

**ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA REGULACIÓN FARMACÉUTICA
COLOMBIANA EN MEDICAMENTOS DE ALTO COSTO**

JONATAN MENDOZA HURTADO

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTA DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA
SANTIAGO DE CALI
2018**

Trabajo de grado

**Para obtener el título de
Economista**

Presentado por: Jonatan Mendoza Hurtado

Tutor: Leonardo Raffo Lopez

**Universidad del Valle
Facultad de Ciencias Sociales y Económicas**

Enero 2018

Índice

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	3
3. MARCO TEÓRICO	4
4. ESTADO DEL ARTE.....	7
6. DATOS GENERALES DEL SECTOR.....	12
8.1 Clasificación farmacológica.....	17
8.2 Resultado datos exploratorios	19
9. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS Y ANÁLISIS DE DATOS	19
9.1 Variación de Precios	19
9.2 Nivel de Concentración de mercado.....	23
9.3 Plan de Beneficios de salud.....	26
10. ANÁLISIS ECONOMETRICO	27
10.1 Resultados econométricos.....	28
11. CONCLUSIONES	33
12. ANEXOS.....	36

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Producción Nacional Bruta Farmacéutica.....	13
Gráfico 2. Remuneración Per Cápita promedio anual	14
Gráfico 3. Comercio Exterior Sector Farmacéutico.....	14
Gráfico 4. Participación Mercado Popular y Mercado Ético.....	15
Gráfico 5. Participación en COP Mercado Popular y Mercado Ético.....	15
Gráfico 6. Precio en pesos genéricos y de marca.....	16
Gráfico 7. Participación en Unidades Genéricos y de Marca.....	16
Gráfico 8. Precio Promedio Total genéricos y de Marca.....	16
Gráfico 9. Precio Promedio Genéricos y de Marca, Mercado Ético.....	16
Gráfico 10. Variación promedio de precios por grupo ATC Cáncer, Artritis L04, Hemofilia.....	22
Gráfico 11. Variación promedio de precios: VIH/Sida, AtritisM01, ERC C09, ERC C10.....	22
Gráfico 12. HHI Normalizado para cada grupo.....	25

Lista de Tablas

Tabla 1. Información Farmacológica por código ATC.....	18
Tabla 2. Precio Promedio medicamentos diferenciados por códigos ATC.....	20
Tabla 3. Medicamentos que redujeron precio por encima del 50%.	20
Tabla 4. Medicamentos que aumentaron su precio por encima del 10%.....	21
Tabla 5. Variación en ventas Mercado Institucional	23
Tabla 6. Relación variación precio y nivel de concentración	26
Tabla 7. Número de medicamentos incluidos en el POS por código ATC.....	26
Tabla 8. Resultados de regresión de efectos fijos <i>Variable dependiente. Log de precio</i>	28
Tabla 9. Estimaciones Medicamentos contra el cáncer	30
Tabla 10. Estimaciones Medicamentos contra el cáncer por subgrupos.....	31
Tabla 11. Resultados regresión Pool para el total de grupos	32

Lista de Anexos

Anexo 1. Información incluida en Reportes de SISMED para cada medicamento	36
Anexo 2 . Histograma Log(Precio Mercado Institucional).....	37
Anexo 3 . Frecuencia por código ATC	37
Anexo 4. Frecuencia medicamentos en Pos y Regulado	38
Anexo 5. <i>Test de Hausman</i>	38
Anexo 6. Matriz gráficos de dispersión.....	39
Anexo 7. Histogramas con variables discretas.....	39

1. INTRODUCCIÓN

El acceso a medicamentos y tratamientos médicos por parte de la población depende de un sistema de salud definido, amparado bajo un marco legal y capacidad de sostenimiento financiero específico, ya sea de carácter público, privado o mixto. De igual manera, tanto el costo como la oferta de medicamentos, dependen de características de mercado como la protección a la industria investigativa, el nivel de regulación de mercado, los canales de comercialización y los costos de producción.

De acuerdo con (García, Alonso, Puig, 2007) el sector farmacéutico tiene dos características propias y significativas, por un lado, es un mercado con un alto grado de regulación directa, donde se enfrentan intereses de carácter social, político y económico. Por otro lado, el sector farmacéutico está segmentado en su oferta entre medicamentos de marca y genéricos. Los primeros, con un alto grado de investigación incorporado son producidos especialmente por compañías multinacionales, los segundos, en una importante dimensión, por firmas especializadas en la fabricación de medicamentos genéricos o equivalentes que responden a estrategias de las firmas multinacionales. Tanto las regulaciones en el mercado como los avances investigativos farmacéuticos tienen impactos directos sobre el bienestar de la población, pues son aspectos que inciden en la estructura de mercado farmacéutico y la sostenibilidad del sistema de salud.

Para el caso colombiano, la industria de medicamentos se rige bajo el marco de la política farmacéutica nacional, cuyo objetivo principal es el acceso a los medicamentos necesarios para toda la población. Sin embargo, existen distintos organismos a nivel nacional en defensa de intereses que en muchos términos divergen entre sí. Como defensa de una mayor participación de medicamentos genéricos en el mercado se encuentra la Asociación de Industrias Farmacéuticas (ASINFAR)¹, organismo nacional que protege los intereses de las farmacéuticas colombianas y la expansión de la oferta de medicamentos genéricos en el mercado. Por otro lado, la Asociación de Laboratorios Farmacéuticos de Investigación y Desarrollo (AFIDRO)² opera como organización en defensa de los intereses de las grandes multinacionales en Colombia, amparada bajo las leyes de protección a la propiedad intelectual. Este panorama de intereses privados está limitado por políticas públicas que buscan mantener el crecimiento y desarrollo científico del sector sin tener impactos negativos en el sostenimiento y la expansión del sistema de salud.

El gobierno colombiano ha pretendido a lo largo de los últimos 20 años adherirse a un marco legal internacional en busca del desarrollo y protección de la industria farmacéutica (FEDESARROLLO, 2012). Las políticas de gobierno han estado dirigidas a conformar un

¹ ASINFAR es un gremio que reúne a las farmacéuticas colombianas. Entre sus prioridades está la defensa de la fabricación de genéricos por parte de laboratorios colombianos, su expansión, desarrollo y competencia de los mismos

² AFIDRO es la asociación de laboratorios farmacéuticos, organización gremial y privada que reúne a las compañías farmacéuticas, su principal objetivo es garantizar los principios de investigación y desarrollo del sector y velar por el cumplimiento de los principios de propiedad intelectual.

conjunto de instituciones que logren establecer las reglas del juego en el mercado de medicamentos nacional, sin embargo, el rol que asume el Estado en la prestación del servicio de salud y la búsqueda de garantizar el acceso a medicamentos, se constituyen en un gasto comparativamente muy significativo, que además de costoso, no ha logrado los resultados esperados en términos de precios y tasas de afiliación (Health Action International , 2009). Para la primera década del siglo XXI las políticas de libre mercado generaron el aumento relativamente constante de los precios medicamentos y tratamientos en las enfermedades de alto costo, dichos mecanismos, que se estudiarán más adelante, acarrearón fuertes consecuencias en las finanzas del sistema de salud y en las prioridades de inclusión a la población (OBSERVAMED, 2013).

En el año 2006 el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia emitió la circular 004, ley que propició la desregulación de gran parte del mercado farmacéutico generando un escenario de libertad de precios de medicamentos, bajo la condición de libertad vigilada, exceptuando dos condiciones: 1. Fármacos que ingresen al régimen de libertad regulada (que se encuentren en clasificación terapéutica relevante y su nivel de concentración mediante el índice Herfindahl-Hirschman³, medido en unidades vendidas sea superior a 0,45), 2. Medicamentos en control directo (aquellos medicamentos que INVIMA haya autorizado vender bajo condición de Fórmula o de prescripción médica, que hayan ingresado al régimen de libertad regulada y su precio unitario reportado esté por encima del precio de referencia). En los 4 años siguientes al 2006 los recobros al sistema de salud aumentaron de manera exponencial. Solo hasta el año 2010 se pone freno al aumento de los recobros al iniciar una inclusión paulatina de grupos de medicamentos a la condición de regulación directa, acotando los valores máximos de recobro y posteriormente para el año 2012 poniendo topes máximos a los precios de venta (OBSERVAMED, 2013).

Bajo este escenario, surge la siguiente pregunta: ¿qué tan efectivas son las medidas del gobierno para controlar el precio de los medicamentos?, en búsqueda de la respuesta, el principal objetivo de este trabajo es estudiar cuales son las principales variables que inciden en la formación de precios en el mercado farmacéutico colombiano, enfocándose en las enfermedades de alto costo. El estudio se centra en un análisis experimental que pretende examinar la demanda de medicamentos, los planes de beneficios de salud, los niveles de concentración de mercado y su incidencia en la variación de precios de medicamentos para el periodo de 2012-2016. El trabajo no aborda el debate de propiedad intelectual como mecanismo que genera incentivos para la investigación y el desarrollo, y su relación con la posible pérdida de bienestar como resultado de mayores precios. Este debate ético se escapa del alcance de este documento principalmente por la carencia de datos al respecto.

El trabajo toma como base para el análisis estadístico datos del Sistema de Información de Precios Medicamentos (SISMED), medio por el cual el Ministerio de Salud y Protección social emite trimestralmente reportes de ventas y precios de medicamentos de empresas farmacéuticas que

³ Índice que calcula el nivel de concentración de mercado que toma valores de 0 a 1 calculado a partir de las cuotas de mercado de cada empresa u ofertante de un determinado mercado.

ofertan en Colombia, discriminando los medicamentos de acuerdo a su clase terapéutica por medio del Código ATC⁴. Adicionalmente, el trabajo toma datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) relacionados con datos demográficos, información del Observatorio del Medicamento (OBSERVAMED, 2013) referente a la política farmacéutica y cifras del Fondo de Solidaridad y Garantías FOSYGA⁵ como fuente de información financiera del Sistema de Salud.

2. JUSTIFICACIÓN

El mercado farmacéutico cuenta con ciertos rasgos que lo distinguen de otro tipo de sectores con altos niveles concentración y alto grado de tecnología incorporada, pues este, se basa en la investigación y fabricación de un bien que extiende y mejora el nivel de vida de las personas, lo que lo relaciona directamente al sector de salud. Uno de los aspectos de política social más importantes que pretende garantizar cualquier Estado. De tal forma que este mercado debe conocerse con detalle para promover su expansión y eficiencia, permitiendo que el estado opere como entidad capaz de regular el comportamiento de los agentes del mercado garantizando el bienestar general (Mitnick, 1989). Lo anterior, más todas las características de nivel microeconómico como la baja elasticidad precio de demanda al tratarse bienes sin sustitutos perfectos (Vásquez, Gómez, Castaño, 2011), el grado de concentración de mercado y la presencia de regulación como política de mercado hacen de este un sector viable para aplicar la investigación económica y social.

Para el caso colombiano, diversos organismos como OBSERVAMED han estudiado el comportamiento de los precios y recobros de medicamentos del Sistema de Salud, analizando los impactos de la política farmacéutica de las últimas décadas. Sin embargo, en vista que ningún trabajo ha desarrollado hasta la fecha un análisis estadístico con datos del SISMED acotando el estudio a un grupo de patologías, el presente trabajo se constituye como un importante aporte a la profundización del análisis de la regulación farmacéutica colombiana, y de igual modo, en los métodos de estudios de este mercado, pues basa su análisis en datos de información primaria del gobierno para la toma de decisiones en política farmacéutica.

⁴ El Código ATC o sistema de identificación de medicamentos es un índice de organización anatómica, terapéutica y química de clasificación farmacológica.

⁵ Cuenta adscrita al Ministerio de Salud y Protección Social manejada por encargo fiduciario, sin personería jurídica ni planta de personal, los recursos de esta cuenta son destinados al sistema de salud.

3. MARCO TEÓRICO

Autores como Tercero y Betancur (2014), han buscado medir qué tan eficiente es en términos productivos la intervención del estado en la asignación de recursos y funcionamiento del mercado, desde las fases de control en el consumo de la población hasta la intervención y regulación de organizaciones empresariales. Otras líneas de investigación en este sector se han centrado en el análisis del grado de concentración de mercado, el tipo de demanda del bien ofrecido, el grado de protección industrial y el análisis de sustitutos a medicamentos. Por otro lado, partiendo de un enfoque microeconómico, autores como (Esteves, 2014) trataron de calcular el bienestar individual que genera la innovación o regulación farmacéutica, midiendo los efectos en el excedente del consumidor, el precio del bien ofrecido e impactos en el desarrollo económico.

En teoría económica el debate sobre la relevancia social de la inversión en innovación ha tenido varias posiciones. Schumpeter (1942) planteó la innovación como elemento fundamental del capitalismo y la destrucción creativa como un hecho primordial en el desarrollo económico. En este sentido, el monopolio entendido como el derecho otorgado por el estado de ser único oferente de un bien, se configura como una estructura capaz de garantizar la eficiencia dinámica, pues ordena las ideas e incentivos a la innovación que son fundamentales en un modelo capitalista. Reconociendo esta teoría, el monopolista es capaz de llevar a cabo una “destrucción creativa” incentivado y comprometido con la inversión en Investigación y Desarrollo. Para Schumpeter, en competencia perfecta y en general en el modelo de competencia Walrasiano⁶ se limita los incentivos en innovación, pues las garantías de sacar provecho a las ideas son menores que en condiciones monopolistas.

De otro modo, autores como Stiglitz (2005) aseguran que el régimen de propiedad intelectual frena la ciencia, pues a diferencia de los bienes físicos, el conocimiento es un bien público. Este sistema solo logra aumentar las diferencias entre el grado de conocimiento y la investigación entre países desarrollados y en vía de desarrollo. Sulston y Ferry (2012) concluyen, para el caso específico del mercado farmacéutico que este tipo de incentivos de exclusividad comercial estimulan a disminuir las actividades investigativas de enfermedades que afectan a poblaciones con menores recursos.

Estudios relacionados con la propiedad intelectual en la economía de la salud se han centrado en buscar los incentivos eficientes para la inversión académica y tecnológica sin tener efectos adversos en el sistema de salud. Una de las grandes dicotomías ha sido el cómo medir los costos de estos avances tecnológicos y compararlos con los beneficios en el sistema. Entre las principales herramientas para el análisis del costo beneficio de innovaciones se encuentran los modelos de costo-beneficio (ACB), que a diferencia de los análisis de costo-utilidad que toman en cuenta las preferencias de los individuos, permiten capturar tanto los costos como los efectos en términos

⁶ El Modelo expuesto por Walras (1874) en el cual se asegura que se llega a un equilibrio entre oferta y demanda a partir de la relación entre distintos agentes económicos en medio del mercado libre y competitivo.

monetarios, permitiendo ser medidos bajo la misma unidad y realizar su comparación (Puig-Junoy, 2003).

