



Producto 2. Modelo de estimación del gasto público en salud en Colombia

Diciembre de 2016

El Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud - IETS, es una corporación sin ánimo de lucro, de participación mixta y de carácter privado, con patrimonio propio, creado según lo estipulado en la Ley 1438 de 2011. Su misión es contribuir al desarrollo de mejores políticas públicas y prácticas asistenciales en salud, mediante la producción de información basada en evidencia, a través de la evaluación de tecnologías en salud y guías de práctica clínica, con rigor técnico, independencia y participación.

Son socios del IETS el Ministerio de Salud y Protección Social, el Instituto Nacional de Vigilancia y Medicamentos (INVIMA), el Instituto Nacional de Salud (INS), el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), la Asociación Colombiana de Facultades de Medicina (ASCOFAME) y la Asociación Colombiana de Sociedades Científicas (ACSC).

Equipo de trabajo IETS

Hernán Darío Enríquez Sierra. Economista, MSc en Economía.

Aurelio Mejía Mejía. Economista, MSc en Economía de la Salud.

Edisson Rodríguez. Administrador Público, Especialista en Proyectos, MSc (c) en Economía de las Políticas Públicas.

Laura Catalina Prieto Pinto. MD, Especialista en Epidemiología, MSc (c) en Epidemiología Clínica.

Giancarlo Romano Gómez. Economista, MSc (C) en Economía.

Andrés Camilo López. Tecnólogo en Análisis y Desarrollo en Sistemas de Información.

Fuentes de financiación

Ministerio de Hacienda y Crédito Público e Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud – IETS. Convenio Interadministrativo 8006 de 2016.

Conflictos de interés

Los autores declaran, bajo la metodología establecida por el Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud - IETS, que no existe ningún conflicto de interés invalidante de tipo financiero, intelectual, de pertenencia o familiar que pueda afectar el desarrollo de este estudio.

Declaración de independencia editorial

El desarrollo de este estudio, así como sus conclusiones, se realizaron de manera independiente, transparente e imparcial por parte de los autores.

Derechos de autor

Los derechos de propiedad intelectual del contenido de este documento son de propiedad conjunta del Ministerio de Hacienda y Crédito Público y el Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud - IETS. Lo anterior, sin perjuicio de los derechos morales y las citas y referencias bibliográficas enunciadas.

En consecuencia, constituirá violación a la normativa aplicable a los derechos de autor, y acarreará las sanciones civiles, comerciales y penales a que haya lugar, su modificación, copia, reproducción, fijación, transmisión, divulgación, publicación o similares, parcial o total, o el uso del contenido del mismo sin importar su propósito, sin que medie el consentimiento expreso y escrito del Ministerio de Hacienda y Crédito Público y el Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud.

Correspondencia

Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud - IETS
Carrera 49 A # 91 – 91. La Castellana
Bogotá, D.C., Colombia.
www.iets.org.co
subdireccion.etes@iets.org.co

© Ministerio de Hacienda y Crédito Público e Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud, 2016.

Tabla de contenido

1.	Introducción	6
2.	El gasto en salud en Colombia	8
2.1	Financiamiento del gasto en salud.....	8
2.2	Componentes del gasto en salud.....	14
2.3	Consideraciones demográficas para el análisis del gasto	16
3.	Metodología de la revisión sistemática de la literatura	20
3.1	Criterios de elegibilidad.....	21
3.2	Búsqueda de evidencia.....	21
3.2.1	Búsqueda en bases de datos electrónicas.....	21
3.2.2	Otros métodos de búsqueda.....	22
3.2.3	Gestión documental.....	22
3.2.4	Tamización de referencias y selección de estudios	22
3.2.5	Extracción de datos y síntesis de la evidencia	22
4	Resultados de la revisión de la literatura	22
4.1	Metodologías para la estimación del gasto en salud.....	25
4.2	Variables utilizadas como determinantes del gasto en salud	30
4.3	Grupos de determinantes por temática de evaluación	31
4.3.1	Aspectos demográficos	31
4.3.2	Condiciones de salud	37
4.3.3	Condiciones socioeconómicas.....	38
4.3.4	Elasticidad ingreso de la demanda.....	39
4.3.5	Tecnología	42
4.3.6	Costo de acceso a salud.....	43
4.4	Revisión experiencias latinoamericanas	¡Error! Marcador no definido.
5	Estimación econométrica del gasto en salud	44
5.1	Especificación de un modelo de frecuencias de uso de servicios de salud	44
5.2	Metodología para la estimación del gasto en salud	46
5.3	Datos	48
5.4	Estimación del modelo econométrico	50
	Conclusiones	67
	Referencias	69
	Anexo	72

Lista de abreviaturas y siglas

IETS	Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud
INVIMA	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos
MHCP	Ministerio de Hacienda y Crédito Público
OMS	Organización Mundial de la Salud
PBS	Plan de Beneficios en Salud
SGSS	Sistema General de Seguridad Social en Salud
SISMED	Sistema de Información de Precios de Medicamentos
SISPRO	Sistema Integral de Información de la Protección Social

Introducción

Como parte del Producto 2 del Convenio Interadministrativo 8006 de 2016 entre el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP) y el Instituto de Evaluación tecnológica en Salud (IETS), se propuso el planteamiento de un modelo de estimación del gasto público en salud en Colombia.

El gasto en salud de un país suele descomponerse en dos grandes grupos, el gasto privado (*out-of-pocket*) y el gasto público. Este último, a su vez, corresponde a los desembolsos realizados con financiación a través de la tributación general, descuentos por nómina, aseguramiento obligatorio y otras fuentes asociadas a recursos mancomunados para la prestación de los servicios de salud cubiertos por los sistemas de salud. Estos dos tipos de gasto tienen determinantes distintos y en el presente estudio sólo se considera el gasto público en salud.

En general, diversas investigaciones empíricas encuentran que el nivel de ingreso per cápita, los perfiles demográfico y epidemiológico de la población, la tasa y velocidad de adopción de nuevas tecnologías (generalmente de costos crecientes) y algunas características institucionales del sistema de salud (por ejemplo el tipo de provisión de los servicios sanitarios, tipo de financiación de los servicios de salud cubiertos por los planes de beneficio, el tipo de arreglo institucional para el suministro de medicamentos, los mecanismos de pago a los proveedores, el grado de descentralización de decisiones sobre coberturas, entre otras) y el efecto Baumol¹ determinan la composición y la tasa de crecimiento del gasto público en salud de un país. (Medeiros, 2013)

En Colombia, en el contexto de la implementación de la Ley Estatutaria en Salud y las discusiones sobre sostenibilidad del sistema, una de las preguntas que surge es hasta donde se puede seguir manteniendo el ritmo de gasto público en salud si además de las fuentes de los recursos que alimentan las cuentas del sistema, se tienen en cuenta la evolución demográfica, el cambio en el perfil epidemiológico y la carga de enfermedad y la innovación tecnológica, en un sistema que es reconocido en la literatura como de baja productividad.(Baltagi, 2010)

Es relativamente poco lo que se conoce en Colombia acerca de la importancia e influencia relativa de esos factores en la dinámica del gasto público en salud, debido a que los trabajos se han enfocado principalmente a la descripción y al análisis de fuentes y usos en el sistema².(Santamaria,2011)(,SPS,2014)(Orozco-Gallo,2015) .

El presente documento se divide en tres capítulos. En el primero se presenta el contexto general del gasto público en salud en Colombia. En segundo lugar, se realiza una revisión

¹ El efecto Baumol es la tendencia de los precios relativos de algunos servicios a incrementarse vis-a-vis con los precios de otros bienes y servicios en la economía, reflejando un diferencial negativo de la productividad y la igualación de salarios a lo largo de los distintos sectores de la economía. En el sector salud, los precios de los servicios de salud aumentarán en relación con otros precios debido a que los salarios en los sectores de baja productividad deben mantenerse al mismo ritmo de los salarios en los sectores de alta productividad. Si la demanda por bienes y servicios de salud es inelástica al precio, la participación del gasto en salud en el PIB tendería a incrementarse con el tiempo.

