índice de concentración se calculó con base en el número de afiliados de cada EPS en cada municipio como se señala en las ecuaciones 2.5 y 2.6:

$$IHH_{IPS_{ij}} = \sum \left(\frac{q_{ij}}{\sum_{i=1}^n q_{ij}} \right)^2 \quad 2.5$$

Donde:

$IHH_{IPS_{ij}}$: es el índice de concentración de cada servicio i .

q_{ij} : es la cantidad de atenciones prestadas del servicio i , en el municipio j

$$IHH_{EPSj} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{A_{ij}}{\sum_{i=1}^n A_{ij}} \right)^2 \quad 2.6$$

Donde:

IHH_{EPSj} : es el índice de concentración de las EPS en el municipio j .

A_{ij} : es la cantidad de afiliados de la EPS i en el municipio j .

n : es el número de EPS en el municipio.

Por esta razón, se consideró que un modelo multinivel permite analizar las dos jerarquías o niveles presentes en este trabajo, el primer nivel relativo a los datos de precio promedio por servicio en función de la concentración de mercado de los prestadores, medida mediante el indicador IHH de cada servicio en cada municipio. Y el segundo nivel, contiene la concentración de las EPS para cada municipio, que explica las diferencias en el precio promedio por servicio en cada municipio.

A continuación se presenta el modelo multinivel desarrollado para el año 2011, que puede denotarse como se muestra en la ecuación 2.7 en donde todas las variables están en logaritmo:

$$\begin{aligned}
 P_{ij} &= \beta_{0j} + \beta_{1j}(IHH_{IPSij}) + \beta_{2j}(D2_{ij}) + \beta_{3j}(D3_{ij}) + r_{ij} & (2.7) \\
 \beta_{0j} &= \gamma_{00} + \gamma_{01}(IHH_{EPSj}) + u_{0j} \\
 \beta_{ij} &= \gamma_{10} + u_{1j} \\
 \beta(D2)_{2j} &= \gamma_{20} \\
 \beta(D3)_{3j} &= \gamma_{30}
 \end{aligned}$$

Donde:

P_{ij} : corresponde al logaritmo del precio promedio del servicio (i) en el municipio (j);

IHH_{IPSij} = logaritmo del Índice de concentración de las IPS, calculado para cada servicio (i) de cada municipio (j), a partir de la cantidad de servicios prestados.

IHH_{EPSj} = logaritmo del Índice de concentración de las EPS, calculado para cada municipio.

$D2$: Variable dummy correspondiente a nivel de complejidad dos

$D3$: Variable dummy correspondiente a nivel de complejidad tres

El modelo de regresión clásico desarrollado para los años 2009 y 2010 puede denotarse como se muestra en la ecuación 2.8 en donde todas las variables están en logaritmo:

$$P_i = \beta_0 + \beta_1(IHH_{IPS_i}) + \beta_2(IHH_{EPS_i}) + \beta_3(D2_i) + \beta_4(D3_i) + \beta_5(ZE_i) + \beta_6(ZN_i) + \varepsilon_i \quad 2.8$$

Donde:

Para las variables dummy complejidad y zona UPC la dummy de referencia es complejidad 1 y zona conurbado respectivamente.

ZE_i : variable dummy para zona especial

ZN_i : variable dummy para zona normal

ε_i : error

Se mantienen las variables utilizadas para el modelo multinivel log IHH IPS y log IHH EPS, así como las variables dummy de complejidad.

2.2 Datos

Para determinar si la concentración de mercado de los prestadores de servicios de salud y de las aseguradoras tiene algún efecto sobre el precio de los servicios de salud que se prestan en cada municipio, se utilizó la información que reposa en el Ministerio de Salud y Protección Social de la base de datos de suficiencia para los años 2009 a 2011, por tratarse de las vigencias sobre las cuales se tiene información de mayor calidad, confiabilidad y completitud, esta base de datos está conformada por la información que remiten las EPS para el cálculo de suficiencia de la prima ajustada por edad, sexo y ubicación geográfica, que se reconoce anualmente a cada EPS por cada uno de sus afiliados.

Dicha base de datos cuenta la desagregación por paciente del gasto en salud incurrido por la EPS para un periodo de un año y relaciona variables como la IPS en la cual fue atendido, el servicio prestado en códigos únicos de prestación de servicios -CUPS, la modalidad de contratación de dicho servicio y el monto pagado por la EPS a cada prestador por cada atención. Las variables que contiene dicha base de datos pueden consultarse en la solicitud realizada a las EPS por parte del Ministerio la cual está disponible en su página WEB. (MSPS, 2012)

La población de cada entidad territorial se obtuvo utilizando la proyección del censo DANE para los años 2009 a 2011, información que se encuentra disponible en la página WEB de dicha entidad. (DANE, 2012).

Para determinar la concentración de mercado de las EPS, se tomó la población afiliada de cada EPS en cada entidad territorial con corte a diciembre 31 de los años 2009 a 2011, la cual es suministrada por el Consorcio Administrador de los recursos del Fondo de Solidaridad y Garantía-FOSYGA y se encuentra disponible en la página WEB del Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS, 2012). Así mismo el número de EPS para cada municipio se obtuvo de la misma información de afiliados por EPS.

La unidad de análisis son los servicios de salud por municipio. El modelo contiene dos niveles de información, el primer nivel está conformado por los servicios y el segundo nivel por los municipios, dado que las variables se calculan para cada servicio en cada municipio. Es importante mencionar que el plan de beneficios en salud-POS se define como:

“ARTÍCULO 2. PLAN OBLIGATORIO DE SALUD. El plan obligatorio de salud es el conjunto de tecnologías en salud, a que tiene derecho en caso de necesitarlo, todo afiliado al Sistema General de Seguridad Social en Salud y cuya prestación debe ser garantizada por las entidades promotoras de salud” (CRES, 2011).