De igual forma, Puig-Junoy plantea la teoría del crecimiento endógeno como base para analizar la incidencia del régimen de patentes, observando si existe una estructura monopólica y si las empresas que constituyen dicho régimen monopolista tienen los suficientes incentivos para invertir en investigación y desarrollo. Para ello, el análisis de los efectos de las patentes se calcula mediante un efecto precio donde el cálculo del bienestar al consumidor se estima tomando el precio del medicamento como resultado de una estructura monopólica. El efecto precio depende de la existencia de sustitutos perfectos, en este caso, los índices de concentración no son el único método para medir el poder de mercado de las empresas farmacéuticas, pues aspectos como la elasticidad de la demanda y la regulación del mercado también determinan el precio de venta.

El estudio de costo beneficio de la estructura monopólica farmacéutica, realiza el cálculo del beneficio social tomando en cuenta los avances en el progreso marginal de las innovaciones en el sector. Estos avances se miden en el progreso de los resultados terapéuticos en pacientes sometidos a los tratamientos novedosos. En caso de que el progreso (entiéndase progreso como la mayor efectividad del nuevo principio activo) sea nulo o mínimo en relación a tratamientos anteriores, el precio asumido por el sistema de salud tiende a ser infinito. Para medir la utilidad relacionada en efectos terapéuticos Puig-Junoy asume que en la conducta del médico como enlace al consumidor final no rigen incentivos perversos en el suministro de fórmulas médicas, y que el paciente opera bajo la búsqueda del máximo bienestar de la salud, por lo tanto, la efectividad de la innovación farmacéutica dependerá de la capacidad del principio activo novedoso.

Para evaluar el costo social de la innovación tecnológica se requiere tomar en cuenta la relación entre la política farmacéutica y la estructura del mercado farmacéutico para cada caso específico, pues los efectos en los precios dependen principalmente de estos dos factores. Es necesario diferenciar vía precios o vía cantidades para concluir qué competencia y/o nivel de concentración favorece la innovación. Sin embargo, el análisis reconoce una estructura de competencia donde existen dos tipos de firmas, por un lado la firma líder capaz de imponer precios y obtener exclusividad comercial. Por otro lado, firmas seguidoras que fabrican medicamentos genéricos, medicamentos sin nombre comercial pero que contienen la misma concentración y dosificación de su equivalente de marca (OMS).

(Esteves, 2014) expone en términos teóricos una fórmula para calcular qué tanto la sociedad se apropia de la innovación farmacéutica expresándola en términos de beneficios sociales. Para ello, afirma que las innovaciones conllevan a estructuras monopólicas garantizadas y protegidas por el regulador del mercado durante un tiempo determinado (t). Durante este periodo el laboratorio farmacéutico dueño de la exclusividad comercial se considera una firma única que oferta a un precio (P) que debe cubrir la inversión en Investigación y Desarrollo, los costos administrativos, los costos en publicidad y la utilidad. Para simplificar el modelo se supone que la demanda en (t) va a depender del número de afectados de la enfermedad que trata el principio activo patentado.

Bajo esta estructura se reconoce que la firma opera con una función de costos neoclásica donde se maximiza el beneficio Π :

$$\Pi = P(X)xi - C(xi)$$

Para analizar a profundidad el tiempo óptimo de la patente el autor caracteriza un mercado competitivo donde hay un bien homogéneo con una curva de demanda inversa lineal: $P(Q) = a - b(Q)$ con costo marginal $CMG = C$. El autor asume que el tiempo de la patente lo determina un ente central que opera como agente benevolente, estableciendo que el tiempo de la patente debe estar en función de maximizar el bienestar social. La decisión intertemporal toma en cuenta el excedente del consumidor (CS) que busca maximizarse, G y DW como la eficiencia resultante del monopolio que garantiza la patente, (t) es el periodo de tiempo de la patente, r la tasa de interés y (π) la tasa de ganancia que se obtiene en el periodo de la patente. Donde la patente maximiza W que es el bienestar social.

$$\max W_{(r,T)} \equiv \int_0^{\infty} e^{-rt} \pi^i(x)_{dt} + \int_0^{\infty} e^{-rt} CS_{dt} + \int_{T+1}^{\infty} e^{-rt} DW_{dt} - x$$

Después de expirar la patente, en el tiempo $(t + 1)$, se incluye para el cálculo del bienestar social (CW) la diferencia entre (CS) y (π) , pues el consumidor puede acceder al principio activo aún después de expirada la patente y su nivel de bienestar CW va a depender del grado de innovación y difusión tecnológica. El autor plantea que se puede dar casos de imperfección en la difusión de los avances tecnológicos, por ejemplo ante la existencia de patentes que se mantengan gracias a la diferenciación productiva o en el caso de que se dé un oligopolio cartelizado, es decir, un acuerdo de competencia entre los oferentes. Para tales casos, el valor que logra el excedente del consumidor terminada la patente sería cero pues el grado de difusión tecnológica es nulo. En caso de que se dé una perfecta difusión o difusión imperfecta, el mercado tendería a un oligopolio a la Bertrand, donde la competencia de los nuevos oferentes y de los oferentes iniciales sería vía precios, conllevando a que el excedente del consumidor (CW) sea el más alto posible.

Ferrari y Ruini (2009) presentan un experimento sobre fijación de precios de un duopolio mediante un juego de dos competidores. El juego busca simular el comportamiento de una empresa innovadora cuando pierde la propiedad de comercialización exclusiva de un producto, en otros términos, deja de ser el único jugador. Con el fin de analizar el comportamiento de la empresa innovadora al expirar su patente, los autores analizan un juego dinámico entre la empresa establecida y la empresa que entra a competir una vez expirada la exclusividad comercial. El juego simula una interacción de 15 rondas donde se compete con dos tipos de elasticidades. En un tipo de interacción los agentes reaccionan rápidamente ante las variaciones en los precios representando una demanda más elástica, y el segundo tipo de interacción representa una situación que se asemeja a una demanda inelástica. Entre las principales decisiones de los jugadores está si invertir en publicidad con el fin lograr un efecto de mayor participación en ventas, siempre y cuando se mantenga un precio superior al del rival.

El juego concluye, que en pocos casos las firmas se coordinan para dar un tipo de competencia tipo Bertrand, es decir una competencia vía precios, pues este tipo de competencia tiende a dar beneficios bajos. De los duopolios analizados en el juego se observó que se coordinan hacia una solución tipo Cournot, una competencia vía cantidades ofrecidas, o alcanzan un equilibrio tipo Stackelberg, una competencia vía cantidades donde el jugador seguidor responde a la estrategia del jugador líder. El autor sugiere que a pesar de haberse expirado la patente, la segmentación del mercado y los incentivos privados no son suficientes para crear una situación de mercados competitivos. El duopolio experimental concluye que la inversión en publicidad y la segmentación lograda tras un tiempo de producción y comercialización exclusiva tienen efectos hasta cierto punto en el tiempo. Este beneficio se mantiene a medida que existe inversión en publicidad y finaliza en el momento en que la empresa entrante gana una cuota moderada de mercado; en este punto, la estrategia de la empresa establecida envía el mensaje de competir mediante precios. Estos beneficios de segmentación tienden a ser mayores a medida que el mercado es más pequeño, por lo tanto, se puede concluir para el caso de enfermedades que tienden a afectar a menores grupos de la población en gran parte enfermedades catastróficas de alto costo, que el poder de mercado que ejerce el medicamento de marca es mayor.

4. ESTADO DEL ARTE

Las investigaciones económicas al sector farmacéutico han mantenido una propensión al análisis de la relación entre los niveles de concentración de mercado y las estructuras del sistema de salud como determinantes del acceso a medicamentos. Este debate académico se ha abordado desde distintos enfoques, sin embargo, se observa que distintos autores como (Zapata y Steiner,2014) consideran el papel de regulación de mercado como la herramienta más eficaz para combatir los efectos monopólicos de medicamentos patentados. De igual modo, diversos estudios han identificado la cobertura de salud a la población y los incentivos a la competencia de mercado como los factores de mayor incidencia en el acceso a medicamentos.

En Colombia diversas organizaciones e investigadores se han dado a la tarea de estudiar el sector de los medicamentos. Entidades como FEDESARROLLO han realizado un seguimiento descriptivo del sector a lo largo de los primeros 10 años del siglo XXI, enfatizando en indicadores generales como la producción, el nivel de cobertura y la concentración de mercado; este último ítem fue estudiado en el año 2013 por Luis Alberto Zuleta Jaramillo por medio de un análisis a la normatividad vigente del suministro obligatorio de medicamentos. El autor observó que los efectos de la competencia en el mercado de medicamentos genéricos ha traído un importante impacto en el sector, ya que los precios ofrecidos por farmacéuticas nacionales mostraron menores precios de venta durante el periodo observado, de igual modo, esta competencia generó una disminución de los precios en medicamentos que las multinacionales vendían al Seguro Social, pues, mientras en 1999 el precio promedio de medicamentos vendidos por multinacionales estaba un 6% por encima

del precio del mercado ético⁷, para el año 2002, el precio promedio de medicamentos ofrecidos por multinacionales estaba un 41% por debajo del mercado ético.

Otras investigaciones se han enfocado en la importancia de la concentración de mercado especificando cierto tipo de patologías, en especial, y de interés para este trabajo, en la producción y venta de medicamentos para enfermedades de alto costo⁸. Entre los principales trabajos publicados en los últimos años se encuentra el realizado por (FEDESARROLLO, Gonzalo Zapata & Steiner, 2012). Este estudio basa su investigación sobre una muestra de medicamentos biotecnológicos, comparándolos con precios internacionales y los canales de comercialización de cada grupo de medicamentos. Para realizar el análisis estadístico se recurrió a la metodología expuesta por (Organización Panamericana de la salud, 2005). El trabajo toma en cuenta el nivel de concentración de mercado medido por el índice Herfindahl Hirschman para cada clase terapéutica y el tiempo de duración de la patente, con el fin de plantear un modelo econométrico que estime el impacto de la inclusión de patentes en los precios de medicamentos. La conclusión a la que llevan los resultados es que la viabilidad del sistema de salud solamente se puede lograr mediante la regulación directa estatal, pues es la única manera de generar incentivos competitivos ante la presencia de estructuras monopólicas.

Del mismo modo, organizaciones gremiales del sector exponen sus argumentos al debate mediante estudios de carácter teórico y empírico. Tal es el caso del trabajo publicado por IFARMA en el año 2011, investigación que se enfocó en analizar la diferencia entre los precios de los medicamentos de marca y los precios de medicamentos genéricos en Colombia con mayor consumo en el mercado ético. El artículo toma una muestra de 50 medicamentos con distintos niveles de concentración comercial Herfindahl Hirschman (HHI). Los resultados exploratorios concluyen que entre mayor sea el índice de concentración HHI, mayor es la diferencia de precios entre los medicamentos de marca y el genérico. De igual manera, los resultados exponen que una mayor diferenciación productiva por parte de los medicamentos de marca se traduce en una menor elasticidad precio-demanda de los consumidores, permitiendo a los fabricantes fijar precios mayores.

En el año 2005 ECONOMETRIA S.A.-SEI-SIGIL presentó un estudio sobre las deficiencias de la política farmacéutica en Colombia de principios de siglo. El trabajo enfatiza sobre dos deficiencias que generan un rezago en el mercado de medicamentos colombiano de la época. Primero, la carencia de un organismo oficial que suministre información tanto de precios como de ventas de medicamentos y que respalde la toma decisiones en política de mercado. Segundo, el estudio señala que el sector no ha logrado ser determinante para el desarrollo económico del país, principalmente por el fuerte rezago investigativo y los altos índices de inequidad educativa,

⁷ Mercado de venta de medicamentos bajo receta médica.

⁸ Enfermedades que bajo los criterios de selección del Ministerio de Protección Social son consideradas por mayor costo y tiempo de recuperación para el paciente.

además, los niveles de inequidad en el ingreso monetario de la población han generado una fuerte desigualdad en el cubrimiento del sistema de salud en distintas regiones.

La Organización Panamericana Para la Salud (OPS) 2005, plantea una guía teórica para formular modelos estadísticos capaces de capturar efectos en los precios de medicamentos ante cambios en los derechos de propiedad intelectual. El estudio considera que los efectos pueden evaluarse de forma prospectiva (antes de la introducción de la patente) lo cual puede ser útil en el análisis de políticas de largo plazo, y de manera retrospectiva (después de la introducción de la patente) que permiten observar los efectos que ya se han producido. Con fines descriptivos, el modelo recomienda suponer una elasticidad precio constante y calcular el precio promedio de los medicamentos de cada clase terapéutica cuando tienen exclusividad comercial y cuando no, esto con el fin de observar si la patente genera una situación de privilegio y si este se acentúa a medida que más pequeño es el mercado.

El modelo base considera el gasto en medicamentos en el año inicial y final de la patente a partir dos escenarios, el escenario básico inicial y el escenario alternativo, para ambos casos se deben modelar los parámetros: tiempo de duración de la patente, elasticidad precio de la demanda, gasto o ventas totales, valor de mercado en el año de inicio del fármaco patentado y el número de patentes en el primer año de análisis. Los autores ponen en práctica la guía planteada mediante un modelo tomando datos del IMS, se toma una muestra 19 clases terapéuticas para 14 países de la Unión Europea para observar el impacto sobre los precios de medicamentos de marca ante la entrada de competidores genéricos. Los resultados muestran que por cada 1% de aumento de la penetración de medicamentos genéricos se reduce el precio del producto original en 0,25%, al restringir el análisis a 4 productos que perdieron la exclusividad por patente(captoprilo, simvastatina, omeprazole y fluoxetina) la reducción de los precios fue de 38%.

Algunos autores parten de estudios comparativos de precios de mercado para llegar a conclusiones en torno a la efectividad de la regulación farmacéutica. Tal es el caso de Borrel (1999), quien por medio de un estudio exploratorio logra estimar los precios de medicamentos diferenciados por el estado en el mercado de España (1997) e Inglaterra (1996). Borrel al enfrentarse al problema de endogeneidad de precios, especifica ecuaciones donde la demanda está en función decreciente del precio, más específicamente, el autor plantea un modelo de Berry (1994) para los medicamentos financiados tomando como variable explicada la utilidad del consumidor. Los resultados apuntan a que los márgenes de precios financiados por el estado son mayores en Inglaterra que en España, la elasticidad precio de demanda que muestra cada medicamento es menor en Inglaterra que fue de 3,64 mientras la de España fue de 15,71, sin embargo, las elasticidades de demanda difieren en ambos países dependiendo del grupo terapéutico. El trabajo concluye que la restricción de precios máximos de los medicamentos producto a producto en España resultó ser mucho más efectiva que la regulación británica enfocada en los retornos económicos de las farmacéuticas.