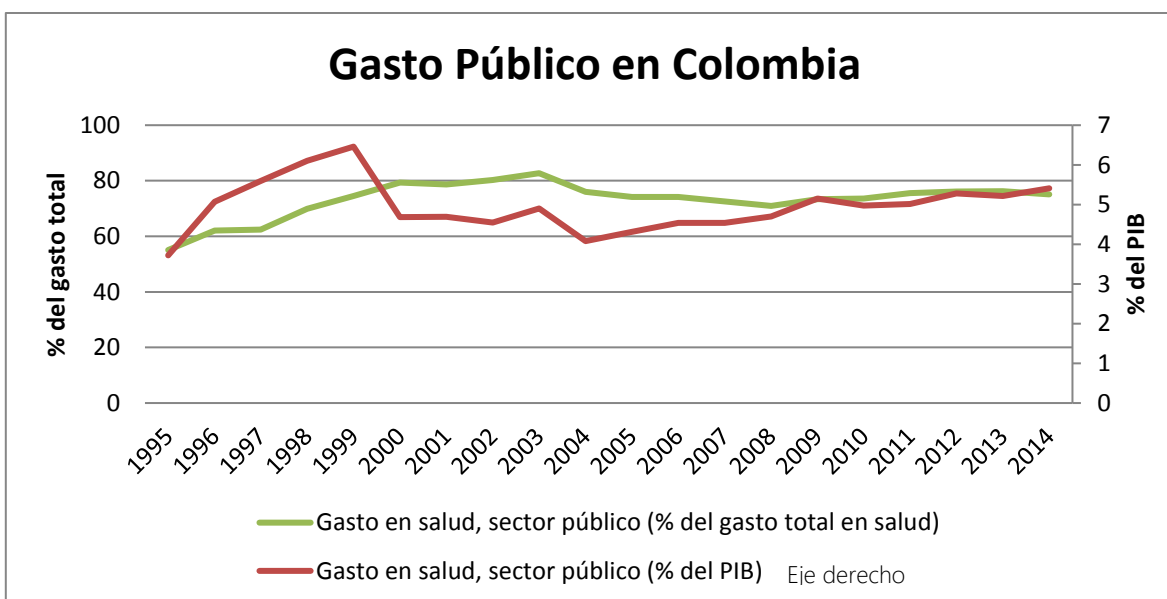
² Ver por ejemplo a Santamaría et al (2011), MSPS (2014), Orozco-Gallo (2015), entre otros.

de literatura sobre los determinantes del gasto en salud y las metodologías econométricas para estimar el gasto en salud. Por último, se presenta la metodología de estimación del gasto en salud para Colombia utilizando modelos econométricos de conteo y se estiman frecuencias de uso del sistema como la variable objetivo para estimar el gasto.

El gasto en salud en Colombia

El gasto público en salud como porcentaje del PIB ha mantenido un comportamiento estable durante los últimos 20 años (ver Figura 1) (eje derecho de la gráfica). En el año 1995 el gasto público como porcentaje del PIB era de 3,72% y para el año 2014 aumentó aproximadamente un punto porcentual. En términos de participación frente al gasto total en salud se pasa del 55% en 1995 a un 74.21% en 2014, una cifra significativamente alta que refleja el esfuerzo fiscal del gobierno para lograr la cobertura universal del seguro de salud (Banco Mundial, 2014).

Figura 1. Gasto en salud en Colombia



Fuente: Banco Mundial. 2016

Los aspectos estructurales del Sistema General de Seguridad Social en Salud definen de manera crítica el comportamiento del Gasto, por cuanto se presenta un esquema complejo de fuentes de recursos que permiten financiar la operación del mismo (Fedesarrollo, 2012). A continuación, se presenta un breve análisis que describe dichas fuentes y los componentes del gasto en salud.

2.1 Financiamiento del gasto en salud

El actual modelo de salud colombiano ha evolucionado sustancialmente desde su implementación con la Ley 100 de 1993, con lo cual los actores que participan en el financiamiento del sector han ido incrementando. El sistema de salud se nutre de diversas fuentes, que son descritas en el estudio Fuentes de financiación y usos de los recursos del sistema general de seguridad social en salud –SGSSS (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).2016) Se entienden como fuentes a los impuestos derivados de los juegos de azar, el consumo de licor, y el consumo en general, así como el financiamiento privado. Teniendo en cuenta que la principal fuente proviene de las contribuciones que realizan los afiliados al régimen contributivo.

Por otra parte, el sistema general de participaciones, provee un ingreso importante ya que se destina casi el 25% del mismo para la salud, lo cual contribuye a la ayuda para el mantenimiento del sistema. Además, se puede entender desde una perspectiva más amplia la manera en la que se obtienen los fondos necesarios y su descomposición según la ley en la que fue aprobado dicho ingreso en la siguiente tabla se describe detalladamente las fuentes de financiación y su contribución respectiva a la financiación del SGSSS.

Tabla 1. Fuentes y usos del SGSS

FUENTE	CONCEPTO	RÉGIMEN CONTRIBUTIVO	RÉGIMEN SUBSIDIADO			POBLACIÓN POBRE NO AFILIADA POS	RECUBRO FOSYGA	COBERTURA ECAT	PYP Y SP	OTROS
			Nación	Dpto.	Mpio					
COTIZACIONES	dependientes e independientes 12,5% del IBC, pensionados 12%	UPC y LICENCIAS DE MATERNIDAD , 10.44 DEL IBC. Incapacidades 0.34% del IBC	1.5% del IBC UPC				De los recursos de excedentes de la subcuenta de compensación	0.4 Puntos del IBC percapita afiliados al régimen contributivo (ACCIONES A CARGO DE EPS Y PLAN AMPLIADO INMUNIZACIONES)	0.225% del IBC percapita afiliados R.C plan ampliado de inmunizaciones	
	regímenes de excepción y regímenes especiales		1.5% del IBC							
	regímenes de excepción con vinculación adicional	UPC y prestaciones económicas 11%	1.5% del IBC UPC					0.4% del IBC percapita afiliados		
SGP (24.5%)					80%	25% PPNA No POS, aportes patronales, FONSAET			10%	
RENTAS CEDIDAS (IVA, LICORES E IMPOCONSUMO DE CERVEZA)				50%		25%				25% funcionamiento
MUS&A (LOTERÍAS Y CHANCE)				60%						25% funcionamiento 7% Colciencias
CAJAS DE COMPENSACION FAMILIAR	Artículo d217 de la ley 100. 5 o 10% del Recaudo		100%							
	Artículo 46 de la ley 1438. Un cuarto de punto		2012:100%						a partir de 2013 se puede destinar un porcentaje para	

RECURSOS LEY 1393 DE 2010	IVA Cervezas e IVA de juegos de suerte y Azar		100%							
	Sobretasa al consumo de cigarrillos y tabaco 10%			100%						
	Impuesto al Consumo de licores vinos aperitivos y similares 6%			100%						
	COLJUEGOS, juegos novedosos y localizados			68%	68%					25% Funcionamiento 7% Colciencias
SOAT. 50% DE CONTRIBUCIÓN 20% DE LA PÓLIZA			Aprox 25%			Excedentes de facturación, convenios desplazados, mejoramiento o de la gestión de instituciones		Atención en salud a víctimas de AT de Catástrofes Naturales, Eventos Terroristas, indemnización por incapacidad y muerte. Auxilio funerario. Aprox entre el 20% y el	Aprox 25% PAI Nación	Becas crédito, prevención emergencias, población en discapacidad
APORTES DE LA NACIÓN			Subcuenta de Solidaridad. Base Ley 1122 de 2010. Deuda Paripassu. Cierre nación Financiación n Régimen Subsidiado							
OTROS	Impuesto municiones y explosivos									Prevención de la violencia contra las mujeres

	Impuesto Social a las armas Trauma mayor					Trauma mayor por violencia				Prevención de la violencia contra las mujeres
	Estampilla procultura 100% 100%			100%	100%					