Así mismo, se entenderá como *servicio*: cada una de las unidades de actividades, procedimientos e intervenciones establecidos en la Resolución 5261 de 1994 y la Resolución 412 de 2000, y el Acuerdo 029 (CRES, 2011), los cuales son definidos en la solicitud de información realizada por el Ministerio de Salud y Protección Social (MPS, 2011) y en la Resolución 1896 de 2001, (Minsalud, 2001) como:

1. Actividad: es el conjunto de acciones, operaciones o tareas dentro de un procedimiento de salud, en las cuales se utilizan recursos físicos, humanos y/o tecnológicos.
2. Procedimiento: Secuencia lógica de un conjunto de actividades realizadas dentro de un proceso de promoción y fomento de la salud, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación integral de la enfermedad.
3. Intervención en salud: conjunto de procedimientos realizados para un mismo fin, acordes con un diagnóstico, dentro del proceso de atención: promoción y fomento de la salud, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación integral de la enfermedad. Cualquier acto realizado para vigilar o mejorar un proceso fisiológico, o para interrumpir o controlar un proceso patológico;
4. Medicamento: Es toda sustancia integrada en una forma farmacéutica destinada a su utilización en las personas dotada de propiedades para prevenir, diagnosticar, tratar, aliviar o curar enfermedades o dolencias o para afectar funciones corporales o al estado mental, todo ello por la vía de administración adecuada, y con la dosificación de fármaco prevista.
5. Insumos: Hace referencia a los materiales, suministros, dispositivos médicos, prótesis, ortesis, injertos, válvulas, marcapasos, elementos ortopédicos y otros elementos de uso médico incluidos en el POS; y las soluciones para preservación, procesamiento, almacenamiento y transporte de un órgano o componente anatómico con fines de trasplante.

Para este trabajo se excluyeron dentro del concepto de servicios, los medicamentos y los insumos, por considerar que la formación de precios para estos tipos de bienes no se encuentra dentro del mercado relevante que se analiza, dado que las condiciones de oferta y demanda de los medicamentos e insumos obedecen a otros determinantes exógenos en donde la concentración de mercado objeto de análisis no tiene ningún efecto, por lo que habría que incluir en el análisis a los laboratorios proveedores de estos medicamentos e insumos, cuya disponibilidad y precio exceden el alcance de este

trabajo y se considera no tienen relación con la concentración de mercado de las IPS y de las EPS en cada municipio.

Codificación de los servicios: para seleccionar los servicios que hacen parte de la muestra se tuvo en cuenta su codificación en CUPS, de conformidad con lo establecido en la Resolución 1896 de 2001. (Minsalud, 2001).

Nivel de complejidad: para cada servicio seleccionado, se usó el nivel de complejidad establecido por la CRES en el Acuerdo 028 de 2011 y posteriormente se otorgó el nivel asignado por la CRES a los servicios de salud seleccionados para los años 2009 y 2010.

Forma de reconocimiento y pago: Por lo general las EPS contratan la prestación de los servicios con las IPS, bajo diferentes modalidades de contratación y cada modalidad tiene una forma de reconocimiento y pago al prestador IPS, información que es reportada a la base de datos de suficiencia, fuente de información para este trabajo según la siguiente clasificación:

Pago por servicio: Es el reconocimiento por la actividad, procedimiento, intervención, medicamento o insumo más desagregado. Registra el valor individual reconocido por la EPS, por cada una de las actividades, intervenciones, procedimientos, medicamentos o insumos.

Pago por servicio sin detalle: Es el reconocimiento por la actividad, procedimiento, intervención, insumos o medicamento más desagregado, pero que no fue cargado en el sistema de información a nivel de cada actividad, intervención o procedimiento en forma detallada.

Pago por diagnóstico: Es el reconocimiento global por la atención de un paciente con un diagnóstico específico en el procedimiento mayor, en el resto de actividades, procedimientos, intervenciones, medicamentos o insumos incluidos en el pago se diligencia con el valor cero.

Pago Directo: Es el valor por concepto de honorarios, arriendos y otros costos por la prestación de servicios en la red propia.

Capitación: Es el reconocimiento de un valor fijo por afiliado registrado, sin tomar en consideración el número de servicios en un periodo. Esta forma de pago registra cada una de las actividades, intervenciones y procedimientos prestados a cada afiliado en el período capitado.

Autorizado: Corresponde a los valores que constituyen la reserva técnica de servicios autorizados y no facturados al cierre del año.

Zona UPC: El ajuste de riesgo realizado con base en la ubicación geográfica de los afiliados, divide el país en tres zonas: conurbados, normal, especial. Para efectos de este trabajo zona UPC se utilizará para agrupar los municipios objeto de análisis en estas tres zonas.

La conformación de la base de datos para la aplicación de la metodología se realizó de la siguiente forma:

1. Mediante consultas efectuadas con el programa SQL server sobre el total de registros que contiene la base de datos de suficiencia para el régimen contributivo de cada año según se muestra en la tabla 2.1, se depuró la información hasta obtener aquellos servicios de diferentes niveles de complejidad que se prestaran en la mayor cantidad de municipios.

Tabla 2.1 Total de registros de servicios base de datos suficiencia

Año	Número de registros
2009	99.073.767
2010	157.312.662
2011	168.573.307

2. Se tuvieron en cuenta los registros de servicios prestados y reportados por las EPS para el régimen contributivo del SGSSS, lo anterior obedeció a que las condiciones de calidad y cobertura de la información para este régimen permitían tener información para los tres años seleccionados, a diferencia de lo que sucede con la información reportada por las EPS del régimen subsidiado, razón por la que se excluye del análisis.
3. Se seleccionó de la totalidad de los servicios solamente las actividades, procedimientos e intervenciones, es decir no se tuvo en cuenta medicamentos e insumos por las razones ya mencionadas, anteriormente.
4. Se excluyeron los servicios cuya forma de pago es capitación, ya que en este mecanismo el pago se pacta un valor per cápita por afiliado, especialmente para

los servicios de baja complejidad, independientemente del número de servicios prestados y el precio de los mismos.