Con el fin de observar el comportamiento de los precios y la demanda de medicamentos especificando clases terapéuticas, el Comité para el Desarrollo y la Investigación (CODI) estimó

para el año 2013 la elasticidad precio de demanda de medicamentos de marca y genéricos en Colombia enfocándose en tres patologías: hipertensión esencial, diabetes e hiperlipidemia. El objetivo del trabajo fue analizar la sustitución intramolecular precio, precio cruzado y gasto de la demanda de medicamentos de marca y genéricos para estos grupos terapéuticos. El ejercicio incluyó medicamentos del mercado privado por la facilidad del acceso a datos y al considerar que estos, en gran parte, son los que determinan la inversión en investigación y desarrollo en el largo plazo. El estudio muestra que la demanda de los medicamentos analizados crece a mayores tasas que el gasto generado por el mismo, en este sentido, se concluye que un aumento en los precios sí genera una disminución en la demanda, pero en términos porcentuales esta disminución en la demanda es menor que el cambio en los precios, esta diferencia se acentúa a medida que hay una menor cantidad medicamentos equivalentes para la misma patología.

En otra línea argumentativa Nishijima (2008) realiza un estudio en busca de observar el comportamiento de los precios de medicamentos pioneros cuando dejan de ser el único oferente en el mercado brasileiro. El trabajo se centra en la legislación de medicamentos que rige a partir del año 2002 conocida como el reglamento de medicamentos genéricos. El objetivo central del estudio fue captar cómo se comportan los precios de los medicamentos de marca ante la entrada de medicamentos equivalentes al mercado. El autor realiza el análisis descriptivo desde el año 1996, año en que el gobierno de Brasil dio el aval para que laboratorios produjeran medicamentos genéricos equivalentes a medicamentos de marca. Nishijima planteó un modelo econométrico de ecuaciones lineales tomando datos de 162 presentaciones de referencia durante un período de cuatro años 1999-2002 donde la variable dependiente es el vector de precios de los medicamentos. Las variables explicativas del modelo son: el tiempo del medicamento de marca en el mercado, el número de genéricos equivalentes al medicamento de marca, el promedio de precios de los dos grupos (genéricos y de marca) y sus diferencias en el tiempo. Los resultados de la regresión sugieren dos conclusiones: en primera medida, que en promedio los medicamentos pioneros son 80% más costosos que los medicamentos genéricos, y en segunda medida, que la entrada de medicamentos en el mercado genera una disminución de los precios de medicamentos de marca, esto se evidencia en el año 2000 cuando se redujo el precio de 142 medicamentos de marca incluidos en la muestra ante la entrada de medicamentos equivalentes.

Tercero y Betancur (2014) realizan un trabajo empírico con el objetivo de observar la tendencia de los precios de medicamentos en España ante un cambio en la regulación farmacéutica. El trabajo toma como base de estudio una muestra de medicamentos desfinanciados por la ley RDL 16/2012 expedida por el Ministerio de Sanidad. Dicha ley excluyó 426 medicamentos de distintas clases terapéuticas del plan de financiación estatal y se radicó con el fin de disminuir costos al sistema de salud. Los autores consideran que al ser el mercado de medicamentos altamente regulado con controles de precios los impactos de la desregulación no afectan a cada referencia de manera aleatoria sino a toda la categoría, ante esto los autores deciden trabajar con un modelo de efectos fijos. El modelo tiene como variable explicativa el logaritmo de precios en cada periodo para cada referencia de fármaco, las variables explicativas son la cuota de mercado del medicamento

financiado y la cuota de mercado del medicamento al no estar financiado. Los resultados sugieren que para los medicamentos financiados por el estado tener un punto porcentual adicional de cuota de mercado permite que los precios aumenten en un 154%, mientras para los medicamentos no financiados un punto adicional de la cuota de mercado conlleva a que los precios aumenten en un 64%. Esto lleva a concluir que los medicamentos tienden a imponer mayores precios si están financiados por el estado.

5. MARCO LEGAL

En Colombia se ha buscado establecer una estructura institucional que respalde de manera jurídica y económica tanto el registro como la toma de decisiones de política farmacéutica. Bajo esta intención se han creado organismos de distinto carácter funcional enfocados en generar un escenario con reglas comerciales claras y con el objetivo primordial de alcanzar una distribución de medicamentos equitativa a la población.

La efectividad de la oferta de medicamentos se busca garantizar desde dos perspectivas, el control de sanidad y salubridad y el seguimiento a los canales de distribución y comercialización. La calidad y salubridad de medicamentos la certifica el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) de la ley 100 de 1993. Este organismo es responsable de la vigilancia sanitaria y control de calidad de medicamentos y alimentos expresados en la expedición de registro sanitario⁹.

Para regular la oferta del mercado farmacéutico nacional se parte de un marco admitido internacionalmente bajo la política de protección industrial, expresado mediante la figura de patente y respaldada a nivel mundial a través de los acuerdos TRIPS¹⁰ entrados en vigencia en 1995. Dichos acuerdos exigen a los países pertenecientes a la Organización Mundial del Comercio (OMC) a respetar las normas en defensa de la propiedad intelectual. Colombia hace parte de esta organización desde el 15 de abril de 1995 (Organización Mundial del Comercio, 1995). No obstante, los artículos 5 y 30 de dicho acuerdo, consideran que los gobiernos están en capacidad de asumir medidas proteccionistas en pro de la defensa del sistema de salud, flexibilizando la posibilidad de la entrada de medicamentos genéricos al mercado y de imponer políticas comerciales que traten de mitigar los altos precios y altos los índices de concentración de mercado.

⁹ Documento expedido por la autoridad sanitaria competente, mediante el cual se autoriza a una persona natural o jurídica para fabricar, envasar e importar un alimento con destino al consumo humano. tomado marzo del 2017 de:

<http://www.camaramedellin.com.co/site/Portals/0/Documentos/Biblioteca/memorias/memorias-registro-nacional-INVIMA.pdf>.

¹⁰ Acuerdos logrados en la OMC en 1994 donde se establecen principios básicos en relación al ejercicio y respeto de la propiedad intelectual.

Entre las medidas de protección financiera al sistema de salud, se crea en Colombia bajo la ley 100 1993 el Fondo de Solidaridad y Garantías (FOSYGA) con la función de cubrir parte de los costos del Sistema General de Salud. Esta cuenta adscrita al Ministerio de Salud y Protección Social cuenta con 4 subcuentas:

1. De compensación interna del régimen contributivo
2. De solidaridad del régimen subsidiado de salud
3. De promoción de la salud
4. Del seguro de riesgos catastróficos y accidentes de tránsito.

Ante la necesidad de generar un organismo que busque salvaguardar la sostenibilidad del Sistema General de Salud, se crea bajo el decreto 413 de 1994 la Comisión Nacional de Precios de Medicamentos y Dispositivos Médicos (CNPM) ejercida por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Este comité opera como medio de información público en torno a los cambios en la política de regulación farmacéutica y expresados en la publicación de Circulares (herramienta para informar inclusiones y exclusiones de metodologías y medicamentos en el control de precios).

Bajo la circular 01 del 2007 nace el Sistema de Información de Precios de Medicamentos (SISMED) que surge como instrumento para proveer información periódica de precios, ventas y canales de comercialización de medicamentos a la CNPM, FOSYGA y entidades del Sistema General de Salud. Este sistema de información de precios se consolida mediante los reportes en la actualización de registro de medicamentos del INVIMA, los precios de venta que reportan los laboratorios mayoristas y los precios de compra de medicamentos de distintos tipo de entidades del Sistema General de Salud: EPS, DDS, ESE, IPS. La entidad encargada de regular y operar el SISMED es la CNPM que agrupa la información para la entrega trimestral de reportes. Entre los principales avances que se han logrado mediante la operatividad SISMED están la clasificación de medicamentos de acuerdo a su clase terapéutica relevante, el brindar herramientas para clasificar los medicamentos en el régimen de control correspondiente y el permitir una comparación más eficiente de los precios de principios activos con países de la región.

6. DATOS GENERALES DEL SECTOR

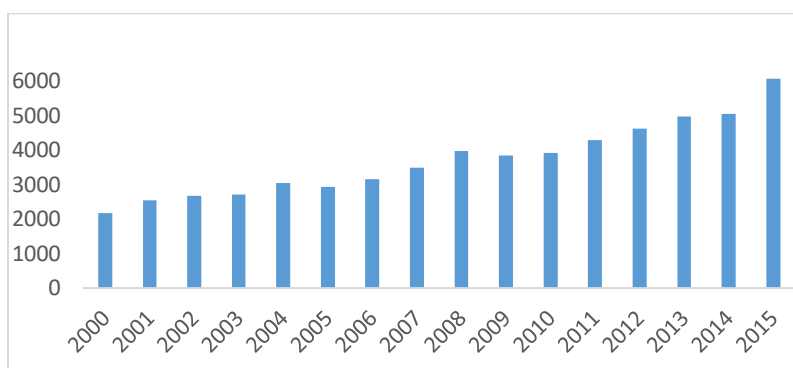
Entre los años 2005-2014 el consumo mundial de medicamentos creció a mayores ritmos que la tasa de crecimiento de la población mundial, pues mientras la demanda de medicamentos a nivel mundial aumentó un 6.2%¹¹ la tasa de crecimiento de la población fue de 1,21% para dicho periodo. Esto se explica principalmente por tres factores: en primera medida el aumento en la cobertura de salud en países de renta media, segundo, un mayor envejecimiento de la población en países desarrollados y por último, la expansión de programas por parte de organizaciones

¹¹ *IMS Health Market Prognosis (includes IMS Audited and Unaudited markets)*

internacionales que promueven la lucha contra enfermedades de alto riesgo en los países más pobres (IMS Health).

La producción mundial del sector farmacéutico está concentrada en los países con mayores grados de industrialización y propensión a inversión científica. Para el año 2012 Estados Unidos concentraba el 36,3% de la producción mundial mientras Europa el 27%. Sin embargo, la tasa de crecimiento de la producción farmacéutica fue mayor en los mercados emergentes entre los años 2004-2012, destacándose principalmente Latinoamérica, que llegó a una tasa de 8,9% en el año 2011 mientras Estados Unidos tuvo una tasa de crecimiento de 3% para dicho año (IMS Health). En Colombia si bien la producción del sector mostró un crecimiento relativamente constante durante los años 2003-2013, este mostró ser menor en relación con la industria manufacturera en su conjunto, teniendo un crecimiento promedio del 7% en dicho periodo. La tasa promedio de crecimiento del sector responde a varios factores, entre ellos, la demanda interna de medicamentos genéricos por parte de entidades prestadoras de salud, las cuales a su vez responden al tipo regulación en precios de medicamentos y a las tasas de inclusión de la población en el Sistema General de Salud (DANE).

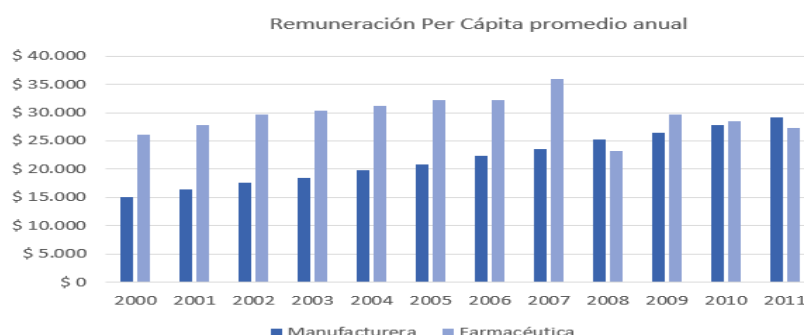
Gráfico 1. Producción Nacional Bruta Farmacéutica



Fuente: Datos tomados del DANE. Elaboración propia (valores expresados en millones de pesos)

Un rasgo diferencial del sector farmacéutico es el alto porcentaje de mano de obra destinada a la investigación con relación al promedio de la industria manufacturera. Esto se debe a que el empleo directo que otorga los laboratorios nacionales enfocados en investigación farmacéutica y labores de carácter administrativo, a diferencia de sectores industriales donde un alto porcentaje está vinculado a la producción y elaboración directa de materias primas o bienes. De igual forma, la alta participación de mano de obra calificada junto a la estructura de mercado representa unas mayores tasas de remuneración per cápita en relación al promedio del sector manufacturero del país (ANDI, 2015).

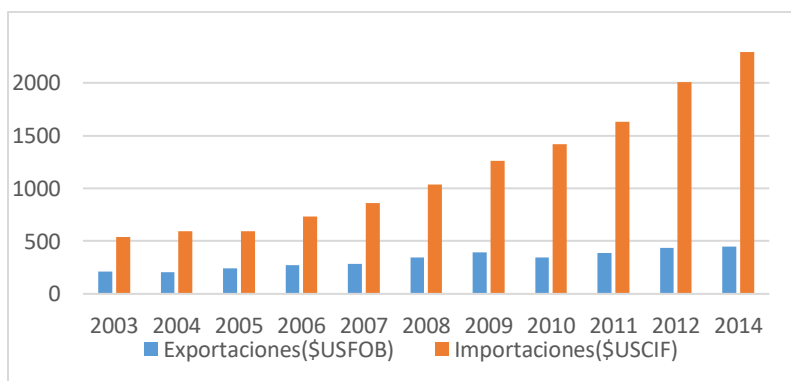
Gráfico 2. Remuneración Per Cápita promedio anual.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE.

Una característica constante del sector es su balanza comercial deficitaria, esto puede explicarse ante las tendencias de países en vía de desarrollo a presentar balanzas comerciales deficitarias en sectores con alta intensidad tecnológica e investigativa (FEDESARROLLO, 2012). Un aspecto que ha generado que este comportamiento se sostenga es la salida de plantas multinacionales a lo largo de los últimos 15 años, esta fuga se agudizó en el año 1993 como respuesta a la creación del INVIMA y sus altas exigencias sanitarias, y años posteriores, ante las ventajas tributarias que emprendieron países de la región especialmente Brasil (FEDESARROLLO, 2012). Según datos obtenidos del Departamento Nacional de Estadística DANE, aunque las exportaciones farmacéuticas siguen creciendo lo han hecho a menor ritmo que las importaciones.

Gráfico 3 . Comercio Exterior Sector Farmacéutico



Valores en millones de dólares.

Fuente: Elaboración propia con Bases en exportaciones de la DIAN. Cámara farmacéutica ANDI.

Los principales países de origen de las importaciones farmacéuticas colombianas son Estados Unidos, Alemania, Suiza y Francia, conformando el 49% de las importaciones totales del país para el año 2013. Por su parte, como principal destino de exportación colombiana del sector se consolida la comunidad Andina en el periodo observado, para el año 2006 lideraba Venezuela con más del 30% del total de exportaciones, mientras para el año 2013 Ecuador agrupaba el 28% de

las exportaciones, mientras Venezuela concentraba el 18% que junto a Perú y Panamá consolidaban el 62% del total de exportaciones farmacéuticas del país¹².