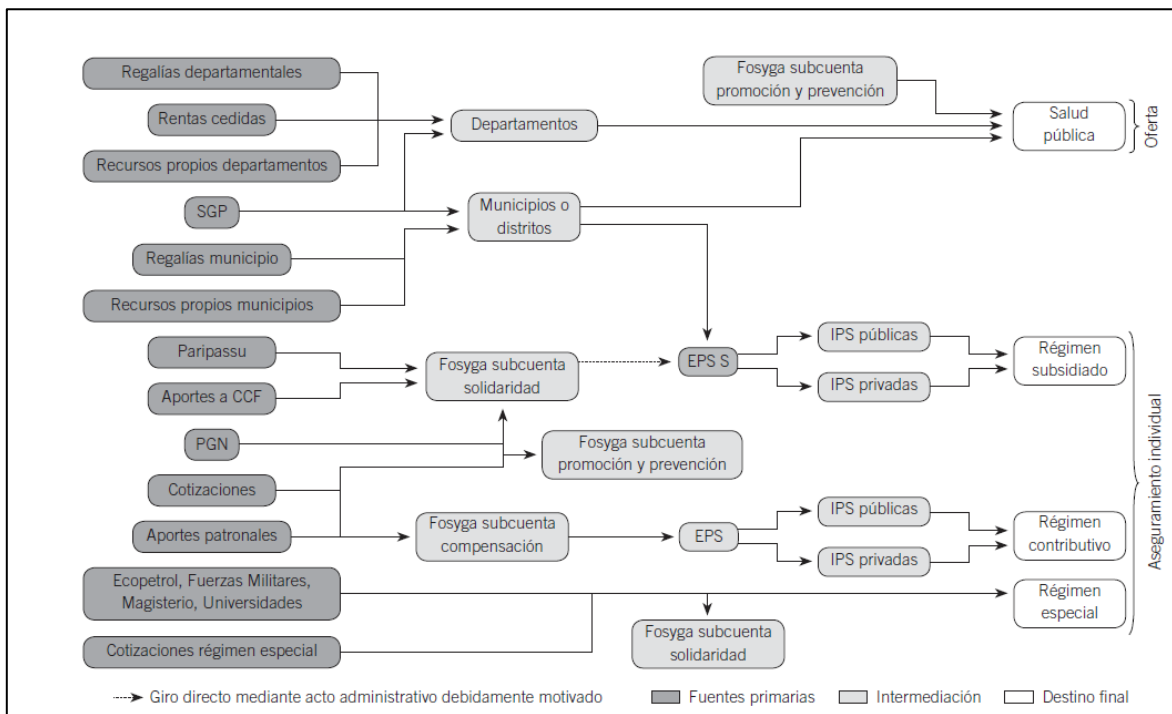
Fuente: Estudio de suficiencia (2016)

Además de conocer las fuentes de financiación, es importante entender cómo se da el flujo de recursos hacia el sistema. La gráfica siguiente, tomada del libro anteriormente citado, presenta un diagrama de flujo de recursos en el que se entrelazan las principales fuentes de financiación, los intermediarios y los mercados finales que cubren.

En general, las entidades territoriales y el Fondo de Solidaridad y Garantía (FOSYGA) son los principales canalizadores de recursos hacia el sistema. Este último representa una de las principales fuentes de intermediación garantizando la financiación de los afiliados a las EPS del sistema contributivo, además de administrar las subcuentas de solidaridad, promoción y prevención y la de Riesgos Catastróficos y Accidentes de Tránsito (ECAT).

Las entidades territoriales por su parte canalizan un alto monto de recursos para la salud en los territorios con recursos del Sistema General de Participaciones (SGP) y las rentas derivadas de la distribución de regalías. Para la financiación del régimen subsidiado los recursos son entregados mediante giro directo a las EPS por intermedio de la cuenta de solidaridad del FOSYGA, mientras que el régimen contributivo mediante las cotizaciones individuales y los aportes patronales reciben recursos intermediados por la cuenta de compensación del FOSYGA. Finalmente, Los regímenes especiales reciben recursos mediante la subcuenta de solidaridad.

Figura 2. Actores y flujo de recursos en el sistema de salud colombiano



Fuente: Fedesarrollo (2012)

Según el MSPS en el Boletín bimestral No. 4 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2014a), para el año 2013 se realizaron giros por un valor total de \$30,41 billones para el SGSSS, de los cuales la mayor parte de recursos se destinaron a la financiación de los regímenes contributivo y subsidiado, y el pago por recobros No POS. En lo que respecta al régimen contributivo, los recursos destinados fueron de \$14,01 billones (46,07%), mientras que el subsidiado y los recobros ascendieron a 10,95 billones (36,03%) y \$2,52 billones (8,30%) respectivamente.

2.2 Componentes del gasto en salud

Una vez identificadas las fuentes, es necesario comprender como está estructurado el gasto o como se usan estos recursos. Es este caso es importante además reconocer otros tipos de gasto que no son contemplados en todos los casos por el SGSSS, como son los gastos de bolsillo. Al igual que con las fuentes de financiación, el MSPS ha estudiado la evolución del gasto en el país y en el estudio titulado “Gasto en salud en Colombia: 2004-2011”³ (Ministerio de Salud y Protección Social, 2014b) analiza la evolución del mismo, encontrando que para el período de análisis se observa una tendencia creciente del gasto total, que pasó en términos reales⁴ de \$22.495.056 a \$40.530.799 millones (un aumento del 80,2%). Adicional a esto el MSPS ha definido siete componentes principales para

³ Actualmente se está llevando a cabo el análisis hasta 2014, pero aún no cuenta con cifras oficiales.

⁴ Las cifras se encuentran deflactadas con el IPC base (2008=100) del DANE.

estudiar el gasto a profundidad, a continuación se relacionan dichos componentes y se realiza un detalle de los cambios presentados en cada uno de los rubros entre los años 2004 a 2011:

- **Régimen contributivo y especial:** el giro total de recursos al régimen contributivo registró un incremento de 6,37% al pasar de \$6,78 billones en el primer semestre de 2013 a \$7,21 billones en el segundo semestre del mismo año. (Ministerio de salud, 2014)
- **Régimen subsidiado:** el total de recursos girados al régimen subsidiado pasó de \$5,56 billones en el primer semestre de 2013 a \$5,38 billones en el segundo semestre del mismo año, lo que significa un descenso de 3,24%. (Ministerio de salud, 2014)
- .
- **Prestación de servicios a la población pobre no asegurada (PPNA):** en cuanto a la población no afiliada el gasto no tuvo mayores cambios. Para 2004 el gasto en este rubro se ubicó en \$2.520.657 millones, mientras que para el 2011 la cifra aumentó un 10,8% llegando a los \$2.792.492 millones.
- **Salud pública:** dentro del componente de salud pública el gasto pasó de \$1.309.287 a \$2.124.543 millones, lo que representó un aumento del 62,3%.
- **Otros servicios y programas institucionales:** los recursos destinados a otros servicios y programas mostraron un aumento del 88,1% (pasaron de \$80.733 a \$151.877 millones). Si bien el aumento fue significativo en términos porcentuales, se debe tener en cuenta que la representatividad del mismo sobre el total del gasto se ha mantenido en aproximadamente el 0,4%, por lo cual este aumento no genera mayores cambios sobre la composición del gasto.
- **Gasto en seguros privados:** los gastos derivados del aseguramiento privado muestran un aumento del 69,5%, pasando de \$2.130.993 a \$3.611.240.
- **Gastos de bolsillo:** en este rubro es pertinente aclarar que las estimaciones fueron realizadas por MSPS a partir de las ECV disponibles e interpolaciones a través del método kriging Universal. Según estas estimaciones los gastos asumidos con recursos propios de las personas por conceptos de salud no incluidos en el aseguramiento, como los copagos, transporte, gastos médicos entre otros se ha duplicado pasando de \$3.263.310 a \$6.428.714.

Si se tiene en cuenta la incidencia de los procedimientos en el gasto se puede establecer cuál es el ámbito médico que más requiere de recursos para operar. Teniendo en cuenta a las EPS del estudio de suficiencia y la clasificación CUPS se puede tener una idea de la destinación de recursos por categoría procedimental. Para una clasificación general de cuatro grandes grupos, el estudio muestra la distribución de los costos de los servicios para los componentes ambulatorio, domiciliario, hospitalario y urgencias.

Como se puede observar, para las instituciones analizadas, se tiene que los procedimientos ambulatorios son los que más pesan en el costo de las EPS, seguido por los procedimientos hospitalarios y los asociados con las urgencias.