5. No se tuvieron en cuenta los proveedores de servicios que no se encontraban incluidos en el registro especial de prestadores-REPS¹. Lo anterior teniendo en cuenta que los primeros cinco dígitos del código de habilitación del prestador corresponden al municipio en el cual se encuentra la sede del prestador.
6. Posteriormente de los 5874 procedimientos y servicios que conforman el Plan Único de Beneficios en Salud, se seleccionaron los servicios a ser analizados teniendo en cuenta lo siguiente:
 - Que se prestaran en más del 5% de los municipios del país para los años seleccionados.
 - Que tuvieran por lo menos un servicio de tercer nivel de complejidad, en el ámbito hospitalario, lo anterior para tener en cuenta dentro de los oferentes IPS con capacidad instalada diferente a equipos de diagnóstico.

Aplicados estos criterios se obtuvo una muestra de 81 municipios para el año 2009 y 90 municipios para 2010 y 2011, como se observa en la tabla 2-2

Tabla 2.2 Servicios seleccionados 2009 a 2011

Nivel complejidad	Total Servicios POS	2009 1/	2010-2011 2/
1	471	23	25
2	2073	17	17
3	3330	3	3
Total servicios	5874	43	45

1/ Estos servicios se prestan en 81 municipios de Colombia

2/ Estos servicios se prestan en 90 municipios de Colombia

El detalle de los servicios y municipios seleccionados se muestra los Anexos A y B respectivamente.

Los servicios que pueden tener mayor frecuencia por municipio corresponden a servicios de diagnóstico y laboratorio clínico, no obstante se seleccionaron también servicios básicos de consulta e internación que cumplieran con el requisito de prestarse en más del 5% de los municipios.

¹ REPS-Base de datos que consolida el Ministerio de Salud y Protección Social la cual contiene el detalle de los servicios habilitados por las secretarías departamentales y distritales de salud en cada municipio.

Los municipios en los que se prestan estos 43 servicios para el año 2009 y 45 servicios para los años 2010-2011, se encuentran ubicados en 29 de los 32 departamentos y pertenecen a las seis categorías municipales como se muestra en la tabla 2.3.

Tabla 2.3 Categoría Municipios seleccionados modelo multinivel

Categoría Municipal	Muestra	Total municipios	%
1	12	16	75%
2	12	15	80%
3	12	17	71%
4	11	26	42%
5	8	24	33%
6	29	997	3%
ESP	6	6	100%
Total	90	1101	

En la tabla 2.4 se muestran las estadísticas descriptivas de las variables para los tres años seleccionados

Tabla 2.4 Estadísticas descriptivas de las variables utilizadas

Variable	n	Media	Desv Est	Mediana	Min	Max
2009.IHHEPS	3483	0.316	0.129	0.278	0.108	0.632
2010.IHHEPS	4050	0.343	0.158	0.299	0.109	0.834
2011.IHHEPS	4050	0.354	0.166	0.307	0.108	0.857
		0	0	0	0	0
2009.IHHIPS	3483	0.534	0.294	0.499	0.014	1
2010.IHHIPS	4050	0.519	0.299	0.474	0.017	1
2011.IHHIPS	4050	0.567	0.278	0.518	0.017	1
2009.Precio	3483	\$67,159.39	\$258,379.46	\$ 16,810.47	\$ 3,149.66	\$6,499,393.85
2010.Precio	4050	\$47,711.91	\$130,013.54	\$ 17,081.03	\$ 3,011.42	\$1,855,640.07
2011.Precio	4050	\$50,195.78	\$139,240.23	\$ 17,721.51	\$ 3,194.42	\$3,074,440.33

La variable precio presenta alta variabilidad de los datos al observar que la desviación estándar es varias veces su media, así mismo el rango del precio de los servicios para el año 2009 se encuentra entre \$3.011 a \$6.499.393, esto puede obedecer a un reporte incorrecto por parte de la EPS sobre servicio de urgencia especializada, dado que es esta actividad la que genera el incremento del precio. Para los años 2010 y 2011 el rango máximo del precio promedio guarda concordancia con la complejidad de los servicios.

Al comparar media y las medianas de las variables del modelo, se observa que para las concentraciones de EPS e IPS dado que están acotadas no presentan influencia de datos atípicos, mientras que en la variable precio promedio las diferencias entre media y mediana reflejan la existencia de datos atípicos.

3. Resultados

La aplicación de la metodología se realizó mediante la estimación de un modelo multinivel por el método de máxima verosimilitud restringida MRL para el año 2011, y para los años 2009 y 2010 se realizó la estimación por el modelo lineal usando el método de mínimos cuadrados ordinarios.

Para el año 2011 teniendo en cuenta que las medias por grupos, es decir por municipio arrojaron diferencias significativas se consideró conveniente la aplicación de un modelo multinivel para obtener estimadores consistentes.

La aplicación de los métodos de estimación se realizó de forma independiente para cada uno de los años analizados (2009-2011).

La estimación se realizó a través del programa estadístico R Project.

Para el año 2011 se probó la existencia de efectos fijos y efectos aleatorios mediante la comparación de modelos, uno nulo o con intercepto aleatorio por grupo y otro modelo sin intercepto aleatorio por grupo, usando la prueba ANOVA, cuyo resultado se muestra en las tablas 3.1 y 3.2 respectivamente.

Tabla 3.1 Prueba ANOVA Existencia de efecto fijo Año 2011

i) Modelo en logaritmos con intercepto aleatorio por grupos

Nulo.modelo.l=lme(IPrecio~1,random=~1|GrupoMunicipio)

ii) Modelo en logaritmos sin intercepto aleatorio por grupos

Nulo.modelo.1.l=gls(IPrecio~1,)#Modelo sin intercepto aleatorio

Resultados prueba de dos modelos ANOVA

	Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
Nulo.modelo.l	1	3	12055.11	12074.03	-6024.556			
Nulo.modelo.1.l	2	2	12067.75	12080.36	-6031.873	1vs2	14.633	1e-04

Dado que el p-valor es muy cercano a cero se concluye que el primer modelo es mejor, y por lo tanto, que existe variación significativa en el intercepto por grupos.