Consumo a través del tiempo y niveles de concentración

La demanda de medicamentos se cubre mediante las figuras del mercado ético y el mercado popular, el mercado ético responde a la demanda de medicamentos del Sistema General de Salud cuyos fármacos son otorgados por medio de prescripción médica. Por otro lado, el mercado popular concierne al suministro de medicamentos de venta libre incluyendo droguerías, farmacias y supermercados de cadena. La política de inclusión del Sistema General de Salud colombiano ha permitido el acceso a un grupo de medicamentos incluidos en el Plan Obligatorio de Salud por parte de más usuarios, aumentando así la demanda de fármacos en el mercado ético. Aun así, en las siguientes gráficas se muestra como el mercado popular ha logrado progresivamente absorber una mayor parte del mercado.

Gráfico 4 Participación en unidades Mercado Popular y Ético

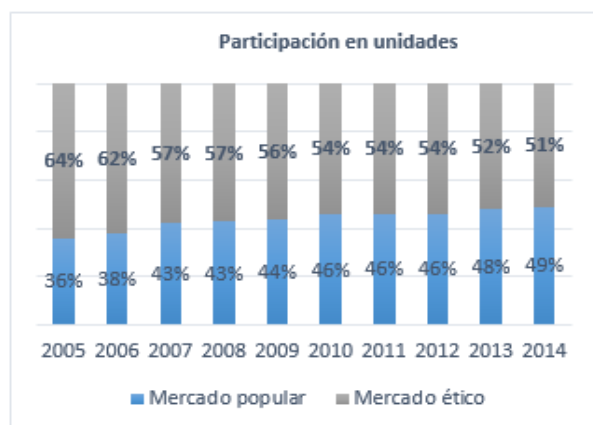
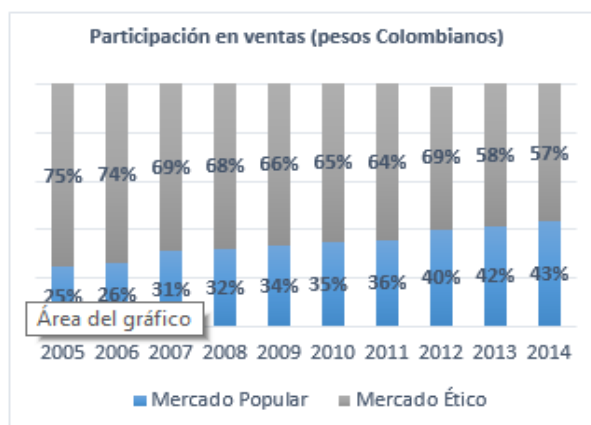


Gráfico 5 Participación en COP Mercado popular y Ético

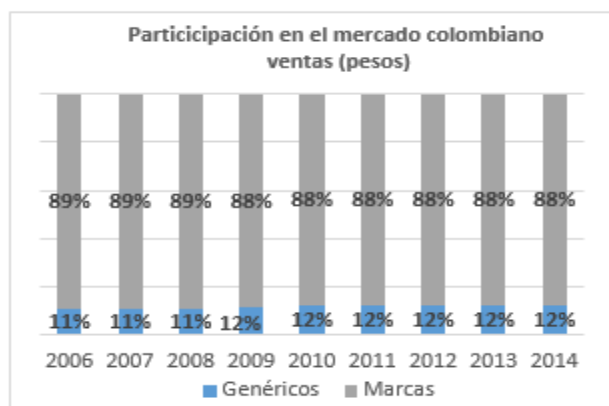
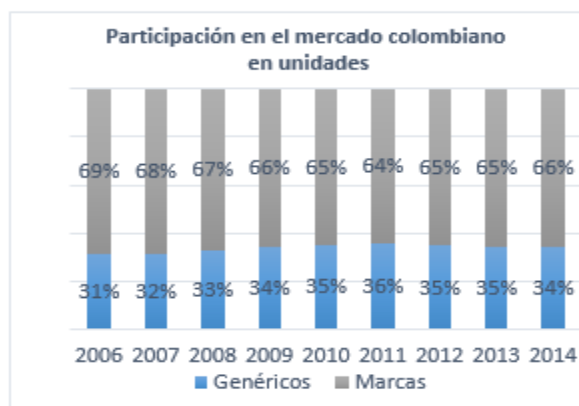


Fuente: Elaboración propia. Datos Tomados de la ANDI

Los Gráficos 4 y 5 muestran que la diferencia de participación entre ambos mercados es mayor en ventas que en unidades, dando una idea de que en el mercado popular se comercian medicamentos a menores precios, esto no se da necesariamente porque ofrezcan precios menores de un mismo principio activo, la diferencia radica esencialmente en el tipo de medicamentos que más se demanda en cada mercado (ANDI, 2015). La tendencia de automedicación en el mercado popular es mayor y predominan la oferta de medicamentos que atienden clases terapéuticas de curación en corto plazo tales como cuadros intestinales e infecciones virales que corresponden a medicamentos OTC¹³. El consumo de medicamentos genéricos ha sido uno de los debates centrales tanto en la política de salud como la política económica.

¹² Datos tomados del DANE, encuesta nacional manufacturera.

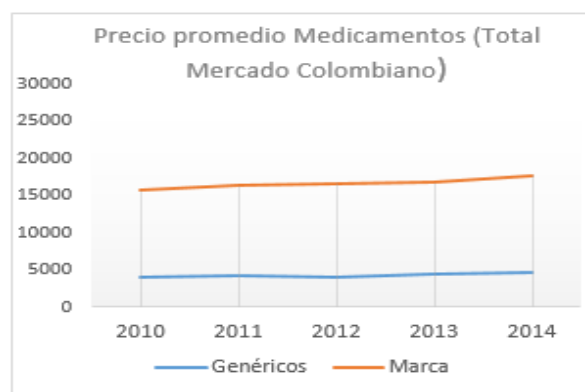
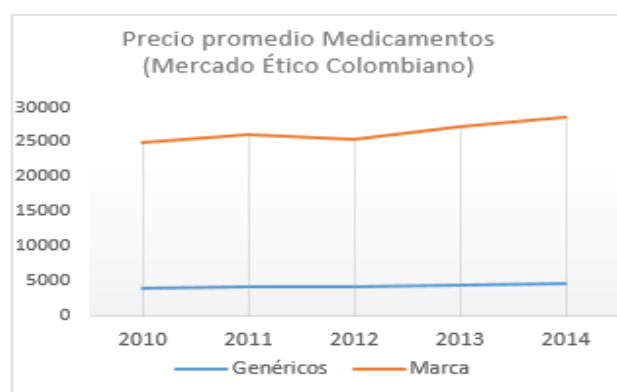
¹³ Por sus siglas en inglés (Over The Counter) se refiere a medicamento de venta libre que se pueden ofrecer sin receta médica.

Gráfico 6 Participación en pesos Genéricos y Marca**Gráfico 7** Participación en unidades Genéricos y Marca

Fuente: Elaboración propia. Datos Tomados de la ANDI.

Como se expuso con anterioridad, a pesar de la fuerte protección que siguen teniendo los laboratorios farmacéuticos multinacionales en Colombia, son los laboratorios nacionales los que cuentan con la mayor proporción de ventas en el mercado nacional. Esto en gran medida se debe a la importancia que tiene en Colombia la automedicación y su fuerte tendencia al consumo de medicamentos genéricos (OBSERVAMED, 2013). De otro lado, datos reportados en IMS Health y construidos por la ANDI muestran que el mercado popular registró en los últimos cinco años una participación que pasó 38,02% a 43,28% en unidades vendidas (ANDI, 2015).

A partir de la circular 004 del 2006 hasta final del años 2014 el precio promedio de los medicamentos genéricos aumentó en un 8% y el precio promedio de medicamentos de marca en un 11%, tasas superiores a la inflación total del país para dicho periodo. Según el Ministerio de Protección Social el aumento de los recobros¹⁴ entre 2006-2010 fue del 280%.

Gráfico 8. Precio Promedio Total Genéricos y Marca**Gráfico 9.** Precio promedio Genéricos y Marca, Mercado Ético

Fuente: Elaboración propia. Datos tomados de la ANDI

¹⁴ Mecanismo mediante el cual el FOSYGA paga al Sistema de Seguridad Social el servicio de salud no incluido en el POS.

7. ENFERMEDADES DE ALTO COSTO

El Ministerio de Salud y Protección Social bajo el decreto 3974 del 2009 seleccionó un grupo de enfermedades que catalogó como enfermedades de alto costo. Este grupo está conformado por enfermedades que se caracterizan por tener tratamientos extensos, costos superiores al promedio y además presentan las tasas de mortalidad más altas. La lista está conformada por las enfermedades: Enfermedad Renal Crónica, cáncer de cérvix, cáncer de mama, cáncer de estómago, cáncer de colon y recto, cáncer de próstata, leucemia linfóide aguda, leucemia mieloide aguda, Linfoma Hodgkin, Linfoma no Hodgkin, epilepsia, Artritis reumatoide, VIH/SIDA. Para el año 2007 se establece bajo el decreto 2699 la cuenta de alto costo¹⁵. El objetivo de esta cuenta es exigir a las Entidades Promotoras de Salud y demás Entidades Obligadas a compensar en crear un fondo compartido que permita estabilizar el sistema de salud en torno a este tipo de enfermedades. Anualmente la cuenta de alto costo se fija a través de un monto de aportes por parte de las EPS, EPS-S y EOC¹⁶ que busca garantizar el funcionamiento, asesoramiento y seguimiento.

El análisis estadístico de este trabajo pretende centrarse en los efectos de la política regulatoria del sector salud en torno a las enfermedades de alto costo. Para lograr este objetivo se identifican dos puntos de quiebre. El primero es la circular 04 del 2010 emitida por el CNPM cuyo principal aporte fue establecer unos valores máximos de recobros, estos son estudiados y analizados con base en una comparación de precios internacionales y los recobros de medicamentos más altos que registra el FOSYGA. El segundo punto de quiebre se da en el año 2012 cuando la CNPM emite la circular 04, el aporte principal de esta circular es el control directo en los precios de medicamentos regidos bajo control directo estableciendo unos topes máximos.

8. FUENTE Y CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

8.1 Clasificación farmacológica

Los medicamentos tomados para el análisis de este trabajo corresponden a tratamientos para enfermedades incluidas en la cuenta de alto costo, dicha cuenta se conforma como un organismo técnico no gubernamental del Sistema General de Seguridad Social creado bajo el decreto 2699 del 2007. Las enfermedades incluidas en la cuenta de alto costo son: Cáncer, VIH, Enfermedad Renal Crónica, Hemofilia, Artritis, Enfermedades huérfanas¹⁷.

¹⁵ Organismo técnico no gubernamental que obliga a las EPS de ambos regímenes y demás EOC (Entidades Obligadas a Compensar) a asociarse para abordar como un Fondo autogestionado en torno a enfermedades de alto costo

¹⁶ Tomado de: cuenta de alto costo

¹⁷ Enfermedad Huérfana son aquellas crónicamente debilitantes, graves, que amenazan la vida y con una prevalencia menor de 1 por cada 5.000 personas(Cuenta de Alto Costo, 2018)

Para contrastar la búsqueda de los medicamentos que tratan estas cinco enfermedades con los reportes del SISMED se acude a la diferenciación farmacológica por medio del código ATC. El código ATC o sistema de clasificación anatómica funciona como un índice de sustancias farmacológicas que logra dividir los medicamentos en subgrupos. Este código fue asignado por el Collaborating Center for Drug Statistics Methodology de la OMS. Cada código está dividido primero por una letra que identifica el órgano o sistema que trata el medicamento, seguido por dos números que identifican el subgrupo terapéutico, seguido de una letra del alfabeto que subdivide el grupo farmacológico, posteriormente, una letra del alfabeto que diferencia cada medicamento en grupo o subgrupo farmacológico o químico y finalizando con dos números que corresponden a cada principio activo y/o sustancia final. Para este trabajo se toman cinco enfermedades que se dividen en un total de siete grupos a su código ATC con base en el Glosario de Términos de Ministerio de Salud y Protección Social.

Tabla 1. Información Farmacológica por código ATC.

PATOLOGÍA	Código ATC	Descripción
VIH/SIDA	J05A	J: ati infecciosos para uso sistémico J05: Antivirales para uso sistémico J05A: Agentes que afectan el virus directamente
Artritis	M01A	M: Sistema musculoesquelótico M01: Productos antiinflamatorios y antirreumáticos M01A : fármacos antiinflamatorios y antirreumáticos
	L04A	L: agentes antineoplásicos e inmunomoduladores L04: Agentes inmunosupresores L04A: Hormonas y agentes relacionados
Hemofilia	B02B	B: sangre y órganos hematopoyético B02: anti hemorrágicos, inhibidores de proteinasa B02B: Vitamina K y otros hemostáticos
Enfermedad Renal Crónica	C09	C: Sistema cardiovascular C09: Agentes que actúan sobre el sistema renina-angiotensina
	C10	C: Sistema cardiovascular C10 :Agentes modificadores de lípidos
Cáncer	L01A L01B L01C L01D L01X	L:Agentes antineoplásicos e inmunomodulares L01: Agentes antineoplásicos L01A: Agentes alquilantes L01B:Antimetabolitos L01C: Alcaloides vegetales y otros productos naturales L01D: Antibióticos citotóxicos L01X:Otros agentes antineoplásicos

Fuente: Organización Mundial de la Salud.

8.2 Resultado datos exploratorios

Datos disponibles en el SISMED: Para realizar el análisis se toman datos del Sistema de Información de Medicamentos (SISMED) que contiene información trimestral desde el 2006 hasta el 2018 de todos los medicamentos cuya venta ha sido aprobada por el INVIMA. La base de datos suministra información de precios del canal comercial y del canal institucional, para este trabajo se tomarán datos de precios y ventas del canal institucional pues es el conducto donde el estado ejerce la regulación directa de los medicamentos (Vásquez, Gómez, Rodríguez, 2010). Las variables se encuentran en las bases de datos del SISMED (Ver Anexo 1).

9. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS Y ANÁLISIS DE DATOS

Los reportes del SISMED publicados por el Ministerio de Salud y Protección Social contienen información para cada medicamento con relación a: concentración de la sustancia, modo de consumo del medicamento, código único de medicamento CUM¹⁸, información de canal comercial y canal institucional. Ambos rubros contienen información relacionada con el precio mínimo de venta, precio máximo, unidades vendidas y el precio reportado de cada medicamento por parte de los laboratorios, tanto para el mercado mayorista como el mercado minorista y de igual manera información sobre si el medicamento está incluido en el POS o no.