Tabla 2. Distribución de costos pagados en EPS seleccionadas régimen subsidiado

AMBITO	CAFAM	MANEXKA	SALUDVIDA	CAPITAL SALUD	COOSALUD	AMBUQ	ECOOPSOS	FAMISANAR	MUTUALS ER
AMBULATORIO	29,92%	60,02%	48,66%	52,40%	75,47%	49,84%	55,93%	55%	56,40%
DOMICILIARIO	0%	3,09%	0,41%	0,92%	1,96%	1,54%	0,63%	1,55%	0,99%
HOSPITALARIO	68,50%	26,03%	49,29%	41,81%	19,45%	43,18%	40%	36,88%	32,61%
URGENCIAS	1,57	10,86%	1,64%	4,86%	3,12%	4,43%	3,44%	6,57%	9,99%

Fuente: Estudio de suficiencia upc 2016

Tabla 3. Distribución porcentual del valor de las prestaciones en salud por grupo de diagnóstico y según ámbito de prestación. Régimen contributivo año 2014.

Grupo De Diagnostico CIE-10	%Vr. Ambulatorio	%Vr Hospitalario	%Vr Urgencias	%Vr Domiciliario	%Vr Total
Promoción Y Prevención	84%	13%	2,6%	0,4%	100%
Morbilidad	56,8%	35,5%	5,8%	1,9%	100%
Otros Contactos	48,3%	37,9%	12,1%	1,7%	100%
Total	57,6%	34%	6,6%	1,8%	100%

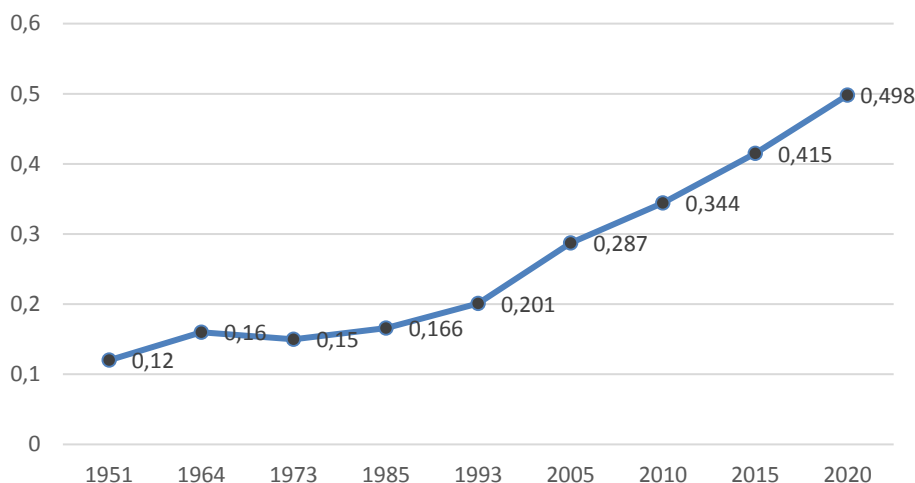
Fuente: Estudio de suficiencia upc 2016

2.3 Consideraciones demográficas para el análisis del gasto

Como se verá más adelante, los sistemas de aseguramiento en salud en el mundo son sensibles a los cambios demográficos (Przywara, 2010), no solo porque las personas están viviendo por más tiempo, sino también porque las incidencias y prevalencias de enfermedades presionan de manera importante al sistema.

En primer lugar, se tiene que el índice de envejecimiento de la población entendido como la razón entre las personas de 60 años y más, respecto a los menores de 15 años, de cuenta de acelerado envejecimiento de la población que se está presentando en el país en los últimos 60 años. Las proyecciones que se muestran en el gráfico indican la persistencia de este fenómeno a tal punto que para 2020 se tiene que por cada adulto mayor habrá solo dos jóvenes de 14 años o menos.

Figura 3. Índice de envejecimiento. Colombia 1951 – 2020



Fuente: MSPS 2015 con base en censos de población y proyecciones de población del DANE

En segundo lugar, en cuanto a las causas de la mortalidad asociadas con las condiciones de salud de los individuos se tiene un patrón similar para años recientes. La tabla 4 muestra como las enfermedades isquémicas del corazón son la principal causa de muerte en el país representando el 15.2% de las defunciones observadas entre 2008 y 2014, y con un número de casos que fue en 2014 de 2.4 veces la segunda causa relacionada a las enfermedades cerebrovasculares. Las causas asociadas al aparato respiratorio tienen un peso importante en la causa de muerte, representadas en las enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores y las infecciones respiratorias dentro de las principales causas de muerte (representan en conjunto el 9% del total de las defunciones no fetales). Finalmente, la diabetes tiene importancia en la distribución de las muertes en el periodo de información teniendo en cuenta que el 3.47% de los casos observados corresponden a esta categoría.

**Tabla 4. Primeras 10 causas de defunciones no fetales
Colombia 2011 – 2014**

CIE 10	Causa	Casos 2014	% 2014	Casos 2008 - 2014	% 2008 - 2014
303	Enfermedades isquémicas del corazón	34.453	16,40	213.268	15,20
307	Enfermedades cerebrovasculares	14.345	6,83	97.477	6,95
605	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	12.693	6,04	80.020	5,70
601	Diabetes mellitus	7.134	3,40	48.724	3,47
109	Infecciones respiratorias agudas	7.180	3,42	46.526	3,32
302	Enfermedades hipertensivas	7.826	3,73	46.289	3,30
611	Resto de enfermedades del sistema digestivo	6.085	2,90	44.895	3,20
612	Enfermedades del sistema urinario	5.914	2,82	37.343	2,66
213	Otros tumores malignos	5.681	2,70	36.763	2,62
201	Tumor maligno del estomago	5.030	2,39	32.539	2,32
	Total casos	210.051		1.403.101	

Fuente: DANE. Estadísticas Vitales

Notas: Se excluyen las defunciones por actos violentos y por accidentes de tránsito.

La tabla 5 muestra cómo se comportan las tasas mencionadas en Colombia para distintos años de captura de información (Ver Peñaloza et. al 2014):

Tabla 5. Incidencias y prevalencias por enfermedades de primera causa de muerte en Colombia. Varios años

CIE 10	Causa	Mujeres	Hombres
303	Enfermedades isquémicas del corazón	1 (1)*	
307	Enfermedades cerebrovasculares	0,9 (1)*	
605	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	9,1 (3)*	
601	Diabetes mellitus	2,57 (1)*	
109	Infecciones respiratorias agudas	11 (1)	8,5 (1)
302	Enfermedades hipertensivas	19,1 (1)	27,9 (1)
611	Resto de enfermedades del sistema digestivo		
	Úlcera péptica	6,2 (1)*	
	Apendicitis	134,3 (3)	159,7 (3)
	Obstrucción intestinal	33,2 (2)	39,3 (2)
	Hernia sin obstrucción	109,7 (3)	132,3 (3)
	Cirrosis hepática	17,1 (3)	31,8 (3)
612	Enfermedades del sistema urinario		
	Nefritis y nefrosis	51,5 (3)*	
	Hipertrofia prostática benigna	49,1 (1)*	
213	Otros tumores malignos		
	Ca. cérvix	20,1 (4)	
	Ca. boca y oro-faringe	3 (4)	5,1 (4)
	Ca. esófago	1,4 (4)	2,8 (4)
	Ca. colon y recto	14,1 (4)	15,9 (4)
	Ca. hígado	2,3 (4)	3,4 (4)
	Ca. vías biliares	2,0 (4)	3,9 (4)
	Ca. páncreas	3,5 (4)	3,8 (4)
	Ca. tráquea, bronquios y pulmón	8,9 (4)	19 (4)
	Melanoma y otros, Ca. Piel	3,1 (4)	3,8 (4)
	Ca. mama	48 (4)	0,4 (4)
	Ca. cuerpo útero	5,9 (4)	
	Ca. ovario	8,5 (4)	
	Ca. próstata		65,6 (4)
	Ca. vejiga	2,2 (4)	6,8 (4)
	Ca. encéfalo	3,9 (4)	5 (4)
	Linfoma y mieloma múltiple	10,7 (4)	71,3 (4)
	Leucemia	6 (4)	7 (4)
201	Tumor maligno del estomago	13,9 (4)	25 (4)

Fuente: Tablas 2 a 6 de Peñaloza et al. 2014

Notas: (1) Tasa por 100 personas

- (2) Tasa por 1.000 personas
- (3) Tasa por 100.000 personas
- (4) Tasa por 1000 personas año.
- * Tasa sin desagregación por sexo

De acuerdo a la anterior clasificación se encuentra que las mayores cifras se encuentran en las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT) dentro de las cuales están las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, enfermedades respiratorias crónicas y diabetes.