Tabla 3.2 Prueba ANOVA Existencia de efecto aleatorio Año 2011

i) Modelo con componente aleatoria que cambia por municipio

Modelo.l.2=lme(IPrecio~IIHHIPS+IIHHEPS+Complejidad,random=~IIHHIPS|GrupoMunicipio)

ii) Modelo sin componente aleatoria que cambia por municipio

Modelo.l.2.sp=lme(IPrecio~IIHHIPS+IIHHEPS+Complejidad,random=~1|GrupoMunicipio)

Resultados prueba de dos modelos ANOVA

anova(Modelo.l.2,Modelo.l.2.sp)								
	Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
Modelo.l.2	1	9	11035.99	11092.74	-5508996			
Modelo.l.2.sp	2	7	11085.22	11129.35	-5535608	1vs2	5322285	<.0001

Dado que el p-valor es muy cercano a cero se concluye que el primer modelo (con efecto aleatorio) es mejor, debido a que ajusta mejor los datos. Existe variación significativa en la pendiente por grupos.

Posteriormente se procedió a estimar el modelo MRL, obteniendo para el año 2011 el resultado que se muestra en la tabla 3.3

Tabla 3.3 Resultado Estimación Multinivel 2011

Fixed	effects:IPrecio~IIHHIPS+IIHHEPS+Complejidad		
	Value	Std.Error	DF
(Intercept)	9.636243	0.08111195	3957***
IIHHIPS	0.685915	0.05518817	3957***
IIHHEPS	-0.324546	0.06965716	88***
Complejidad2	0.743283	0.03067928	3957***
Complejidad3	1.256109	0.05952721	3957***
Number of Observations:	4050		
Number of Groups:	90		
p-valores en paréntesis			
*(p ≤ 0.1), **(p ≤ 0.05), ***(p ≤ 0.01)			

En los modelos multinivel no existe una medida de ajuste convencional, es por ello que varios autores han derivado un pseudo R^2 para explicar la varianza (Hox, 2010), afirma que el pseudo R^2 no puede ser interpretado independientemente o comparado a través de los diferentes grupos de datos.

Esta medida se usa en comparaciones de varios modelos que predicen la misma salida con los mismos datos, en general los pseudo R^2 tienden a ser más bajos que los R^2 reales.

En tal sentido al aplicar el pseudo R^2 , propuesto por Hox en la ecuación 3.1, se encuentra que la capacidad de ajuste del modelo para el segundo nivel (nivel 2) mejora con respecto al resultado obtenido para el primer nivel (nivel 1), lo anterior refleja la varianza explicada de cada nivel con relación al modelo nulo.

$$\begin{aligned} \tilde{R}_1^2 &= \frac{\sigma_{E,n}^2 - \sigma_{E,a}^2}{\sigma_{E,n}^2} = \frac{1.14 - 0.95}{1.14} = 0.1714 \\ \tilde{R}_2^2 &= \frac{\sigma_{\mu,n}^2 - \sigma_{\mu,a}^2}{\sigma_{\mu,n}^2} = \frac{1.22 - 0.82}{1.22} = 0.2658 \end{aligned} \quad (3.1)$$

Donde,

\tilde{R}_1^2 : es el coeficiente de determinación para el efecto fijo en el primer nivel (servicios)

$\sigma_{E,n}^2$: Varianza del error del efecto fijo en el primer nivel para el modelo nulo

$\sigma_{E,a}^2$: Varianza del error del efecto fijo en el primer nivel para el modelo final

\tilde{R}_2^2 : es el coeficiente de determinación para el efecto aleatorio en el segundo nivel (municipios)

$\sigma_{\mu,n}^2$: Varianza del error del efecto aleatorio en el segundo nivel para el modelo nulo

$\sigma_{\mu,a}^2$: Varianza del error del efecto fijo en el primer nivel para el modelo final

Al analizar los errores del primer y segundo nivel, se observa que los histogramas se comporta de forma aproximadamente normal (ver Anexo D), no obstante al aplicar la prueba de Jarque-Bera se rechaza la hipótesis nula de normalidad residual. Se considera que el incumplimiento de este supuesto a la luz del Teorema de Normalidad Asintótica del modelo de mínimos cuadrados ordinarios, puede no ser crucial, dado que es posible afirmar que los estimadores del modelo multinivel, como una extensión del modelo de mínimos cuadrados ordinarios, satisfacen la normalidad asintótica, en tanto que, con muestras cuyo n es superior a 1500 como en este caso, se abandona el supuesto de normalidad del error, como consecuencia de la aplicación del teorema del límite central, la satisfacción de los supuestos de Gauss Marcov y la Ley de los grandes números. (Wooldridge, 2009)

Por su parte las medias, tanto en el nivel 1 como en el nivel 2, cumplen con el supuesto de media cero al presentar valores de 0.06603357 y 4.913702e-16 respectivamente.

Ahora la aplicación de los modelos de regresión por mínimos cuadrados ordinarios para los años 2010 y 2009 se realizó con el modelo que se muestra en la ecuación 2.8, en donde todas las variables se encuentran en logaritmos.

Al realizar la estimación de mínimos cuadrados ordinarios por el programa estadístico R se obtienen los resultados que se muestran en las tablas 3.4 y 3.5 para 2010 y 2009 respectivamente.