Para el análisis se toma una muestra de 170 medicamentos correspondientes a las 5 terapéuticas referenciadas en la **Tabla 1**, y 7 grupos a ATC pues tanto Artritis como Enfermedad Renal Crónica (ARC) presentan dos grupos de medicamentos para este trabajo. Se toman los medicamentos con la mayor información para el periodo de análisis que comprende un total de 18 trimestres, desde el trimestre Julio-Septiembre del 2012 a octubre-diciembre del 2016, con el fin de observar el impacto en los precios de la regulación directa del 2012 al 2013.

9.1 Variación de Precios

Dada la muestra, en promedio el precio de los siete grupos de códigos ATC disminuyó para el periodo de análisis. Para los medicamentos incluidos en la clase terapéutica de cáncer la reducción en promedio fue de 11%, los medicamentos de la muestra que tratan VIH/Sida redujeron su precio en promedio 19%, los medicamentos de hemofilia redujeron en promedio 8%, para los medicamentos de enfermedad renal crónica ATC C10A el precio se redujo 34% y C09 8%, los medicamentos de artritis por un lado agrupados con el código ATC M01 redujeron su precio en un 9% y los agrupados en L04 redujeron su precio en un 20%. Cabe destacar que el 74% de este último grupo de medicamentos de artritis entró en regulación directa en el 2012, mientras que de los pertenecientes al código ATC M01 el 38% entraron en regulación directa para el 2012.

¹⁸ Designación alfanumérica asignada por el INVIMA a cada medicamento.

Tabla 2. Precio Promedio medicamentos diferenciados por códigos ATC.

PRECIO PROMEDIO			
CLASE TERAPÉUTICA	2012-(07-09)	2016-(10-12)	%Δ
ERC (C10)	\$ 171.681,14	\$ 112.663,55	-34%
VIH/SIDA	\$ 264.318,44	\$ 214.727,02	-18,8%
ARTRITIS (L04)	\$ 1.534.801,49	\$ 1.321.703,54	-14%
CANCER	\$ 2.988.075,74	\$ 2.649.500,12	-11,3%
ARTRITIS (M01)	\$ 479.890,22	\$ 436.325,76	-9,1%
HEMOFILIA	\$ 794.153,23	\$ 729.158,64	-8,2%
ERC (C09)	\$ 169105,3811	\$ 151033,7631	-8,2%

Fuente: Elaboración propia con base de datos del SISMED.

De las 170 presentaciones de la muestra, el total de medicamentos sometidos a regulación directa de precios fue de 73(Circular 04, 2012). En promedio la reducción de precios (constantes) para este grupo del periodo entre el tercer trimestre del 2012 al cuarto trimestre del 2016 fue de 23%. Por otro lado, el total de medicamentos que no estuvieron sometidos a regulación directa en la muestra es de 97 y en promedio su reducción del precio fue de 12% entre el tercer trimestre de 2012 y el cuarto trimestre del 2016. De la muestra tomada un total de 16 medicamentos redujeron su precio por encima del 50% en el periodo observado, de estos, 15 entraron a regulación directa en el 2012 y sólo uno estaba en libertad vigilada.

Tabla 3. Medicamentos que redujeron precio por encima del 50%.

Medicamento	Presentación	Código ATC	Estado	Precio 2012	Precio 2014	%ΔP
REX 20	CAPSULAS 140 MG	C10AA07 (ERC)	regulación directa	\$145.322,51	\$44.636,46	-69%
TEMODAL		L01AX03 (Cáncer)	regulación directa	\$3.039.812,97	\$994.870,58	-67%
ARAVA	TABLETAS RECUBIERTAS 20 MG	L04AA13 (Artritis)	regulación directa	\$124.300,78	\$42.948,40	-65%
UMECORTIL	GANCICLOVIR 500 MG / 10 ML	J05AB06 (SIDA)	Libertad regulada	\$128.163,51	\$45.571,43	-64%
ROVARIL	TABLETAS 20 MG	C10AA07 (ERC)	regulación directa	\$165.000,00	\$65.337,11	-60%
ESTRACYT	140 MG	L01XX11 (Cáncer)	regulación directa	\$669.247,06	\$272.849,32	-59%
XELODA ROCHE	TABLETAS LACADAS 500MG	L01BC06 (Cáncer)	regulación directa	\$1.950.000,00	\$840.000,00	-57%
ZOLADEX LA	10 8 MG	L02AE03 (Cáncer)	regulación directa	\$1.274.298,23	\$577.540,32	-55%
TACROLIMUS	5 MG SANDOZ CAPSULAS	L04AA05 (Artritis)	regulación directa	\$1.298.000,00	\$592.291,49	-54%
AROMASIN	25 MG TABLETAS RECUBIERTAS	L02BG06 (Aromasin)	regulación directa	\$467.302,74	\$222.578,30	-52%
HAEMOCTIN	SDH 1000	B02BD02 (Hemofilia)	regulación directa	\$1.050.000,00	\$513.500,00	-51,10%
FEIBA 500U		B02BD03 (Hemofilia)	regulación directa	\$2.172.419,66	\$1.072.061,34	-50,70%

PROGRAF XL	CAPSULAS DE LIBERACION PROLONGADA DE 1 MG	L04AA05 (Artritis)	regulación directa	\$496.100,00	\$245.600,76	-50,50%
SUTENT	CAPSULAS 25 MG	L01XX04 (Cáncer)	regulación directa	\$3.313.016,00	\$1.648.044,23	-50,30%
PROGRAF XL	CAPSULAS DE LIBERACION PROLONGADA DE 5 MG	L04AA05 (Artritis)	regulación directa	\$2.480.500,00	\$1.234.681,25	-50,20%
REMICADE	POLVO LIOFILIZADO PARA RECONSTITUIR	L04AA12 (Artritis)	regulación directa	\$1.704.776,00	\$856.116,39	-49,80%

Fuente: Elaboración propia con base en datos del SISMED

La **Tabla 3** muestra que la mayor variación porcentual en el precio la mostró *REX 20* medicamento de enfermedad renal crónica, también se identifican en la lista dos medicamentos contra Enfermedad Renal Crónica, dos contra la hemofilia, uno contra VIH/ Sida, cinco medicamentos contra el cáncer y cinco contra artritis.

Por otro lado, del total de la muestra, 12 medicamentos aumentaron su precio por encima del 10% en el periodo observado, 10 de estos se encontraban en libertad regulada y 2 en regulación directa.

Tabla 4. Medicamentos que aumentaron su precio por encima del 10%.

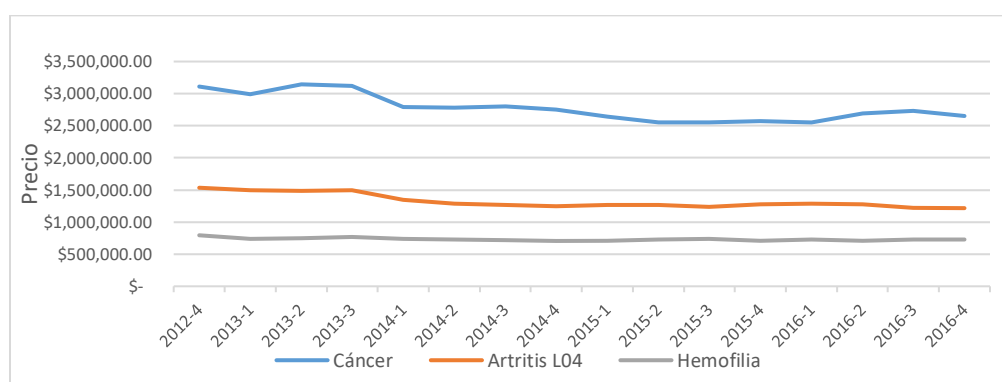
Medicamento	Presentación	Código ATC	Estado	Precio 2012	PRECIO 2014	%Δ
TACROLIMUS	1 MG CAPSULAS	L04AA05 (Tacrolimus)	regulación directa	\$228.726,18	\$592.291,49	59%
FLOSEAL		B02BC06 (Hemofilia)	Libertad Regulada	\$694.493,58	\$910.802,34	31,10%
VALTrex TABLETAS 500 MG	TABLETAS 500 MG	J05AB11 (SIDA)	Libertad Regulada	\$100.448,54	\$123.385,87	22,80%
FACTOR VIII DE COAGULACION HUMANO 500 UI	CONGELADO	B02BD02 (Hemofilia)	Libertad Regulada	\$336.148,90	\$406.224,07	20,80%
TISSEEL CONGELADO	NN	B02BB01 (Hemofilia)	Libertad Regulada	\$2.021.616,87	\$2.408.269,69	19,10%
VIRAMUNE SUSPENSION	ORAL 50 MG / 5 ML	J05AG01 (SIDA)	Libertad Regulada	\$226.835,98	\$266.466,37	17,50%
IMUKIN	SOLUCION INYECTABLE	L03AB03 (Cáncer)	Libertad Regulada	\$5.538.817,81	\$6.453.579,81	16,50%
CIMAHER		L01XC01 (Cáncer)	Libertad Regulada	\$1.401.714,29	\$1.620.000,00	15,60%
TASIGNA	200 MG CAPSULAS	L01XE08 (Cáncer)	regulación directa	\$7.494.480,00	\$8.642.760,00	15,30%
VIRAMUNE	TABLETAS 200 MG	J05AG01 (SIDA)	Libertad Regulada	\$456.545,08	\$525.666,01	15,10%
TRITACE	5 MG COMPRIMIDOS	C09AA05 (ERC)	Libertad Regulada	\$149.784,80	\$172.401,11	15,10%
BERIPLAST	P 3 ML	B02BD07 (Hemofilia)	Libertad Regulada	\$1.444.535,18	\$1.613.539,25	11,70%

Fuente: Elaboración propia con base en datos del SISMED

En la **tabla 4** De los 10 medicamentos que más aumentaron su precio en términos porcentuales para el periodo observado, 3 son medicamentos contra el cáncer, 3 medicamentos contra el SIDA, 4 medicamentos contra hemofilia, uno contra la artritis y un medicamento contra la enfermedad renal crónica.

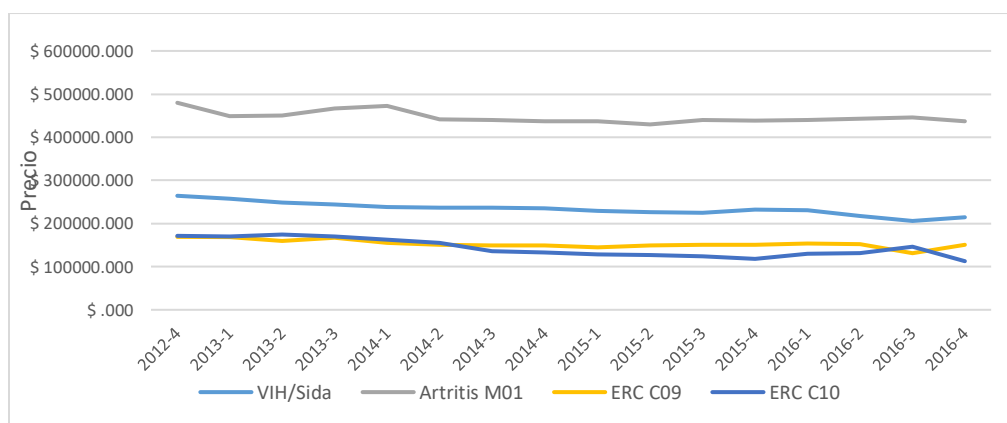
Los tres grupos de medicamentos que mostraron un mayor precio promedio a lo largo de la muestra fueron medicamentos para el tratamiento de cáncer, hemofilia y artritis -código ATC L04. Para observar la variación promedio de cada grupo en el tiempo, se dividen los 7 subgrupos en dos grupos de acuerdo a su precio promedio.

Gráfico 10. Variación promedio de precios por grupo ATC
Cáncer, Artritis L04, Hemofilia.



Fuente: Elaboración Propia con base en datos del SISMED.

Gráfico 11. Variación promedio de precios por grupo ATC:
VIH/Sida, Artritis M01, ERC C09, ERC C10.



Fuente: Elaboración Propia con base en datos del SISMED.

Los gráficos sugieren que hay una reducción de un periodo a otro suave pero relativamente constante para todos los grupos. De la submuestra de medicamentos contra enfermedad renal crónica -código ATC C10- se observó una disminución de precios en promedio del 32% para el periodo observado, de

este grupo, el 33,3% de sus medicamentos fueron incluidos en regulación directa para el año 2012, para la submuestra de medicamentos contra la enfermedad renal crónica con código ATC C09, el 50% de los medicamentos entraron a regulación directa en 2012 y se observó una disminución del precio promedio de un 11%. La submuestra de medicamentos contra el VIH/Sida redujeron 19% su precio y el 10% de medicamentos de esta submuestra entró en regulación directa. La submuestra de medicamentos contra el cáncer redujeron su precio en promedio 11%, donde 76,7% de los medicamentos de la submuestra entraron a regulación directa en 2012. Para la submuestra de medicamentos contra hemofilia se observó una reducción del precio promedio del 8% y el 12,5% de sus medicamentos entraron en regulación directa, para la submuestra de medicamentos contra la artritis con código ATC L04 se dió una reducción en su precio en un 14%, de este grupo, un 38% de sus medicamentos entraron en regulación directa. Por último, con el 65,4% de medicamentos incluidos en control directo la submuestra los medicamentos de artritis código ATC L04 redujo en promedio un 14% su precios para el periodo observado.

9.2 Nivel de Concentración de mercado

Las ventas totales de la muestra de medicamentos tomadas en el mercado institucional tendieron a disminuir para el periodo de análisis, a excepción de los medicamentos contra el Cancer, el siguiente cuadro muestra el total de ventas por unidad de la muestra tomada para cada código ATC.

Tabla 5. Variación en ventas Mercado Institucional

GRUPO TERAPÉUTICO	2012-(07-09)	2016-(10-12)	Δ%
SIDA	108808	65364	-40%
CANCER	24858	39608	59%
HEMOFILIA	125562	57060	-55%
ERC (C09)	18619	14714	-21%
ERC (C10)	36100	22935	-36%
ARTRITIS (M01)	39057	30847	-21%
ARTRITIS	196604	107046	-46%

Fuente: Elaboración Propia con base en datos del SIMED.

Se asume que los medicamentos incluidos en cada grupo ATC son sustituibles entre sí y por lo tanto compiten en un mismo mercado. De acuerdo a los datos de ventas en el mercado institucional se observa una tendencia en mantenerse los medicamentos líderes para cada grupo ATC a lo largo de la muestra.

Del total de 29 medicamentos incluido en la muestra contra el VIH/SIDA se observa que, para el primer trimestre, 3 medicamentos concentraban el 49% de las ventas, para el último periodo dos medicamentos controlaban en 60% de las ventas en el grupo, del primer al último trimestre Kaletra¹⁹ se mantiene como medicamento líder pasando del 38% al 61% del total de las ventas.

¹⁹ Medicamento antiretroviral para tratar la infección por VIH.