La Organización Mundial de la Salud [OMS] define las ECNT como afecciones de larga duración con una progresión generalmente lenta, destacados por su alta prevalencia y la carga de morbi-mortalidad asociada a ellas.

Así pues dichas enfermedades, están asociadas con estilos de vida que se adquieren en la infancia o en la adolescencia y que se consolidan en edades adultas como hábitos; en respuesta a factores ambientales y de contexto.

Ahora bien, las ECNT son la principal causa de muerte en el mundo entero, provocando una alta tasa de mortalidad prematura (cerca del 40%) en países de ingresos bajos y medios (Ministerio de salud, 2016). Incluso llegan a provocar la muerte de 38 millones de personas cada año (OMS, 2015), en Colombia se estima que corresponden al 76% de las muertes prematuras antes de los 70 años (Misterio de salud ,2016).

Teniendo en cuenta las anteriores enfermedades, se ha reconocido que factores como el consumo nocivo de alcohol, el consumo y exposición al humo de cigarrillo, la inactividad física y la alimentación no saludable, son determinantes en la aparición de las ECNT, que año tras año aumentan la carga para el sistema de salud.

Metodología de la revisión sistemática de la literatura

Una buena práctica de investigación consiste en analizar la mejor evidencia disponible que dé cuenta de las principales tendencias y métodos utilizados para aproximarse a la respuesta de un problema planteado. Esta evidencia la proporciona una revisión de literatura, sobre la base de un análisis sistemático y metódico de un número adecuado de informes de investigación relevantes, mediante un método riguroso y explícito para la identificación, evaluación crítica y síntesis de la evidencia obtenida.

Con el fin de identificar las principales metodologías para estimar los determinantes del gasto público en salud, se realizó una revisión sistemática de la literatura (RSL) en el marco de las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los determinantes validados empíricamente del gasto público en salud?
- ¿Qué métodos estadísticos se han utilizado para validar estadísticamente las relaciones entre los determinantes y el gasto público en salud?

Siguiendo el proceso metodológico de la RSL, se siguieron los siguientes pasos para el desarrollo de la RSL:

1. Definición de criterios de elegibilidad.
2. Búsqueda de evidencia.
3. Tamización de referencias y selección de estudios.
4. Extracción de datos y síntesis de la evidencia.

Criterios de elegibilidad

Los criterios de selección de la literatura fueron los siguientes

Criterios de inclusión

- Estudios que evalúen estadísticamente los determinantes del gasto público en salud, a nivel nacional y regional.
- Estudios que empleen métodos cuantitativos y econométricos paramétricos.
- Formato de publicación: se tendrán en cuenta estudios disponibles como publicación completa.
- Idioma de publicación: inglés o español.
- Estado de publicación: estudios publicados en revistas indexadas, en prensa o literatura gris.

Criterios de exclusión

- Estudios que expliquen aspectos parciales del gasto en salud (componentes de atención en salud, productos farmacéuticos, gastos de bolsillo, costos de servicios de salud, mercados sanitarios).
- Análisis del impacto en el gasto en salud de una tecnología particular.
- Métodos estadísticos que no se encuentren relacionados de manera directa con la estimación de los determinantes del gasto en salud (por ejemplo, análisis de cointegración).

Búsqueda de evidencia

Se llevó a cabo una búsqueda sistemática y exhaustiva de literatura mediante la revisión de bases de datos especializadas, repositorios institucionales de organismos multilaterales, centros de investigación y universidades a nivel mundial. De igual manera, se acudió a motores de búsqueda en la web para identificar literatura gris que complementara los resultados obtenidos en las bases de datos electrónicas.

Búsqueda en bases de datos electrónicas

Para identificar publicaciones indexadas, se consultaron las siguientes fuentes:

- Economic Literature Index (EconLit) - Interfaz - EBSCOhost Research Databases
- Scopus (Elsevier)

Se diseñó una estrategia de búsqueda genérica con base en los términos clave “health care expenditure determinants”, “econometric”, “statistical analysis” y “fiscal policy”. La estrategia de búsqueda estuvo compuesta por los términos en lenguaje libre, considerando sinónimos, variaciones ortográficas y plurales. La sintaxis se complementó con operadores booleanos y se limitó empleando filtros para área de estudio. En las Tablas A1 a A6 del anexo 1, se presenta la estrategia de búsqueda en cada una de las bases mencionadas.

Otros métodos de búsqueda

Se realizó una búsqueda manual «en bola de nieve» mediante la revisión del listado de referencias bibliográficas de los estudios seleccionados, además de una búsqueda manual en Science direct y Scholar Google.

Gestión documental

Para cada búsqueda en bases de datos electrónicas se generó un reporte, garantizando su reproducibilidad y transparencia. Las estrategias de búsqueda fueron almacenadas en formato electrónico. Cada listado de referencias bibliográficas fue descargado en una biblioteca del programa EndNote X6®, donde se eliminaron las publicaciones duplicadas. Los resultados de esta fase de la evaluación se resumieron mediante un diagrama de flujo PRISMA.

Tamización de referencias y selección de estudios

La tamización de referencias basada en título y resumen fue llevada a cabo por dos revisores de forma independiente. Los desacuerdos entre los pares fueron resueltos por consenso. Un tercer autor realizó la selección de estudios verificando los criterios de elegibilidad en el texto completo de las referencias preseleccionadas. Los resultados se presentaron mediante el diagrama PRISMA.

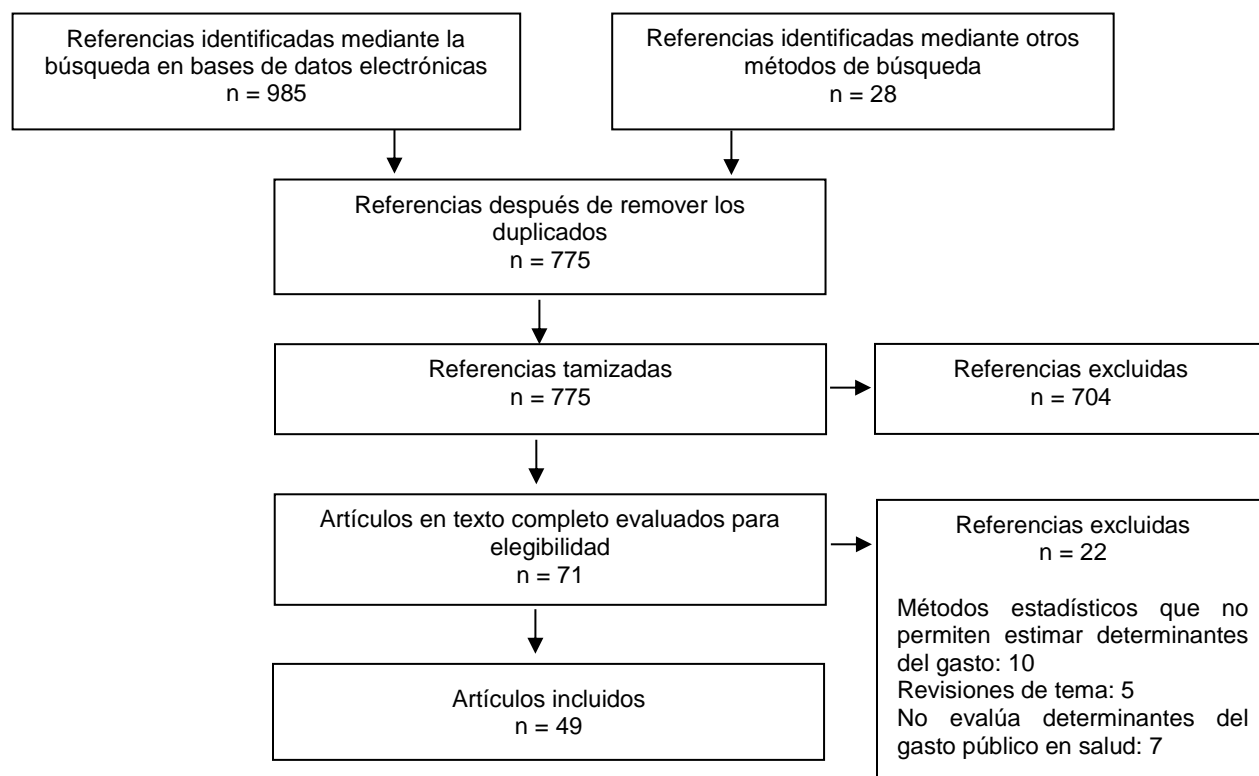
Extracción de datos y síntesis de la evidencia

Se extrajeron las características y los resultados de los estudios incluidos, y se reportaron de manera narrativa y en tablas de evidencia prediseñadas.