Tabla 3.4 Resultado modelo regresión lineal 2010

Coefficients:	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	9.81274	0.07993	122.763	< 2e-16 ***
IIHHIPS	0.36599	0.02831	12.929	< 2e-16 ***
IIHHEPS	-0.23784	0.04016	-5.923	3.43e-09 ***
Complejidad2	0.75638	0.03169	23.871	< 2e-16 ***
Complejidad3	1.29403	0.06166	20.987	< 2e-16 ***
ZonaUPCzonaespecial	-0.06539	0.0777	-0.842	0.4
ZonaUPCzonanormal	-0.30448	0.05617	-5.42	6.29e-08 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.9562 on 4043 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.2059, Adjusted R-squared: 0.2047

F-statistic: 174.7 on 6 and 4043 DF, p-value: < 2.2e-16

Tabla 3.5 Resultado modelo regresión lineal 2009

Coefficients:	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	9.59993	0.09783	98.124	< 2e-16 ***
IIHHIPS	0.23848	0.02907	8.202	3.28e-16 ***
IIHHEPS	-0.09873	0.05324	-1.854	0.0638 .
Complejidad2	0.87081	0.03582	24.309	< 2e-16 ***
Complejidad3	1.65869	0.0688	24.107	< 2e-16 ***
ZonaUPCzonaespecial	-0.04448	0.08677	-0.513	0.6083
ZonaUPCzonanormal	-0.14103	0.06045	-2.333	0.0197 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.007 on 3476 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.2314, Adjusted R-squared: 0.2301

F-statistic: 174.4 on 6 and 3476 DF, p-value: < 2.2e-16

Posteriormente mediante el test de Goldfeld-Quandt, se probó la existencia de homocedasticidad para los residuos del modelo, resultado que se muestra en el (Anexo C) para los años 2010 y 2009. El resultado de la prueba arroja un p valor de 0.9446 con cual no se rechaza la hipótesis nula de existencia de homocedasticidad.

Con respecto a la normalidad en la distribución de los residuos, en el (Anexo D) se muestran los histogramas y el QQ-Plot de los residuos para los años 2010 y 2009. Si

bien la prueba de Jarque-Bera rechaza la hipótesis nula de normalidad residual, el análisis gráfico muestra que los errores siguen una distribución aproximadamente normal. Dado que para los años 2010 y 2009 se cuenta con una muestra grande ($n=3843$ para 2009 y $n=4050$ para 2010) puede emplearse el teorema central del límite para concluir que los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios satisfacen la normalidad asintótica por lo que es posible utilizar las pruebas T y F para probar la significancia de los parámetros. (Wooldridge, 2009)

Por lo tanto del resultado de la estimación del modelo multinivel aplicado para 2011 y de la estimación por mínimos cuadrados ordinarios para 2010 y 2009, mostrado en las tablas 3.4 y 3.5 respectivamente, se observa que los coeficientes de los índices de concentración para las IPS mantienen una relación positiva y significativa al 1% entre el precio y dicha variable. Así mismo los coeficientes para el índice de concentración IHH de las EPS en los tres años analizados muestra una relación negativa y significativa al 1% para 2010- 2011 y al 10% para 2009.

Por su parte las variables dummy utilizadas, complejidad para los tres años y zona UPC para los años 2009 y 2010, muestran:

- Con respecto a la dummy complejidad, se concluye que el precio promedio de servicios de nivel 2 de complejidad es mayor que en la categoría de referencia, (precio promedio para actividades de complejidad 1).
- Para el caso de la complejidad 3, el precio de los servicios de cada municipio es mayor con respecto al precio promedio de los servicios de complejidad 1 en cada municipio, a su vez si se comparan los coeficientes de complejidad 2 y 3, es posible concluir que las actividades del nivel 3 tienen un precio más alto que las de complejidad 2.
- Cuando se incluye la dummy zona UPC para los años 2009 y 2010, con zona UPC conurbada como categoría de referencia, se encuentra que la dummy zona UPC especial presenta un coeficiente negativo, lo que significa que el precio promedio de los servicios en los municipios ubicados en esta zona es menor con respecto al precio promedio de los servicios de salud en la zona conurbada. No obstante este parámetro es estadísticamente igual a cero y no aporta a la explicación de la variable dependiente.

- Para los municipios que se encuentran en la zona UPC normal, el resultado del modelo para los años 2009 y 2010, arroja una dummy con coeficiente negativo y significativo estadísticamente, lo que significa que el precio de los servicios en estos municipios es inferior al precio que se paga en los municipios zona UPC conurbado.

Los resultados obtenidos rechazan la hipótesis nula de inexistencia de relación alguna entre el precio y la concentración de mercado de las EPS e IPS, los signos de los coeficientes de las variables exógenas tanto para el modelo multinivel, como para el modelo de regresión clásico corresponden a los esperados, en tanto para la concentración de las EPS el coeficiente presenta un signo negativo y para la concentración de las IPS el coeficiente presenta un signo positivo.

4. Conclusiones

En el Sistema de Salud Colombiano el cual se rige por condiciones de mercado, el objetivo planteado para este trabajo es conocer si existe una relación entre la concentración de mercado de las aseguradoras y de los prestadores de servicios de salud, y si esta tiene efecto sobre el precio de los servicios de salud.

Utilizando la información de la base de datos de suficiencia, con la cual se calcula el valor de la prima a reconocer por cada usuario a cada aseguradora, para los años 2009 a 2011 en el régimen contributivo, se estimaron dos modelos uno multinivel para el año 2011 y un modelo de regresión lineal para los años 2009 y 2010, obteniendo como resultado principal la existencia de una relación positiva entre la concentración de mercado de las IPS y el precio de los servicios y una relación negativa entre la concentración de las EPS y el precio.

Los resultados obtenidos sugieren que aumentos en la concentración de los prestadores tiene efectos positivos en el precio, mientras que aumentos en la concentración de

mercado de los aseguradores tiene efectos negativos sobre el precio de los servicios de salud.

A partir de la aplicación del modelo multinivel, se encuentra que existen diferencias a nivel geográfico entre la forma en la que se relacionan las variables precio y concentración de mercado de la IPS, lo que significa que el mismo nivel de concentración de los prestadores puede afectar el precio de los servicios de diferente forma dependiendo del municipio.