Por otro lado, para la muestra de ERC ATC (C09) se mantienen tres medicamentos líderes a lo largo de la serie, Coaprovel, medicamento en presentación de tabletas recubiertas se sostiene como el líder pasando de 33% a 38% del primer trimestre al último trimestre de la muestra; Micardis pasó de vender el 15% al 38%. En este submercado tres medicamentos agrupan más del 60% de las ventas durante el periodo observado: Micardis, Coaprovel y Aprovel.

El grupo que mostró una mayor variación en los medicamentos con mayores ventas fue ERC código ATC C10. Con un total de 10 medicamentos para la muestra; Stafan, para el primer trimestre solo participaba en el 2,1% para el último periodo de la muestra correspondía al 50,4% de las ventas y Rovaryl 20MG pasa de no registra ventas en el primer trimestre a representar el 20,6% de las ventas en el último trimestre. Para el caso del grupo de hemofilia con 41 medicamentos incluidos en la muestra, 4 de ellos dominan el 48% del mercado para primer trimestre, para el último trimestre de la muestra 3 medicamentos acumulan el 40% de las ventas.

Para la muestra de 21 medicamentos contra artritis ATC M01, Orencia 250MG, medicamento inyectable, lidera las ventas para el primer trimestre aun siendo el segundo medicamento más costoso de la muestra, sus ventas representan para el primer periodo el 50,1% del total de las ventas, para el último trimestre aunque su precio disminuyó un 40% representa el 40,5% de las ventas. Para el grupo de fármacos contra la artritis L04A constituido por 26 medicamentos, 3 de ellos lideran las ventas durante toda la muestra, para el primer trimestre con el 46,0% y el último trimestre con 46,8%, los tres medicamentos líderes presentaron una disminución en sus precios del 55% del primer al último trimestre de la muestra.

Índice Herfindahl Hirschman

El índice Herfindahl Hirschman es una medición de concentración de mercado utilizado originalmente para calcular el nivel de agrupación y diversificación en la importación y exportaciones productivas de un país. El índice, para el caso de la concentración de mercado, se calcula con la suma de las cuotas de mercado elevadas al cuadrado de cada oferente perteneciente al sector que se analiza. Para este trabajo una de las principales variables de estudio en los datos reportados por el SISMED son las ventas realizadas para cada medicamento, con el fin de estudiar el grado de concentración de mercado de cada clase terapéutica se agrupa los medicamentos vía Código ATC y se supone que compiten en un mismo mercado, para ello se agregan las ventas en cada grupo ATC expresada en unidades y se calcula el grado porcentual de participación en ventas de cada medicamento, mediante el cálculo de HHI y se obtiene de esta forma la cuota de mercado:

$$HHI = \sum_{i=1}^n S_i^2 \quad , \quad 0 < HHI < 1$$

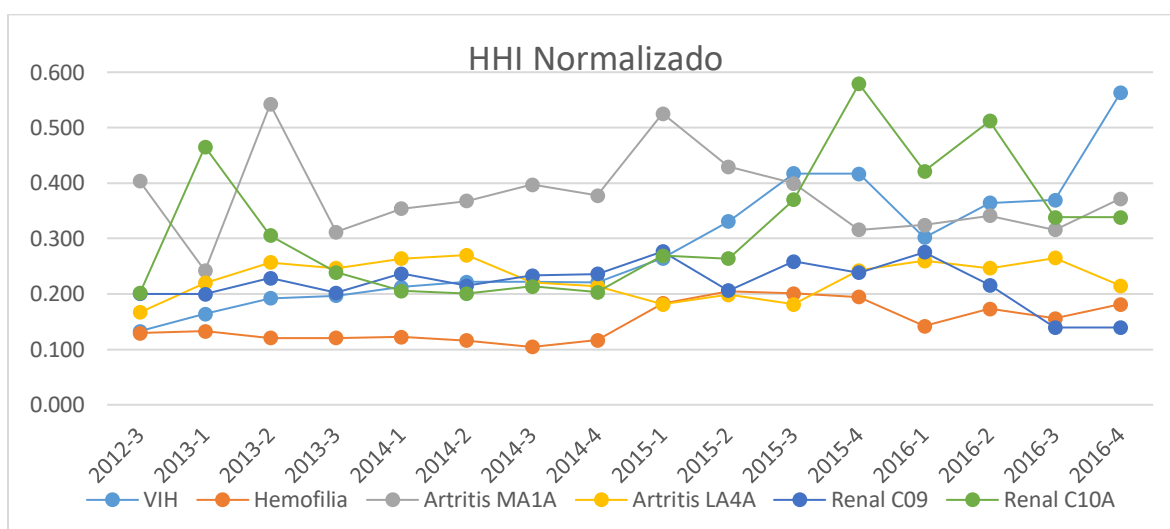
De acuerdo con Boumann (2009) una de las falencias del índice HHI es el sesgo de agregación, el cual se explica como la tendencia de arrojar valores más pequeños en el cálculo del índice a medida que hay niveles más desagregados de los datos. Una de las soluciones a este problema es presentar el índice HHI normalizado. Con base en los datos de ventas en el canal institucional del SISMED

expresadas en periodos trimestrales para los 7 grupos terapéuticos analizados, se calcula el HHI normalizado para cada trimestre tomando la fórmula:

$$HHIn = \frac{\sqrt{HHI} - \sqrt{\frac{1}{n}}}{1 - \sqrt{\frac{1}{n}}} \quad , \quad 0 < HHIn < 1$$

Siendo n el número de competidores, entre mayor sea el valor que arroja el índice mayor es la concentración de mercado. Según el trabajo de (Gutiérrez, Zamudio, 2008) para el Banco de la República un índice cercano a 0 indica que hay un bajo nivel de concentración, un nivel menor a 0.18 indica concentración moderada un valor superior a 0.18 indica una situación cercana al monopolio. Tomando las ventas para cada submercado se obtiene el siguiente comportamiento de $HHIn$ para cada grupo terapéutico.

Gráfico 12. HHI Normalizado para cada grupo



Fuente: Elaboración Propia con base en datos del SISMED.

Tomando los datos del SISMED se observa que los 7 mercados presentaron un $HHI-n$ no mayor a 0,6 ni menor a 0,1, lo que indica niveles de concentración moderados distantes a un monopolio. No obstante, el 71% de las clases terapéuticas mostró un aumento en su grado de concentración del primer trimestre de análisis (2012-3) al último trimestre de análisis (2016-4). El conjunto de medicamentos de VIH/SIDA pasó de un $HHI - n$ 0,22 en el primer periodo a 0,69 en el último periodo, de Hemofilia de 0,12 a 0,18, artritis (ATC LA4A) de 0,16 a 0,21, cáncer pasó de tener un $HHI - n$ de 0,10 a 0,12 y ERC (ATC C10A) de 0,20 a 0,33. El otro 29% de grupos mostró una leve reducción en el grado de concentración en relación del primer al último trimestre. El submercado de ERC (C09) pasó de 0,2 a 0,14 y artritis (M01A) de 0,4 a 0,37. De forma contraria a la variación de precios los niveles de concentración no presentan una tendencia similar en todas las series. Con el fin de determinar si existe un tipo de relación entre la variación en el grado de concentración y la variación de los precios se presenta el siguiente cuadro.

Tabla 6. Relación variación precio y nivel de concentración

CLASE TERAPÉUTICA	$\Delta\%P$	$\Delta\%HHIn$
ERC (C10)	-34%	68%
SIDA	-18,8%	140%
ARTRITIS (L04)	-14%	29%
CANCER	-11,3%	-19%
ARTRITIS (M01)	-9,1%	-8%
HEMOFILIA	-8,2%	40%
ERC (C09)	-8,2%	-30%

Elaboración propia con base en datos del SIMED

En términos absolutos la comparación de esta variación porcentual no guarda relación pues se trata de unos valores acotados por parte del *HHIn*, se observa que las dos clases terapéuticas con mayor disminución de precios tanto ERC (C10) como VIH/Sida fueron las que más aumentaron su nivel de concentración, y las que más disminuyeron su nivel de concentración fueron Cáncer y ERC (C09) que disminuyeron su nivel de concentración a lo largo de la muestra en un 19% y 30% respectivamente. En resumen e nivel descriptivo no se observar una relación acorde con la teoría entre el comportamiento de los precios y el grado de concentración.

9.3 Plan de Beneficios de salud

El plan de beneficios de salud de medicamentos agrupados en el POS corresponde a un paquete de servicios básicos al que acceden los pacientes pertenecientes al régimen contributivo de salud. El fin de dicho paquete es cubrir recursos de prevención, recuperación de salud y el otorgamiento de ingresos transitorios a pacientes que por términos legales y de salud puedan acceder. Para el caso de los medicamentos incluidos tanto en el rubro de prevención como de curación, la resolución 6408 de 2016 contiene el listado de medicamentos esenciales incluidos en el POS; la inclusión de medicamentos depende de un comité técnico que evalúa procesos como valoración de tecnologías, análisis de incidencias de grupos terapéuticos y de mercado.

Para el presente trabajo se dividen todos los medicamentos de la muestra entre incluidos y no incluidos en el POS para el periodo 2012-2016, esto con el fin de observar si existe algún tipo de relación de esta categoría con los precios.

Tabla 7. Número de medicamentos incluidos en el POS por código ATC

Grupo Terapéutico	Total Medicamentos	Medicamentos incluidos en el POS (2012-3º trimestre)	Medicamentos incluidos en el POS(2016 -4º trimestre)
Sida	29	14	18
Cáncer	39	2	6
Artritis M01A	21	2	2

Artritis L04A	26	3	15
Renal C09	9	0	0
Renal C10AA	8	1	4
Hemofilia	41	21	22

Fuente: Elaboración propia con base en datos del SISMED.

Del total de medicamentos pertenecientes a POS el promedio de reducción de precios en el periodo de análisis es del 10%, por otro lado, los que fueron incluidos en el POS en algún trimestre posterior al primer periodo de análisis corresponden a un total de 24, en promedio disminuyeron sus precios en un 14%.

10. ANÁLISIS ECONOMETRICO

El uso de métodos cuantitativos para medir el efecto de programas sociales es de gran ayuda para evaluar la eficiencia de los mismos. El siguiente análisis estadístico busca medir el comportamiento de los precios de una muestra de medicamentos de alto costo durante 17 trimestres ante cambios en tres variables: la cuota de mercado, la inclusión en el POS y haciendo especial énfasis en la regulación del mercado farmacéutico. En términos teóricos, se busca medir el impacto de una política de mercado sobre una variable, en este caso, el impacto de la política de regulación sobre los precios de medicamentos de enfermedades de alto costo, es por esto que se considera darle al análisis un carácter de evaluación de impacto al trabajo. La evaluación de impacto pretende medir el efecto de una política pública, para este caso, la regulación de mercado, sobre una población, que para este trabajo específico son los medicamentos de alto costo. Teóricamente, a la variable que capta el efecto de la política se le denomina variable de tratamiento, que para esta investigación es la variable dummy de los medicamentos regulados, la contraparte, son los medicamentos no incluidos en la regulación y corresponden en este caso a la variable contrafactual. Por último, la variable en la que se mide el impacto es la variable precios de medicamentos, y se denomina variable de resultado. Para este caso se asume que la muestra es homogénea pues tanto medicamentos regulados como no regulados pertenecen al mismo grupo farmacéutico, lo que minimiza el sesgo de selección y garantiza que ambos grupos sean comparables (García, 2011).

El análisis econométrico cumple un papel fundamental en la explicación de fenómenos de una manera probabilística, para este trabajo se consideran cuatro variables fundamentales que se acogen a toda la estructura teórica y descriptiva previa del análisis propuesto: 1. El precio de los medicamentos expresados en pesos colombiano (COP) para cada uno de los 17 trimestres de la muestra. 2. El nivel de participación en ventas de cada medicamento para cada submercado de acuerdo a su clase terapéutica y clasificada de acuerdo a su código ATC. 3. POS, Inclusión o no del medicamento en el POS. 4. Regulación, si el medicamento está o no regulado.

Dentro de los grupos farmacéuticos compiten medicamentos con el mismo principio activo entre sí pero con distintas presentaciones, es decir, se dan casos donde el mismo fármaco compite en el mismo grupo terapéutico pero con distinto nivel de concentración y de presentación, de tal forma que no se puede realizar un análisis por medio de datos panel tradicional. Debido a la falta de datos por parte del SISMED no se opta por el uso de métodos que capturen el impacto de políticas tales

como las ecuaciones de diferencias en diferencias. Al asumir que el nivel de regulación en referencia al control de precios y la inclusión en planes de beneficios no afecta aleatoriamente si no que impacta a toda la categoría, se considera trabajar con un modelo de efectos fijos que tiene en cuenta la anterior consideración (Tercera y Betancur, 2012). Las variables consideradas en el trabajo son:

- **Logaritmo del Precio:** Variación de precio para cada periodo de cada medicamento, resulta del cálculo en logaritmo de los precios de cada medicamento.
- **Cuota de Mercado:** Porcentaje de participación en ventas correspondiente a su clase terapéutica.
- **Regulación:** Variable dicotómica que indica si el medicamento está bajo la condición de regulación directa o no.
- **POS:** Variable dicotómica que señala si el medicamento está incluido en el Plan Obligatorio de Salud.

La pregunta que pretende responder el modelo es: ¿Cuál es el efecto de la regulación farmacéutica y del poder de mercado en los precios de los medicamentos, disminuye el precio cuando un medicamento se incluye en regulación directa? ¿Existe significancia estadística para demostrarlo con base a la muestra tomada?