Resultados de la revisión de la literatura

Se identificó un total de 775 referencias en la búsqueda, posterior a la remoción de duplicados y se excluyeron 704 en la tamización inicial (ver Figura 4). Los 71 estudios restantes, fueron revisados en texto completo, de los cuales se excluyeron 22 por que no evaluaban determinantes del gasto público en salud o por que empleaban métodos estadísticos que no permitían estimar sus determinantes (en su mayoría análisis de co-integración). Las conclusiones de los 49 artículos incluidos se presentan en las secciones siguientes.

Figura 4. Diagrama de flujo de la búsqueda, tamización y selección de evidencia



Los resultados generales de la revisión de la literatura radican en que a nivel agregado la problemática planteada se dirige al estudio del efecto de las variaciones del ingreso, bien sea este privado (hogares) o agregado (PIB), sobre el sostenimiento del gasto público en salud per cápita, o la velocidad de crecimiento de este. Por otro lado confluyen estudios de carácter epidemiológico que pretenden utilizar los métodos econométricos como un paso intermedio para estimar el costo asociado a un tratamiento y en el agregado al gasto.

La mayor parte de los estudio se enfocan en los países del primer mundo, específicamente los que componen la OCDE⁵, donde el avance en la utilización de métodos es importante, especialmente en el análisis conjunto de la situación del gasto en salud y sus determinantes utilizando métodos econométricos. Para contextualizar se puede extraer información relevante de estos estudios como la gran variación que se observa en el gasto en salud que realizan los países.

⁵ En los países denominados de alto ingreso por el Banco Mundial, el gasto promedio per cápita en salud es de alrededor de US\$3.000, mientras que en los clasificados como pobres el gasto es de cien veces menor, US\$30; también es muy alta la variabilidad de la proporción del gasto en salud respecto del ingreso total, en algunos países el gasto sanitario equivale al 12% del PIB y en otros a menos del 3% (World Bank, 2016).

En el trabajo pionero de Newhouse (1977), para un conjunto de 13 países de la OECD, se identifica al ingreso medio de un país como el principal determinante del gasto total agregado en salud: variaciones en el PIB per cápita real explican el 90% de la variación del gasto total real per cápita en salud. Estudios posteriores en las décadas de 1980 y 1990 confirman, en mayor o menor cuantía, el resultado. Se generó así un consenso que identificaba como el principal determinante del gasto sanitario al nivel de ingreso de un país. Sin embargo, el notable progreso de los métodos econométricos, la mayor disponibilidad de acervos estructurados, de la más variada naturaleza, de datos y el incremento en la capacidad computacional han puesto en cuestión ese consenso y han comenzado a develar un panorama más complejo, de explicaciones más matizadas y de efectos más indirectos de los factores determinantes del gasto en salud de un país o de un conjunto de ellos.

De otra parte, también se ha debatido intensamente cuáles son los determinantes mismos del gasto público en salud y cuál es su influencia relativa en la dinámica de éste. Por ejemplo, en la década de 1990 algunos estudios acerca del efecto del envejecimiento de la población sobre el gasto en salud muestran efectos pequeños e incluso contradictorios. Los trabajos de Getzen (1992) y Gerdtham, Sogaard, Andersson, & Jönsson (1992), que combinan métodos de análisis de series de tiempo y de datos de longitudinales para periodos de 15 a 20 años, encuentra que los cambios demográficos explican apenas entre 13% y 15% del gasto sanitario en un grupo de 20 países de la OECD y Suecia respectivamente. Sin embargo, Blomqvist & Carter (1997), con una muestra de 24 países de la OECD para el periodo 1960-1991, considerando como variables explicativas del gasto sanitario el nivel de ingreso, la estructura de edades de la población y su envejecimiento y la introducción de avances tecnológicos encuentran que la proporción de personas con 65 o más años de edad son el principal impulsor del gasto en salud.

Otro ejemplo, cada vez más sobresaliente tanto en la literatura como en el debate público, es el de la importancia del factor tecnológico como determinante del gasto sanitario: suele presentarse una relación positiva, fuerte y creciente en el tiempo de la introducción de nuevas tecnologías en salud, principalmente medicamentos, con la continua expansión del gasto en salud. No obstante, la evidencia empírica parece mostrar otra cosa: la relación entre la tecnología médica y el gasto en salud es compleja y, a menudo, en conflicto; el análisis de Sorenson, Drummond, & Bhuiyan-Khan (2013) sugiere que la relación con frecuencia depende de diversos factores, tales como la disponibilidad de otras intervenciones, la población de pacientes a la que la tecnología se dirige y, no menos importante, el enfoque metodológico empleado para determinar la importancia y los efectos de la disponibilidad de nuevas tecnologías sanitarias en los gastos actuales o potenciales que ellas tienen. Además, el impacto de los costos de la tecnología en el gasto difiere según se trate de la tecnología, en algunos (p.e., en los medicamentos para cáncer o algunos dispositivos médicos invasivos) tienen una incidencia financiera significativa, mientras que otros son neutrales o incluso ahorradoras de gastos.

La elección del método estadístico está en buena parte asociada a la disponibilidad de datos, de sus características y del tipo de preguntas que se pretenden responder a partir ellos. El enfoque tradicional de los estudios seminales fue el de análisis de corte longitudinal, luego se pasó a una perspectiva de paneles estáticos y más recientemente se ha trabajado con paneles dinámicos y series de tiempo. Ha sido una constante del trabajo empírico no sólo mejorar la capacidad de obtener efectos estadísticamente significativos,

también desentrañar, en la medida de lo posible, relaciones no espurias entre variables y extraer y explicar diferencias entre países según, por ejemplo, su nivel de desarrollo o el tipo de arreglo institucional que caracteriza a los sistema de salud.

Metodologías para la estimación del gasto en salud

El análisis del gasto en salud y su sostenibilidad se ha estudiado teniendo en cuenta elementos relacionados directamente con la formación del gasto a nivel individual, de los ingresos que permiten financiar dicho gasto por los individuos o el estado, cómo se obtienen los ingresos y a donde se dirigen. Finalmente, se tienen en cuenta las consideraciones propias del sector salud y de los mercados que intervienen en este.

Desde el punto de vista cuantitativo, se tiene una variedad de modelos que han permitido a los policy makers tanto el seguimiento al crecimiento del gasto en salud, como su proyección en el corto, mediano y largo plazo. Siguiendo a Astolfi et al. (2012) los modelos para pronóstico y proyección del gasto en salud utilizados en países de la OECD se pueden dividir en cuatro grandes grupos:

1. **Microsimulación:** Son modelos contruidos para establecer escenarios de simulación que reproducen las características y comportamientos de una gran muestra de individuos y se relacionan con componentes de salud como factores de riesgo, incidencias de enfermedad, etapas de diagnóstico, etc. Sirven para obtener estimaciones de gasto en salud de los individuos y son apropiados para el mediano y largo plazo.
2. **Modelos basados en componentes:** son modelos de pronóstico que analizan elementos del sistema de salud tales como agentes financieros, proveedores, precios y cantidades de bienes y servicios consumidos, grupos de individuos, etc. Se construyen diferentes capas de análisis para obtener proyecciones de gasto de tipo contable. Aquí se incluyen los ejercicios de cohortes que permiten proyectar la evolución de la población y la carga del sistema por casos de análisis. Son apropiados para obtener sendas de largo plazo.
3. **Modelos macroeconómicos:** se restringen al análisis agregado de los componentes del gasto. En general, se especifican para ser estimados por técnicas econométricas y de estas obtener pronósticos. Se pueden dividir en modelos econométricos propiamente dichos y en modelos de equilibrio general computable dinámicos estocásticos. Su finalidad no es encontrar una estimación del nivel de gasto sino aprovechar la inercia de corto plazo de este para pronosticar su crecimiento. Son apropiados para el corto plazo.
4. **Modelos combinados:** Son modelos adaptados para incluir dos o más características o modelos de los grupos 1 a 3, con el fin de detallar escenarios de política y los plazos de los pronósticos.