En este mismo sentido, al evaluar una simple correlación entre la concentración de mercado de las EPS y la población municipal, se encuentra que están correlacionadas inversamente, es decir que a medida que aumenta la población disminuye la concentración de mercado de las EPS².

Los resultados obtenidos permiten confirmar la hipótesis de existencia de una relación entre concentración y precio promedio de los servicios y el efecto obtenido concuerda con el intuitivamente esperado; mayor concentración de prestadores mayor precio y a mayor concentración de aseguradores menor precio.

Así mismo, los resultados son consistentes con la evidencia empírica internacional en donde se encuentran relaciones positivas entre la concentración de los proveedores de servicios de salud y el precio de los mismos (Burgess y otros. (2005); Dranove y otros (2008); Melnick y Keeler (2007); Moriya y Otros (2010) y Zwanziger y Mooney (2005) citados en (Gaynor & Robert, 2012)) y (Halbersma, Mikkers, Motchenkova, & Seinen, 2010) entre otros.

El análisis realizado en este trabajo presentó limitaciones relacionadas con la disponibilidad de información para poder desarrollar un modelo que incluyera condiciones de oferta y demanda de los servicios de salud, como pueden ser médicos por municipio, costos de producción hospitalaria y condiciones de demanda según el perfil epidemiológico de la población por regiones entre otros.

² La variable población municipal fue incluida en modelos intermedios, pero al no resultar significativa se excluyó del modelo final.

Así mismo es importante tener en cuenta que los resultados obtenidos corresponden a los servicios de salud seleccionados y no necesariamente podrían generalizarse para los servicios de salud muy especializados como trasplantes y otras cirugías de alta complejidad, cuya oferta se presenta en menos de 20 municipios en Colombia, razón por la cual no fueron incluidos en el análisis, ya que se quería capturar la relación precio-concentración en un número representativo de entidades territoriales.

Es importante considerar la incidencia que pudieran tener los datos atípicos presentados en el precio de algunos servicios, especialmente para el año 2009 en donde algunos outliers pueden obedecer a errores en el reporte de la información, ya que al revisar se trataba solo de un municipio, por lo que se consideró que esto no afecta el resultado obtenido ya que la información es validada previamente por el Ministerio de Salud y Protección Social, mediante la aplicación de varias mallas que buscan la consistencia de la información garantizando una confiabilidad superior al 90%.

Una posible extensión del presente trabajo es probar un modelo multinivel de muestras repetidas en el que se pueda analizar el efecto del tiempo sobre la variación de los coeficientes estimados.

Puede resultar interesante contrastar las hipótesis de la escuela de Chicago de eficiencia superior, en el sentido de probar si la concentración es producto de la eficiencia de las firmas, en tanto al reducir sus costos de producción aumentan su cuota de mercado y por tanto la concentración es una consecuencia de la eficiencia. En este caso es importante evaluar el papel que juega la integración vertical de las aseguradoras en la prestación de los servicios, situación que no fue considerada en el presente trabajo debido a la ausencia de información que permitiera distinguir a los prestadores integrados verticalmente de aquellos que no lo están.

Adicionalmente, es conveniente que el regulador examine las condiciones de competencia existentes en el aseguramiento, ya que contrario a lo que presentan algunos análisis acerca del poder de mercado de las EPS frente a los prestadores, son los prestadores quienes se encuentran más concentrados y esta concentración tiene un efecto positivo sobre los precios, así que probablemente haya que propiciar condiciones de oferta de servicios de salud en algunos municipios del territorio nacional.

Bibliografía

Arrow, K. (1963). Uncertainty and the welfare economics of the medical care. *The American Economic Review*, LIII (5), 941-973.

Bain, J. (1968). *Industrial Organization*. California, USA: John Wiley & Sons Inc.

Bain, J. (1951). Relation of profit rate to industry concentration american manufacturing 1936-1940. *The Quarterly Journal of Economics*, LXV (3), 293-324.

Banerjee, R., & Cohen-Cole, E. (2011). Competition and the cost of the health care. *Applied Economics*, 1201-1207.

Bates, L., & Santerre, R. (2008). Do health insurers possess monopsony power in the hospital services industry? *International journal of health care finance and economics*, 8 (1), 1-11.

Bresnahan, T. (1989). Empirical Studies of Industries with market power. En R. Edited by Schmalensee R & Willing, *Handbook of Industrial Organization* (págs. 1012-1055). Elsevier Science Publishers.

Chambouleyron, A. e. (2006). *Progresos en Organización Industrial*. Buenos Aires, Argentina: TEMAS Grupo Editorial.

CRES, C. d. (2011). Acuerdo 029. Bogotá, Colombia.

DANE. (10 de 08 de 2012). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*. Obtenido de www.dane.gov.co

Demsetz, H. (1986). *La competencia: aspectos económicos, jurídicos y políticos*. Madrid: Alianza Editorial.

Gaynor, M., & Robert, T. (2012). Competition in Health Care Markets. En M. Edited by Pauly, M. Thomas, & P. and Barros, *Handbook of Health Economics* (págs. 499-637). USA: Elsevier B.V.

Gorbaneff, Y., Torres, S., & Contreras, N. (2008). Fuentes de poder de las aseguradoras frente a las prestadoras hospitalarias en el sistema de salud Colombiano. El caso de la concentración industrial. *Revista Gerencia, Política y Salud*, 177-186.

Halbersma, S., Mikkers, M., Motchenkova, & Seinen, I. (2010). Market Structure and hospitals-insurer bargaining in Netherlands. *European Journal of Health Economics*, 589-603.

Hox, J. (2010). *Multilevel Analysis: Techniques and Applications, Second Edition*. New York: Routledge.

Londoño Juan Luis, F. J. (1997). *Pluralismo Estructurado: Hacia un modelo innovador para la reforma de los sistemas de salud en América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo, documento de trabajo 353.

Mason, E. (1939). Price and production policies of large scale enterprise. *American Economic Review*, 29 (1), 61-74.