Para responder estas preguntas se plantea el modelo:

$$\text{Log}(\text{Precio})_t = \beta_0 + \beta_1(\text{Cuota de Mercado})_{i,t} + \beta_2(\text{Regulación})_i + \beta_3(\text{Pos})_i + e_t$$

10.1 Resultados econométricos

La regresión en esta primera fase se realiza por medio de efectos fijos, para cada uno de los grupos terapéuticos seleccionados a excepción de los medicamentos de cáncer a los que se les dará un trato diferente más adelante. Este método no contempla heterogeneidad y considera que el impacto de las variables a toda la muestra no es aleatorio. Los resultados de este primer ejercicio se expresan en la siguiente tabla donde se exponen las variables de interés para este trabajo:

Tabla 8. Resultados de regresión de efectos fijos *Variable dependiente. Log de precio*

Hemofilia				
Atc:B02B	R-sq	595	Observaciones	0.3165
Lprecio	Coefficiente	ErrorStandar	t	P> t
Cuota de Mercado	0.0001374	0.0002899	0.47	0.636
Regulado	-0.7237695	0.0768233	9.42	0.000
Pos2				
Si	-0.5964611	0.0538631	-11.07	0.00
_Cons	12.7657	0.1004664	127.06	0
Enfermedad Renal Crónica				
Atc:C09	R-sq	0.2012	Observaciones	153
Lprecio	Coefficiente	ErrorStandar	t	P> t
Cuota de Mercado	0.2502445	0.0901274	2.78	0.006
Regulado	-0.1535048	0.0339352	4.52	0.000
Pos2				
NO				
_Cons	11.69698	0.0461875	253.25	0
Atc:C10AA	R-sq	0.1269	Observaciones	136
Lprecio	Coefficiente	ErrorStandar	t	P> t

Cuota de Mercado	0.025455	0.0635982	0.4	0.69
Regulado	-0.1722431	0.0429826	4.01	0.000
Pos2				
Si	-0.118326	0.0445129	-2.66	0.01
_Cons	11.6576	0.0702496	165.95	0
VIH/SIDA				
Atc: J05A	R-sq	0.2182	Observaciones	458
Lprecio	Coeficiente	ErrorStandar	t	P> t
Cuota de Mercado	-4.30E-06	0.0000211	-0.2	0.838
Regulado	-1.452948	0.1312889	11.07	0.000
Pos2				
Si	0.4420967	0.07203	6.14	0.000
_Cons	10.2586	0.1675994	61.21	0
Artritis				
Atc: L04A	R-sq	0.1662	Observaciones	458
Lprecio	Coeficiente	ErrorStandar	t	P> t
Cuota de Mercado	-0.5953904	0.7380708	-8.07	0.000
Regulado	-0.272878	0.125174	2.18	0.030
Pos2				
Si	-0.5828823	0.1252051	-4.66	0.00
_Cons	13.41816	0.2244168	59.79	0
Atc: M01A	R-sq	0.0478	Observaciones	340
Lprecio	Coeficiente	ErrorStandar	t	P> t
Cuota de Mercado	0.000000398	0.00000336	0.12	0.906
Regulado	0.6000387	0.1462219	-4.1	0.000
Pos2				
Si	-0.2860852	0.2483351	-1.15	0.25
_Cons	12.27154	0.2224753	55.16	0

Fuente: Elaboración propia STATA 13.

Para los resultados de datos panel el análisis del r-cuadrado no es relevante, sin embargo, un valor superior al 1% es comúnmente aceptado, ante este precepto los 6 modelos son válidos, sin embargo no todas las variables incluidas en la regresión resultaron ser significativas. La interpretación de los resultados estadísticos de cada variable bajo la luz de la teoría se realiza a continuación:

Variable Regulación: En primer lugar se corrobora la significancia estadística de la variable **regulado**, variable que mide la efectividad de la política de regulación para el total de las 6 estimaciones realizadas a cada uno de los seis submercados diferenciados por el código ATC. De estas seis regresiones, cinco arrojaron un coeficiente estadístico negativo para la variable regulación. Según los resultados de las 6 regresiones 2 de ellas mostraron que pertenecer a regulación directa significa una disminución del más del 50% del precio, por un lado, el grupo compuesto por medicamentos con código ATC J05A correspondientes a fármacos contra el VIH/SIDA mostró el coeficiente más revelador, pues según los resultados la inclusión de un medicamento a regulación directa su precio en promedio disminuye en 145%. Por otra parte, los resultados para medicamentos contra la hemofilia -código ATC B02B- muestran que la inclusión de un medicamento en regulación directa representa en promedio una disminución del 70% de su precio.

2 de las 6 regresiones por grupos mostraron que la regulación directa reduce los precios de los medicamentos en un 30% o menos. Para los medicamentos contra la Enfermedad Renal Crónica -código ATC C09- en promedio los medicamentos incluidos en regulación directa disminuyen su precio en 15%, mientras los agrupados en -código ATC C010AA- estar incluidos en condición de

regulación directa significa una disminución promedio del precio de un 17%. Para el caso de medicamentos de artritis pasa lo contrario para cada grupo. Por un lado los resultados para los medicamentos -código ATC L04A- el precio disminuye un 27% si son incluidos en regulación directa, mientras para los medicamentos -código ATC M01A- la regulación directa representa un aumento del precio en promedio del 60%.

Variable Cuota de Mercado: La variable *Cuota de mercado* resultó ser significativa para 2 de los 6 grupos estimados en esta fase, ERC -código ATC C09- y artritis -código ATC L04A-. Por un lado, los medicamentos de Enfermedad Renal Crónica -código ATC C09- mostraron que un aumento del 1% en la participación en ventas significa un incremento del 27% del precio. Por otro lado, los medicamentos de artritis -código ATC L04A- en promedio disminuyen el precio en un 59% cuando se aumenta la cuota de mercado en un 1%. Estos resultados no corresponden a lo previsto, sin embargo, hay que observar que este último submercado mostró una disminución en el índice HHI normalizado y de igual manera una disminución general de los precios según lo estudiado previamente en el análisis descriptivo; esto indica que la disminución general en los niveles de concentración han generado una tendencia a la baja de los precios en este grupo (Gráfico12). Esto se puede dar debido a que para esta submuestra el 65% de los medicamentos entraron en regulación directa, lo que presupone una competencia vía precios al generarse un escenario donde las condiciones de competencia son similares para la mayoría de medicamentos.

Variable POS: En cuanto a la variable cualitativa POS, se observa significancia estadística para el 4% de los grupos, de los cuales 3 arrojaron un coeficiente negativo. Según los resultados para los medicamentos de artritis -código ATC L04A- estar incluidos en el plan de beneficios significa una reducción en promedio del precio de un 27%. Para los medicamentos de hemofilia estar incluidos en el POS significa una reducción en promedio del 59% del precio, mientras para medicamentos para enfermedad renal crónica con -código ATC C10AA- estar incluidos en el POS significa en promedio una disminución en 11% del precio. El 25% de los grupos con coeficiente positivo para la variable POS están representados por los medicamentos de VIH que según los resultados aumentan en promedio 44% del precio al estar incluidos en el POS.

Análisis Subgrupo Cáncer

Para la muestra de medicamentos de cáncer, a diferencia de los otros 6 subgrupos, la variable *Regulado* no resultó ser significativa. Sin embargo, hay que considerar que el 78% de la muestra de medicamentos de este grupo están incluidos en regulación directa. La variable cuota de mercado, por el contrario, resultó ser significativa y con un coeficiente negativo, contrario a lo que se espera, un aumento en la cuota de mercado significa una disminución en el precio. La variable POS no arrojó significancia estadística para este grupo. Los medicamentos de cáncer tienen un trato especial; el total de la muestra para este subgrupo es de 39 medicamentos, no obstante, generar una condición de competitividad entre los mismos puede resultar ambiguo y en la práctica erróneo, si se toma en cuenta que dentro de la muestra se incluyen medicamentos para distintos tratamientos de cáncer.

Tabla 9. Estimaciones Medicamentos contra el cáncer

Cáncer				
Atc: L0	R-sq		Observaciones	595
Lprecio	Coficiente	ErrorStandar	t	P> t
Cuota de Mercado	-0.25551	1.424111	-8.14	0.000
Regulado	0.0629545	0.1201082	0.52	0.600
Pos2				
Si	-0.033256	0.1842099	-0.18	0.86
_Cons	14.33785	0.2235908	64.13	0.000

Fuente: Elaboración propia STATA 13.

En el caso de los medicamentos de cáncer catalogados con código ATC L0 la variable **Regulado** no resultó ser estadísticamente significativa, hay que tomar en cuenta que el 79% de la muestra correspondiente a esta clase terapéutica está incluida en regulación directa. Vale decir que la variable Cuota de Mercado sí tiene significancia estadística, aun así, los resultados no se acogen a lo esperado a nivel teórico pues muestran que en promedio el precio de los medicamentos contra el cáncer disminuyen en un 25% cuando se aumenta la cuota de mercado en un 1%.

Tomar el grupo de cáncer bajo una misma categoría de análisis y simular que compiten en un mismo mercado resulta ser un supuesto lejano de la realidad. Con el fin de realizar un análisis más acorde al contexto terapéutica de los medicamentos, se divide esta muestra de medicamentos que tratan el cáncer en tres subgrupos que resultaron ser los más significativos en cantidad de la muestra. Los subgrupos corresponden a los códigos ATC: L01X, L02, L01B para los cuales se estiman las regresiones con el mismo modelo planteado anteriormente.

Tabla 10. Estimaciones Medicamentos contra el cáncer por subgrupos

Estimación Subgrupos			
Código Atc	Panticiación-Mercado	P> t	Número de Observaciones
L01X	-2.7455	0.001	272
L02	-8.86	0.000	113
L01B	2.331518	0.000 (REGULADO)	114

Fuente: Elaboración propia STATA 13.

De las tres estimaciones por subgrupos la variable **cuota de mercado** fue significativa para todas, a diferencia de las variables **POS** y **Regulado**. Para los medicamentos con código ATC L01X y L02 la cuota de mercado arrojó un coeficiente negativo. De acuerdo a los resultados, para los medicamentos ATC L01X en promedio un aumento en 1% de la cuota de mercado del medicamento los precios se reducen en un 275% y para los medicamentos código ATC L02 reducen en promedio 86%. Para los medicamentos con código L01B el coeficiente es positivo, este último subgrupo no cuenta con medicamentos sin regulación directa. Estos resultados pueden inducir que una completa regulación de los medicamentos conllevaría a que la cuota de mercado sí tenga efectos en los precios, sin embargo, el número de observaciones no permite llegar a conclusiones más precisas al respecto. Estos tres subgrupos permiten concluir que la cuota de mercado tiene efecto en los precios para medicamentos contra el cáncer.

Regresión POOL: Por último, con el fin de complementar en análisis estadístico y observar la tendencia del precio de los medicamentos de la muestra en el periodo de análisis, se realiza una estimación **tipo pooled**, método que incluye la heterogeneidad no observada de cada

medicamento, permitiendo observar el comportamiento de dicha variable a lo largo del tiempo. La regresión Pool se realiza para los 7 grupos terapéuticos incluidos en el estudio.

Tabla 11. Resultados regresión Pool para el total de grupos

Number of obs = 2122 Prob > F = 0.0000 R-squared = 0.4737 Adj R-squared = 0.4716						
lprecio_inslab	Coeficiente	ErrorStandar	t	P> t	(95% Conf. Interval)	
participacinmercadoinst	-6.24E-07	2.48E-06	-0.25	0.802	0.00	0.00
regulado2	-0.1903501	0.0514246	-3.7	0.000	-0.2911983	-0.0895019
pos2						
NO	1.001385	1.025143	0.98	0.329	-1.008759	3.0115
SI	0.6771144	0.9480106	0.68	0.498	-1.31529	2.7044
t	-0.01193	0.0042193	-2.95	0.003	-0.0198669	-0.00400023
cod_inst						
B01B	-1.45000	0.076589	-1.789	0.000	-1.1272	-1.8767
C09	-1.56087	0.0888143	-17.57	0.000	-1.7350	-1.386696
C10AA	-1.54272	0.0931692	-16.56	0.000	-1.7254	-1.360010
L01	0.71811	0.0625863	11.47	0.000	0.5954	0.840833
JO5A	-1.13623	0.0594073	-19.13	0.000	-1.2527	-1.019724
L04A	-0.03505	0.0648017	-0.54	0.589	-0.1621355	0.0920283
M01A	-2.07025	0.0677049	-30.58	0.000	-2.2030	-1.93747
cons	1,291,653	0.9532114	13.55	0.000	110427.00	1.478586

Fuente: Elaboración propia STATA 13.

Según los resultados obtenidos se corrobora la tendencia a la disminución del precio a lo largo del periodo de estudio para cada uno de los grupos, se manifiesta la variable regulación como el parámetro con mayor significancia estadística, siendo el factor que más explica la reducción de los precios de los medicamentos estudiados. Los medicamentos contra el cáncer mostraron ser el grupo que tiene una reacción menor o nula en los precios ante cambios en la regulación pero de igual forma, según el experimento se observa una mayor sensibilidad en el precio ante los cambios en la cuota de mercado.

Estos resultados pueden llevar a concluir que la política de regulación farmacéutica directa sí ha tenido impactos en la disminución de precios en medicamentos de enfermedades de alto costo, a pesar de la tendencia de la estabilidad en medicamentos líderes en ventas a lo largo de la muestra, los medicamentos incluidos en regulación directa mostraron una mayor tendencia a la disminución de precios independiente de su cuota de mercado. Por su parte, la variable **POS** no mostró tener una incidencia significativa ni una tendencia clara en el análisis. Por último, la variable cuota de mercado no explica de manera clara su incidencia en los precios, lo que lleva a intuir que los mercados competitivos y las participaciones en el mercado no resultan tener mayor incidencia en

los precios, aun así, se puede concluir que ante un escenario de total regulación de mercado la variable **cuota de mercado** toma mayor incidencia en los precios, tal como se dio en la muestra de medicamentos contra el cáncer. De tal forma, se puede suponer que en un escenario donde haya una mayor inclusión de medicamentos en control directo la competencia y la participación en el mercado tienen un mayor efecto sobre los precios.

11. CONCLUSIONES

Los resultados del presente trabajo muestran evidencia estadística de una disminución de precios de las clases terapéuticas tomadas en el análisis, adicionalmente, por medio de un análisis econométrico de efectos fijos se obtienen resultados que señalan una incidencia de la regulación directa de mercado en los precios de medicamentos para enfermedades de alto costo. Según los resultados econométricos esta tendencia a la baja en los precios de medicamentos obedece a una temprana respuesta a los topes máximos de recobro y de precios impuestos como mecanismo de regulación en el año 2012. Esta afirmación se robustece al observar que del grupo de medicamentos de la muestra que más disminuyó el precio durante el periodo de análisis, el 90% se encuentran en regulación directa (Tabla 3), lo que indica que son los medicamentos regulados los que tienen mayor tendencia a disminuir los precios en el corto y mediano plazo.

El análisis realizado incluyó únicamente medicamentos con información completa disponible en la base de datos del SISMED. De acuerdo a lo observado en los resultados la inclusión de medicamentos en el Plan Obligatorio de Salud en promedio genera una disminución de precios para 4 de los 7 grupos terapéuticos estudiados. Sin embargo, los resultados no permiten llegar a conclusiones más severas y se sugiere realizar un estudio de carácter más profundo con el fin de analizar la incidencia de los planes de salud en la formación de precios de medicamentos.

En relación a las cuotas de mercado de medicamento se observa una tendencia de medicamentos líderes en ventas que se sostienen a lo largo de la muestra para cada una de las clases terapéuticas, lo que lleva a inferir la existencia de costumbres en el consumo de medicamentos ya sea por fidelidad a la marca, un mayor reconocimiento del medicamento, prescripción médica u otra razón que se escapa de las conclusiones de este trabajo. La participación en ventas de mercado no sugiere que el aumento de competencia signifique un impacto directo en los precios, sin embargo, para grupos con mayores grados de regulación directa como medicamentos contra el cáncer, subgrupo con el mayor grado de regulación que abarca 79% de medicamentos de la muestra, los efectos de la cuota de mercado son evidentes. Estos resultados sugieren que la cuota de mercado toma importancia cuando todos los medicamentos compiten bajo el mismo escenario y las mismas condiciones, es decir, que cuanto el mercado de medicamentos para un grupo farmacéutico específico se aplique la regulación directa en conjunto o mayoría, la cuota de mercado vía competencia va a tener efectos en la variación de los precios (Borrel 1999).