Por el alcance del estudio, la revisión de literatura para consolidar propuestas metodológicas descansa en los modelos macroeconómicos, específicamente, aquellos de

naturaleza econométrica que permiten encontrar relaciones de predictibilidad entre el gasto y factores que lo determinen. Es importante tener en cuenta el alcance de este tipo de modelos puede dar para el seguimiento de las políticas en el sector salud, ya que lo que se busca es evaluar efectos de unos determinantes en el crecimiento del gasto en salud y un pronóstico de corto plazo de este. Adicionalmente, los tipos de especificación que se pueden plantear dependerán del volumen de información con el que se puede contar y de la calidad de esta para incluirla en el proceso de estimación.

En la perspectiva econométrica se tienen cuatro tipos de aproximaciones revisados en la literatura, las cuales son pertinentes para realizar estimaciones de crecimientos de gasto en salud. La tabla 6 describe las especificaciones revisadas:

Tabla 6. Resumen de aproximaciones econométricas encontradas

Tipo de datos	Familia de modelo	Tipos de modelo encontrados	Fuentes de datos	Variables más utilizadas
Corte transversal	Selección de probabilidad	Logit - probit convencional	Encuestas de salud	Demanda/uso de un bien o servicio (Dependiente)
				Tipo de vinculación al sistema
				Ingreso familiar
				Condición física de salud
			Panel de seguimiento a condiciones de salud	Condición mental de salud
				Edad
		Probit multivariado	Encuestas de población	Sexo
				Raza
			Encuestas de ingresos y gastos	Estado civil
				Composición del hogar
				Nivel educativo
				Urbano y rural
				Región
				Proxy de estilos de vida saludable

Tipo de datos	Familia de modelo	Tipos de modelo encontrados		Fuentes de datos	Variables más utilizadas
Series de tiempo	Series de tiempo multivariadas	Contegración	Datasets de países	Gasto en salud per cápita (nivel y crecimiento)	
				PIB	
				PIB per cápita	
				Expectativa de vida	
				Tasa de mortalidad	
				Índice de precios de los bienes y servicios de salud	
				Especialistas por cien mil habitantes	
Proporción de personas mayores a 65 años					
Panel de datos	Panel de datos	Estáticos (combinados, efectos fijos)	Datasets de salud a nivel de países	Gasto en salud per cápita (nivel y crecimiento, variable dependiente)	
		Dinámicos		PIB per cápita (nivel, crecimiento)	
		Factores	Información macroeconómica a nivel subnacional	Gasto público (como porcentaje del PIB)	
				Tasa de dependencia mayores	

Tipo de datos	Familia de modelo	Tipos de modelo encontrados	Fuentes de datos	Variables más utilizadas
		panel en cointegración		Tasa de dependencia jóvenes Proxy efecto Baumol

En primer lugar, se tienen modelos ajustados con datos de corte transversal específicamente a datos del nivel de individuos, los cuales buscan especificar estructuras metodológicas de selecciones de probabilidad en las que se estima la posibilidad de que una persona demande tratamientos de salud. En estos modelos se busca encontrar a partir de las características individuales, los efectos marginales en la probabilidad de demandar bienes y servicios de salud.

En las especificaciones se tienen modelos probabilísticos no lineales tipo logit o probit, los cuales utilizan funciones de densidad de probabilidad logística o normal condicionadas, para estimar la probabilidad de ocurrencia de un evento a partir de un conjunto de variables económicas, sociodemográficas y de condiciones de salud. Dependiendo de los estados de ocurrencia del evento se determinan la estructura de probabilidades a estimar, la cual va desde éxito o fracaso (univariada) hasta múltiples respuestas de elección (multivariado).

Una ilustración de este tipo de modelos para acceso a tratamiento de salud se encuentra en Zuvekas (2014), quien encuentra para Estados Unidos, que factores individuales como tipo de aseguramiento público, el nivel de ingresos del hogar, edad entre los 45 y 55 años, condiciones crónicas de salud física o mental y el sexo femenino aumentan la probabilidad de demanda de tratamientos, mientras que edades entre 19 y 29 años, razas distintas a blanco o estar casado disminuyen dicha probabilidad.

En segundo lugar, se encuentran modelos multivariados de series de tiempo que buscan establecer relaciones de largo plazo entre agregados macroeconómicos considerados como factores determinantes del gasto en salud. El ejercicio de estimación se resume a establecer la existencia de una tendencia común de largo plazo entre el gasto en salud y el PIB y a partir de esta obtener la elasticidad ingreso que define la proporción de crecimiento del gasto ante variaciones del ingreso.

La metodología empleada para la estimación de la elasticidad ingreso es cointegración utilizando modelos VECM, los cuales permiten encontrar relaciones dinámicas de corto y largo plazo entre las series empleadas. Esto se realiza incluyendo los rezagos necesarios de las variables para alcanzar los ajustes deseados bajo los supuestos estadísticos que se requiere para una correcta estimación. La especificación de estos modelos permite controlar por relaciones dinámicas de doble vía entre variables y por factores que se pueden considerar exógenos para la estimación de las relaciones de interés. Para estos casos se incluyen agregados relacionados con el sistema de salud para lograr factores de explicación y mejorar el ajuste de la relación de interés (Murthy & Ukpolo, 1994).

Por último, la revisión de literatura da cuenta de aproximaciones de tipo agregado para explicar determinantes del gasto estimando modelos de panel de datos. Para la construcción de la estructura se toman en cuenta países, generalmente de la OECD, o para el caso de (autor) se realiza para los estados de Estados Unidos. Dependiendo de la longitud de tiempo de la construcción del panel se tienen tres métodos de estimación: mínimos cuadrados combinados (la versión básica), efectos fijos (OECD, 2006) y panel espacial para cortos periodos de tiempo; cointegración en panel en versión básica y por factores comunes.

Con la especificación y estimación de un modelo tipo panel se busca explicar el gasto, bien sea en niveles o en crecimiento, en función del ingreso como el determinante más importante reconocido por la literatura, teniendo en cuenta para el primer grupo de variables un supuesto de elasticidad constante a través de las unidades de análisis reconociendo heterogeneidad no observada en el corte transversal. Para el segundo grupo, se realizan consideraciones de largo plazo y se buscan estrategias para reconocer diferentes coeficientes de elasticidad ingreso en la estimación y encontrar relaciones de largo plazo entre el gasto en salud y el Producto Interno Bruto.

Este último caso que es el que se ha tratado de manera más reciente se encuentra en Baltagi y Moscone (2010), donde los autores realizan una crítica al supuesto de una tendencia común entre países de la OECD que relacione el gasto en salud y el PIB, debido a diferentes niveles tecnológicos observados en la región. Esto debido a la concentración en algunos países de factores de riesgo que afectan el gasto en salud. La alternativa para esto se traduce en utilizar un componente espacial que relaciones factores comunes entre países que controlen los patrones geográficos de enfermedad a nivel de país, que sumado a la posibilidad de encontrar coeficientes para cada país de la muestra permite obtener una medida más aproximada entre los determinantes del gasto.

Finalmente, los autores realizan pruebas de raíces unitarias en panel y test de cointegración en panel para determinar la existencia de tendencias comunes de largo plazo entre el gasto y sus determinantes macroeconómicos y sociodemográficos. Los autores encuentran que luego de controlar la heterogeneidad individual se tiene en promedio una elasticidad de 0.9 respecto al ingreso en el grupo de países y encuentran evidencia de la existencia de una relación de largo plazo entre gasto en salud y PIB.

Variables utilizadas como determinantes del gasto en salud

A partir de los resultados de la revisión de literatura, en la tabla 7 se resumen los posibles determinantes a tener en cuenta para la especificación de modelos econométricos para estimar los determinantes del gasto público en salud, teniendo en cuenta que la inclusión de los factores está determinada por la estrategia metodológica que se defina.