Minsalud. (2001). Resolución 1896. Bogotá, Colombia.

MPS. (2011). *Solicitud de información a entidades promotoras de salud para el "estudio de suficiencia-plan obligatorio de salud-unidad de pago por capitación- y de los actuales mecanismos de ajuste del riesgo determinantes del gasto de la UPC"*. Ministerio de la Protección Social, Bogotá D.C.

MSPS. (15 de 12 de 2012). *Ministerio de Salud y Protección Social*. Obtenido de <http://www.pos.gov.co/Paginas/Estudio-de-Suficiencia-UPC--POS.aspx>.

Pauly, M., & Satterthwaite, M. (1981). *RAND Corporation*. Recuperado el 13 de 01 de 2013, de <http://www.jstor.org/stable/3003568>

Peltzman, S. (1977). *The Gains and Losses from industrial concentration*. Stanford: National Bureau of Economic Research Inc.

Schneider, J., Li, P., Donald, K., Peterson, A., Timothy, B., & Scheffler, R. (2008). The effect of physician and health plan market concentration on prices in commercial health insurance markets. *Health Care Finance Economics*, 13-26.

Shy, O. (1995). *Industrial Organization: Theory and Applications*. USA: Massachusetts Institute of Technology.

Tirole, J. (1990). *La Teoría de la Organización Industrial*. (M. Carmen, Trad.) Barcelona: Editorial Ariel S.A.

Wooldridge, J. (2009). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. USA: Cengage Learning Editores.

Anexos

Anexo A. Detalle municipios seleccionados para el análisis

COD DANE	DEPTO	MUNICIPIO	CATEGORIA MUN.
05001	Antioquia	Medellín	ESP
05045	Antioquia	Apartadó	4
05088	Antioquia	Bello	ESP
05129	Antioquia	Caldas	2
05154	Antioquia	Caucasia	6
05266	Antioquia	Envigado	ESP
05360	Antioquia	Itagui	1
05376	Antioquia	La Ceja	6
05615	Antioquia	Rionegro	2
08001	Atlántico	Barranquilla	1
08078	Atlántico	Baranoa	6
08638	Atlántico	Sabanalarga	6
08758	Atlántico	Soledad	2
11001	Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.	ESP
13001	Bolívar	Cartagena	1
15001	Boyacá	Tunja	2
15176	Boyacá	Chiquinquirá	5
15238	Boyacá	Duitama	3
15322	Boyacá	Guateque	6
15469	Boyacá	Moniquirá	6
15572	Boyacá	Puerto Boyacá	5
15759	Boyacá	Sogamoso	3
17001	Caldas	Manizales	1
17174	Caldas	Chinchiná	5
17380	Caldas	La Dorada	5
18001	Caquetá	Florencia	4
19001	Cauca	Popayán	3
20001	Cesar	Valledupar	3
20011	Cesar	Aguachica	4
23001	Córdoba	Montería	2
25175	Cundinamarca	Chía	2
25183	Cundinamarca	Chocontá	6
25269	Cundinamarca	Facatativá	3
25290	Cundinamarca	Fusagasugá	3
25307	Cundinamarca	Girardot	3

COD DANE	DEPTO	MUNICIPIO	CATEGORIA MUN.
25386	Cundinamarca	La Mesa	6
25430	Cundinamarca	Madrid	4
25513	Cundinamarca	Pacho	6
25754	Cundinamarca	Soacha	2
25758	Cundinamarca	Sopó	4
25785	Cundinamarca	Tabio	6
25843	Cundinamarca	Villa de San Diego de Ubate	6
25875	Cundinamarca	Villeta	6
25899	Cundinamarca	Zipaquirá	3
27001	Chocó	Quibdó	6
41001	Huila	Neiva	1
41396	Huila	La Plata	6
41551	Huila	Pitalito	5
44001	La Guajira	Riohacha	4
44430	La Guajira	Maicao	4
47001	Magdalena	Santa Marta	2
47189	Magdalena	Ciénaga	6
50001	Meta	Villavicencio	1
50313	Meta	Granada	6
52001	Nariño	Pasto	2
52356	Nariño	Ipiales	4
52835	Nariño	San Andres de Tumaco	4
54001	Norte de Santander	Cúcuta	1
54498	Norte de Santander	Ocaña	6
54518	Norte de Santander	Pamplona	6
63001	Quindio	Armenia	2
63130	Quindio	Calarca	5
66001	Risaralda	Pereira	1
68001	Santander	Bucaramanga	ESP
68081	Santander	Barrancabermeja	1
68276	Santander	Floridablanca	1
68679	Santander	San Gil	5
68755	Santander	Socorro	6
70001	Sucre	Sincelejo	3
73001	Tolima	Ibagué	1
73168	Tolima	Chaparral	6
73268	Tolima	Espinal	4
73349	Tolima	Honda	6
73408	Tolima	Lérida	6

COD DANE	DEPTO	MUNICIPIO	CATEGORIA MUN.
73411	Tolima	Líbano	6
73585	Tolima	Purificación	6
76001	Valle del Cauca	Cali	ESP
76109	Valle del Cauca	Buenaventura	2
76111	Valle del Cauca	Guadalajara de Buga	2
76147	Valle del Cauca	Cartago	3
76520	Valle del Cauca	Palmira	1
76736	Valle del Cauca	Sevilla	6
76834	Valle del Cauca	Tuluá	3
76895	Valle del Cauca	Zarzal	5
81001	Arauca	Arauca	4
81736	Arauca	Saravena	6
85001	Casanare	Yopal	3
86001	Putumayo	Mocoa	6
91001	Amazonas	Leticia	6
95001	Guaviare	San José del Guaviare	6