En resumen la regulación farmacéutica emprendida a partir de 2010 y reforzada en 2012 ha tenido los efectos esperados en la disminución de precios para las siete clases terapéuticas estudiadas, y en esencia, se puede concluir que el mercado farmacéutico colombiano no puede librarse de

regulaciones directas si se pretende lograr un sistema de salud eficiente y económicamente sostenible ante los altos grados de inversión en tecnología, publicidad y la baja elasticidad precio (Gonzalo Zapata & Steiner, 2012). Sin embargo, los efectos de la regulación quedan a medio camino, pues, aunque se logra unas circunstancias que permiten frenar los recobros, las condiciones de privilegio comercial no generan un mercado de competencia, se puede intuir que esta situación se da principalmente por una estructura monopólica garantizada por las patentes y la fidelización en el consumo farmacéutico. Esta concentración de mercado puede generar que regulaciones de mercado, como el precio máximo de venta, conlleven a que las farmacéuticas apliquen precios lo más cercano al tope máximo posible más que disminuir los precios como un resultado de escenarios competitivos.

Se sugiere para próximos trabajos un análisis con un grupo más amplio de medicamento donde se incluyan las futuras regulaciones, adicionalmente, el uso de otras fuentes de datos que logren robustecer el análisis y llegar a conclusiones más precisas. De igual forma, se propone que la política farmacéutica reconociendo su rol como garante de acceso equitativo de medicamentos a la población, no debe estar configurada únicamente alrededor de la regulación directa de precio, pues se debe conformar un mercado con información transparente donde se incluya una protección a la industria nacional, principalmente incentivando la información de los actores, la inversión en tecnología, la información sistematizada y transparente para todos los canales de distribución y para los productores de medicamentos (OBSERVAMED, 2013).

Referencias

- Borrel, J. (1999). Precio de equilibrio en Mercado de medicamentos: Los Casos de Inglaterra y España *Grupo de Investigación Políticas Públicas regulación Económica Universidad de Barcelona. Departamento de política económica.*
- Boumann, R (2009). *El comercio entre los países BRICS. Comisión para Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Oficina Brasil*
- Cadena, J., Ariza, M. y Pulido, C. (2013) Elasticidades de demanda de un medicamento antidepresivo en Colombia como estrategia para evaluar el poder de mercado. *Rev. Gerenc. Polit. Salud.* 2016; 15(31) recuperado de <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.rgyps15-31.edma>.
- Céspedes, T. Kaiser, H., Mendoza A.M. (2000). Tratado de Cooperación en Materia de patentes. *Documento de Trabajo de grado Universidad Javeriana. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.*
- Econometría- SEI – SIGIL. (2011) Estudio de un diagnóstico de la situación actual del medicamento, insumos y dispositivos médicos, que incluya de la evaluación de la política farmacéutica nacional. Bogotá. *Programa de reorganización, rediseño y modernización de las redes de prestación de servicios de salud. Parte A Medicamentos, Informe Final.*

- Esteves, L. (2014) Non Drastic Innovations: Patents, Technological Diffusion, and Antitrust. Munich Personal RePEc Archive Paper No. 58285.
- Ferrari, L. Luini, L (2009) El fin de la ventaja del jugador único: un experimento. *Cuadernos económicos de ICE págs. No 77, 45-69.*
- Garcia, L. (2011) Econometría de la evaluación de Impacto, Pontificia Universidad Católica del Perú
- García, Alonso, Puig (2007) Consumo de medicamentos referidos por la población adulta de Cuba, año 2007. *Revista Cubana de Medicina General Integral.*
- Gutierrez, J. Zamudio, N (2008). Medidas de Concentracion y Competencia. Reporte de Estabilidad Financiera. Banco de La República
- Informe Sector Farmacéutico, (2015). Cámara de Industria Farmacéutica (ANDI)
- Mitnick, B. 1989. La economía política de la regulación, México, Fondo de Cultura Económica
- Nishijima, M. (2008) Os preços dos medicamentos de referência após a entrada dos medicamentos genéricos no mercado farmacêutico brasileiro. *Universidade de Sao Paulo.*
- Observatorio del Medicamento OBSERVAMED (2013). Informe SISMED 2012: Cinco años del Sistema de Información de Precios SISMED. *Contexto Decreto Biotecnológicos Nueva Regulación Precios de Medicamentos y Nueva Reforma del Sistema de Salud Número BisBCM#10 2013.*
- Puig-Junoy (2013). Incentives and Pharmaceutical Reimbursement Reforms in Spain. *UPF Economics and Business Working Paper No. 679*
- Rovira, J. Abbas, I. Cortès, M. De la Hoz, G. Chavez, A y Mejía, J.() Guía para estimar el impacto sobre el acceso a los medicamentos de cambios en los derechos de propiedad intelectual. *Organización Panamericana Para la Salud.*
- Sánchez, López .(2005). La determinación del gasto farmacéutico. Un modelo con datos de panel. *Documento de trabajo Departamento de trabajos cuantitativos e informativos. Universidad de Cartagena.*
- Seoana, E. Rodríguez, R (2005). Análisis del Impacto de la Negociación de Precios de Medicamentos y Reactivos para el VIH/SIDA en los Países andinos. *Organización Panamericana de la Salud (OPS). The Ohio State University*
- Shumpeter, J. (1942). Capitalismo Socialismo y Democracia. *S.A. Ediciones Folio*
- Stiglitz, J. (2005) Aciertos y errores de los derechos de propiedad intelectual. *Project Syndicate*
- Tercero, G. Betancur, C. (2012). Estudio empírico del comportamiento de los precios de los medicamentos desfinanciados por el RDL 16/2012 en España. *Universidad Carlos III de Madrid.*
- Vásquez, J. Gómez, K. Castaño, E. Vicente J. y Ramírez, A. (2013) Elasticidad de la demanda por medicamentos del mercado farmacéutico privado en Colombia. *Universiad EAFIT Ecos de Economía, p 147 – 122.*
- Vásquez, M. Cortés, M. y Buenavetura, F. (2011) Efectos de La marcas comerciales en los medicamentos. Serie Buscando Remedio, *IFARMA.*

Walras, L. (1874). *éléments d'économie Politique Pure ou Théorie de la Richesse Sociale* (1st. part) Laussane: Guillaumin.

Zapata, J. Steiner, R. Bernal, S. y Castillo J. (2012) Pertinencia de incentivar la competencia en el mercado de medicamentos biotecnológicos en Colombia y su impacto sobre las finanzas del sector de salud. *FEDESARROLLO*.

Zuleta, L. (2003). Impacto de la competencia sobre los precios de los medicamentos en la seguridad social en Colombia, *FEDESARROLLO*.

Zuleta, Parra .(1999). Incidencia del régimen de patentes de la industria farmacéutica sobre la economía colombiana. Bogotá. *FEDESARROLLO*.

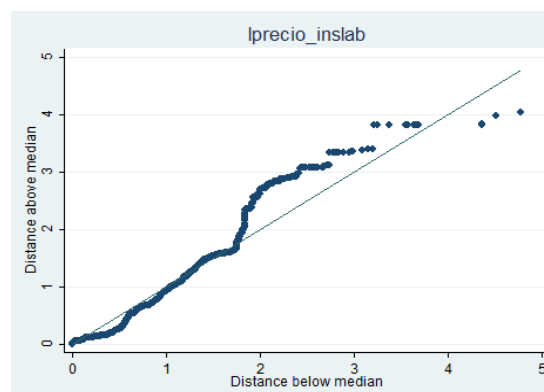
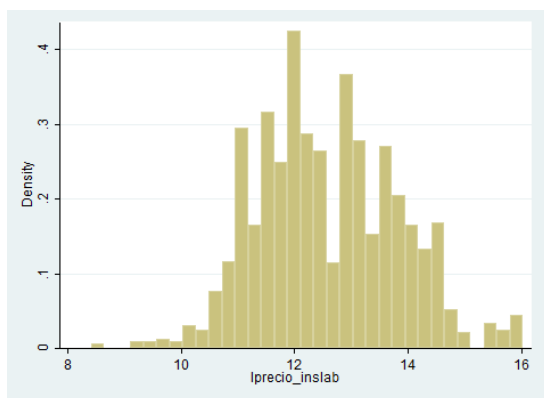
12. ANEXOS

Anexo 1. Información incluida en Reportes de SISMED para cada medicamento

Información Reportes SISMED
• Código ATC: Contiene los códigos de la clase terapéutica de cada fármaco. • Principio Activo: contiene el principio activo o principal componente farmacológico de cada medicamento. • Presentación: contiene la descripción de la cantidad de acuerdo a su presentación y la concentración de medicamentos de cada medicamento. • Ventas Canal Institucional: Contiene el número de unidades vendidas en el canal institucional de cada medicamentos. • Precio canal institucional: Precio reportado por la farmacéutica al SISMED para cada medicamento. • POS: si el medicamento está incluido en el plan obligatorio de salud o no. Estado: Contiene información si el medicamento está sometido a regulación directa por medio de la circular 04 de 2012 o no. • Fabricación Nacional: Información acerca de si el medicamento es de fabricación nacional o es importado. • CUMS: Contiene el código único otorgado por el INVIMA para cada medicamento.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2 . Histograma Log(Precio Mercado Institucional).



Fuente: Elaboración propia

Anexo 3 .Frecuencia por código ATC

```
. tab atc3 institucional
```

atc3	Institucional						Total
	B02B	C09	C10AA	J05A	L04A	M01A	
B0	610	0	0	0	0	0	610
C0	1	153	1	0	0	0	155
C1	0	0	135	0	0	0	135
D0	0	0	0	1	0	0	1
J0	0	0	0	475	0	0	475
L0	0	0	0	0	442	0	442
M0	0	0	0	0	0	339	339
N0	0	0	0	0	0	1	1
Total	611	153	136	476	442	340	2,158

atc3	Institucional							Total
	B02B	C09	C10AA	J05A	L01X	L04A	M01A	
B0	610	0	0	0	0	0	0	610
C0	1	153	1	0	0	0	0	155
C1	0	0	135	0	0	0	0	135
D0	0	0	0	1	0	0	0	1
J0	0	0	0	475	0	0	0	475
L0	0	0	0	0	578	442	0	1,020
M0	0	0	0	0	0	0	339	339
N0	0	0	0	0	0	0	1	1
S0	0	0	0	0	17	0	0	17
Total	611	153	136	476	595	442	340	2,753

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Frecuencia medicamentos en Pos y Regulado

```
. tab pos
```

POS	Freq.	Percent	Cum.
0	1	0.04	0.04
NO	1,892	68.73	68.76
SI	860	31.24	100.00
Total	2,753	100.00	

```
. tab regulado2
```

Regulado	Freq.	Percent	Cum.
NO	799	29.19	29.19
SI	1,938	70.81	100.00
Total	2,737	100.00	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Test de Hausman

```
. hausman fixed random
```

Note: the rank of the differenced variance matrix (0) does not equal the number of coefficients being tested (3); be sure this is what you expect, or there may be problems computing the test. Examine the output of your estimators for anything unexpected and possibly consider scaling your variables so that the coefficients are on a similar scale.

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
_Iregulado~2	.0185566	.0185566	0	0
pos2	-.437975	-.437975	0	0
participac~t	-4.89e-06	-4.89e-06	0	0

b = consistent under Ho and Ha; obtained from regress

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from regress

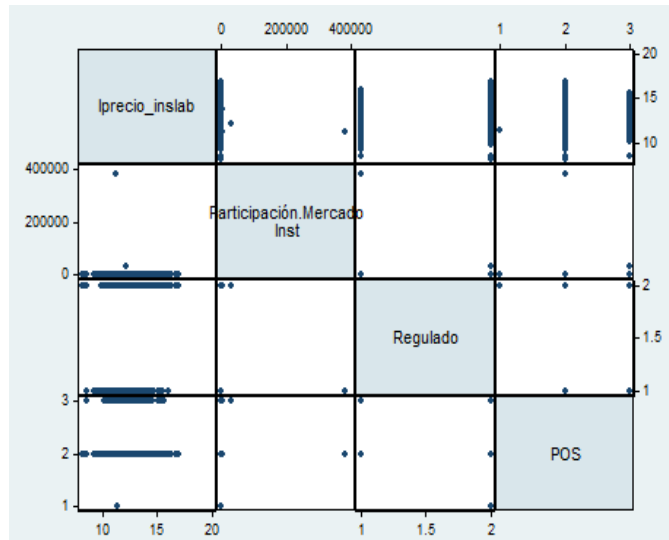
Test: Ho: difference in coefficients not systematic

```
chi2(0) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
=
Prob>chi2 = .
```

Fuente: Elaboración propia

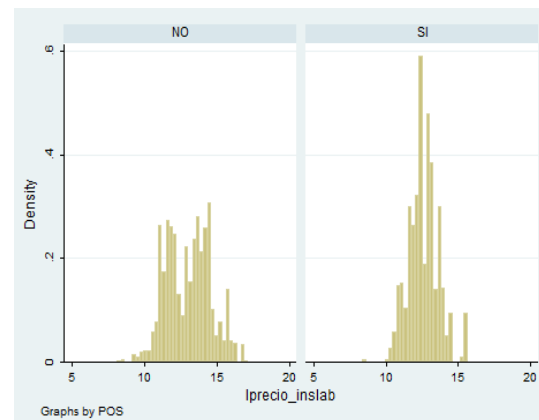
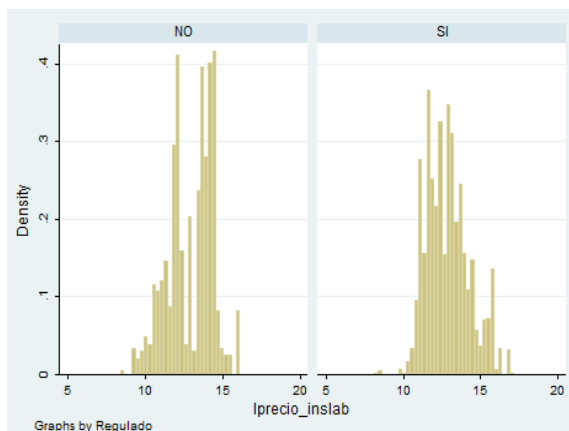
Se rechaza la hipótesis nula del test de Hausman, el test de probabilidad es bajo y se decide por el modelo de efectos fijos.

Anexo 6. Matriz gráficos de dispersión



Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Histogramas con variables discretas



Fuente: Elaboración propia

Para analizar las relaciones de variables dicotómicas es preferible el uso de histogramas.