Anexo B. Servicios seleccionados modelo multinivel

Servicio	Descripción	Complejidad
871121	RADIOGRAFIA DE TORAX (PA O AP Y LATERAL, DECUBITO LATERAL, OBLICUAS O LATERAL CON BARIO)	1
881431	ULTRASONOGRAFÍA OBSTETRICA TRANSABDOMINAL	1
890201	CONSULTA DE PRIMERA VEZ POR MEDICINA GENERAL	1
890203*	CONSULTA DE PRIMERA VEZ POR ODONTOLOGIA GENERAL	1
890301	CONSULTA DE CONTROL O DE SEGUIMIENTO POR MEDICINA GENERAL	1
890601	CUIDADO (MANEJO) INTRAHOSPITALARIO POR MEDICINA GENERAL	1
890701	CONSULTA DE URGENCIAS, POR MEDICINA GENERAL	1
895100	ELECTROCARDIOGRAMA DE RITMO O DE SUPERFICIE SOD	1
901304	EXAMEN DIRECTO FRESCO DE CUALQUIER MUESTRA	1
902207	HEMOGRAMA I [HEMOGLOBINA, HEMATOCRITO Y LEUCOGRAMA] MÉTODO MANUAL	1
902208	HEMOGRAMA II [HEMOGLOBINA, HEMATOCRITO, RECUENTO DE ERITROCITOS, INDICES ERITROCITARIOS, LEUCOGRAMA, RECUENTO DE PLAQUETAS E INDICES PLAQUETARIOS] MÉTODO MANUAL Y SEMIAUTOMATICO	1
902209	HEMOGRAMA III [HEMOGLOBINA, HEMATOCRITO, RECUENTO DE ERITROCITOS, INDICES ERITROCITARIOS, LEUCOGRAMA, RECUENTO DE PLAQUETAS, INDICES PLAQUETARIOS Y MORFOLOGIA ELECTRONICA] METODO AUTOMÁTICO	1

Servicio	Descripción	Complejidad
902210	HEMOGRAMA IV [HEMOGLOBINA, HEMATOCRITO, RECUENTO DE ERITROCITOS, ÍNDICES ERITROCITARIOS, LEUCOGRAMA, RECUENTO DE PLAQUETAS, ÍNDICES PLAQUETARIOS Y MORFOLOGIA ELECTRONICA E HISTOGRAMA] MÉTODO AUTOMÁTICO	1
902212	HEMOCLASIFICACION GRUPO ABO Y FACTOR RH	1
903801	ACIDO URICO< O:P>	1
903815	COLESTEROL DE ALTA DENSIDAD [HDL]	1
903818	COLESTEROL TOTAL	1
903825	CREATININA EN SUERO, ORINA U OTROS	1
903841	GLUCOSA EN SUERO, LCR U OTRO FLUIDO DIFERENTE A ORINA	1
903856	NITROGENO UREICO [BUN] *	1
903868	TRIGLICÉRIDOS	1
906916	SEROLOGÍA [PRUEBA NO TREPOMENICA] VDRL EN SUERO O LCR & *	1
907002	COPROLÓGICO	1
907106	UROANALISIS CON SEDIMENTO Y DENSIDAD URINARIA	1
S20000*	SALA DE OBSERVACION (URGENCIAS) DE COMPLEJIDAD BAJA SOD	1
881302	ULTRASONOGRAFÍA DE ABDOMEN TOTAL: HIGADO, PÁNCREAS, VESICULA, VÍAS BILIARES, RIÑONES, BAZO, GRANDES VASOS, PELVIS Y FLANCOS	2
890202	CONSULTA DE PRIMERA VEZ POR MEDICINA ESPECIALIZADA	2
890302	CONSULTA DE CONTROL O DE SEGUIMIENTO POR MEDICINA ESPECIALIZADA	2
890402	INTERCONSULTA POR MEDICINA ESPECIALIZADA	2
890602	CUIDADO (MANEJ O) INTRAHOSPITALARIO POR MEDICINA ESPECIALIZADA	2
890702	CONSULTA DE URGENCIAS, POR MEDICINA ESPECIALIZADA	2
902045	TIEMPO DE PROTROMBINA [PT]	2
902049	TIEMPO DE TROMBOPLASTINA PARCIAL [PTT]	2
903866	TRANSAMINASA GLUTÁMICOPIRÚVICA O ALANINO AMINO TRANSFERASA [TGP-ALT] *	2
903867	TRANSAMINASA GLUTÁMICO OXALACÉTICA O ASPARTATO AMINO TRANSFERASA [TGO-AST]	2
904902	HORMONA ESTIMULANTE DEL TIROIDES [TSH]	2
906913	PROTEÍNA C REACTIVA, CUANTITATIVO DE ALTA PRECISIÓN	2
907107	UROBILINOGENO EN ORINA	2
931000	TERAPIA FISICA INTEGRAL SOD	2
939402	NEBULIZACION	2
S11202	INTERNACION EN SERVICIO COMPLEJIDAD MEDIANA, HABITACION BIPERSONAL	2
S20100	SALA DE OBSERVACION (URGENCIAS) DE COMPLEJIDAD MEDIANA SOD	2
903833	FOSFATASA ALCALINA	3
S11302	INTERNACION EN SERVICIO DE COMPLEJIDAD ALTA, HABITACION BIPERSONAL	3

Servicio	Descripción	Complejidad
S20200	SALA DE OBSERVACION (URGENCIAS) DE COMPLEJIDAD ALTA SOD	3

*servicios no incluidos para el año 2009

Anexo C. Test para determinar existencia de homocedasticidad

Goldfeld-Quandt test

data: Modelo.1 2009

GQ = 0.9337, df1 = 1735, df2 = 1734, p-value = 0.9233

Conclusión: No se rechaza la hipótesis nula de
homocedasticidad

Goldfeld-Quandt test

data: Modelo.1 2010

GQ = 0.9314, df1 = 2017, df2 = 2017, p-value = 0.94

Conclusión: No se rechaza la hipótesis nula de
homocedasticidad

Anexo D. Histograma y QQ-Plot errores nivel 1 y 2 en modelo multinivel año 2011