Tabla 7. Clasificación de determinantes del gasto en salud

	Aspectos demográficos	Condiciones de salud	Condiciones socioeconómicas	Política pública
Demanda	Tamaño y estructura de la población	Factores de riesgo	PIB	Promoción y prevención
	Evolución pirámide poblacional	Perfiles epidemiológicos	Ingresos individuo	
			Elasticidad ingreso de la demanda por salud	
			Condiciones de vida	
			Hábitos de consumo	
			Estilos de vida saludable	
Oferta			Tecnología y progreso médico	Financiamiento público y privado
			Costos asociados al ciclo de atención a pacientes	Esquema de aseguramiento
			Insumos	Esquema de remuneraciones
			Recurso humano	Regulación
			Capital	

Fuente: adaptado del comité de política económica de la comisión europea 2010.

Se destacan los factores demográficos, de condiciones de salud, socioeconómicos y la política pública relacionada con la salud. Cabe aclarar que estos no son determinantes definidos y que, dependiendo de la información disponible y los requerimientos de cada estudio, pueden o no incluirse en forma de variables que expliquen el gasto en salud.

Por el lado de la demanda, se tiene la estructura de la población, en especial aquellas personas que superan un umbral de edad a partir del cual son proclives a presentar enfermedades crónicas o a acudir con mayor frecuencia al sistema. De igual manera se incluyen los factores que inciden en la posibilidad de que en la población se observen enfermedades crónicas no transmisibles. Esto se relaciona directamente con los hábitos de consumo y los estilos de vida saludable, los que, sumados al ingreso, pueden definir la frecuencia actual y futura de uso del sistema, el gasto de bolsillo y la capacidad para acceder a los servicios de salud por parte de la población. La contraparte desde el punto de vista de la demanda, para hacer frente al aumento del gasto en salud de la población se encuentra en la política pública de promoción y prevención que pueda cambiar las preferencias de consumo de la población y / o sus estilos de vida.

Para el caso de la oferta tienen en cuenta los cambios en la tecnología que pueden en principio hacer más costoso un procedimiento médico, pero luego de la masificación de uso en el sistema generar beneficios a futuro en términos de costos o menor frecuencia de uso del sistema. Adicionalmente, se deben incluir factores que representen el costo asociado a la cadena de atención en ámbitos como estatificación, tratamientos, hospitalizaciones, cirugías, etc., con el fin de establecer los factores que pesan a la hora de asignar recursos a los servicios del sistema.

Finalmente, se pueden considerar variables que permitan controlar las especificidades del sistema en temas de financiamiento, aseguramiento, remuneraciones y regulaciones para aproximar mejor los determinantes al contexto del gasto público en salud.

Grupos de determinantes por temática de evaluación

Teniendo en cuenta la clasificación de determinantes comentada en la sección anterior, se presenta de manera esquemática el resumen de la literatura encontrada, con los determinantes y metodologías utilizadas y las principales conclusiones.

Aspectos demográficos

DETERMINANTES DEL GASTO EN SALUD

DEMANDA

ASPECTOS DEMOGRAFICOS

TITULO	AUTOR	AÑO	VARIABLE	METODOLOGIA	RESULTADO
Projecting future health care expenditure at European level: drivers, methodology and main results.	Bartoz Przywara.	2010	Escenario demográfico puro: *Participación de la cantidad de personas mayores de 80 años sobre el total de la población (Más de 80) *Participación de la cantidad de personas menores de 20 años sobre el total de la población (por debajo de 20).	Efectos fijos para grupos de países e individualmente.	A medida que la población va envejeciendo la presión sobre el gasto en salud aumenta atendiendo la mayor demanda de los adultos mayores que por su condición merecen más cuidados, además dicha población tiende a tener una tasa de morbilidad más alta a medida que envejece.
The determinants of health expenditure: A country-level panel data analysis.	Ke Xu Priyanka Saksena y Alberto Holly.	2011	Porcentaje de la población mayor de 60 años de edad (mayores de 60 años).	Panel dinámico y estático.	El modelo estático mostró como la población mayor de 60 años se relacionó con un mayor gasto sobre todo en países de ingresos medios-bajos, además en el modelo dinámico hubo un cambio respecto a la forma en que fue significativa dicha población, ahora bien los resultados indican que en los ingresos medios-bajos y altos tiene un efecto negativo.
Financing health care expenditure in the OECD Countries: Evidence from a heterogeneous, cross-sectionally dependent panel.	Felipa de Mello-Sampayo y Sofia de Sousa-Vale.	2009	Dependencia por edad mayores de 65 años (DR65) y menores de 15 años (DR15).	Regresión por CCE (common correlated effects), aplicado a 30 países de la OCDE de 1989 a 2009.	La influencia de los jóvenes es del 28% en el gasto en salud, mientras que los adultos mayores de 65 años ejerce presión del 23% siendo este menor al de los jóvenes.

New considerations on the empirical analysis on health expenditures in Canada 1966-1998.	Health Canadá.	2003	Proporción de la población de la provincia de 65 años de edad o más.	Regresión OLS aplicado a todas las provincias de Canadá.	El coeficiente no fue el esperado debido a la inclusión de la tendencia, pero se esperaba que fuera positivo tal y como la teoría lo afirma.
The determinants of health care expenditure: Testing pooling restrictions in small samples.	Helmut Herwartz y Bernd Theilen.	2000	Porcentaje de la población de 65 años y más (P65).	Regresión OLS países OCDE excepto Grecia, Luxemburgo, Nueva Zelanda, Portugal y Turquía; años 1960-1997.	Aunque la población no resultó significativa se esperaba que influyera fuertemente en el gasto, tal y como la literatura lo ha revelado.
Health care expenditure and income in the oecd reconsidered: evidence from panel data.	Badi H Baltagi y Francesco Moscone.	2010	Tasa de dependencia (OLDit), la tasa de dependencia de los jóvenes (YOUNGIt).	Regresión OLS para 20 países de la OCDE, de 1971-2004.	Los dependientes tanto para personas mayores como jóvenes sugieren una influencia sobre el gasto en salud, pues sus coeficientes aunque no significativos si muestran la carga que representan.
The determinants of health care expenditure in Turkey 1927-1996: An econometric analysis.	Firat Bilgel .	2003	Proporción de la población menor de 15 años (P15), la proporción de la población mayor de 65 años (P65).	Regresión OLS, para Turquía entre los años 1927-1996 modelo de demanda $HCE=f(GNP, age, education)$.	En este modelo solo resultó consistente el signo para los menores de 15 años, el cual representa la carga o presión que esta población constituye sin embargo el resultado de los mayores no fue el correcto debido a un problema de multicolinealidad.
Impacts of advances in medical technology in Australia.	Productivity Commission Research Report.	2005	Proporción de la población mayor de 65 años.	Regresión OLS para Australia.	La población mayor de 65 años muestra que influye en el gasto, aun mas entre mas años tenga la persona, es así como las proyecciones indican que la tasa de mortalidad y la cantidad de años van a impactar en el futuro el gasto público en salud.

<p>Projecting OECD health and long-term care expenditures: what are the main drivers?</p>	<p>Organization for Economic Co-operation and Development.</p>	<p>2006</p>	<p>Edad media de la población.</p>	<p>Las estimaciones por efectos fijos, la muestra corresponde a un panel de la OCDE 30 países para el período 1970-2002.</p>	<p>El logaritmo del promedio de edad influye con un signo positivo que contrasta con la teoría, esto significa que a mayor edad de la población mayor deberá ser el gasto para el gobierno en salud.</p>
<p>Determinants of Public Health Care Expenditure in Nigeria: An Error Correction Mechanism Approach.</p>	<p>Imoughele, Lawrence Ehikioya and Ismaila, Mohammed.</p>	<p>2013</p>	<p>Población total de 14 años de edad per cápita (TPY).</p>	<p>Regresión por OLS para Nigeria en los años 1986-2010.</p>	<p>El porcentaje de población total de 14 años de edad y más jóvenes tiene efecto positivo y significativo sobre el gasto en salud del gobierno. De esta manera muestra que un aumento de la población total de 14 años de edad y más jóvenes dará lugar a 0,296 por ciento aumento de los gastos totales del gobierno. Llegando a la conclusión que los niños son los que más necesitan del apoyo en salud por su condición de vulnerabilidad.</p>
<p>The black box of health care expenditure growth determinants.</p>	<p>Pedro Pita Barros.</p>	<p>1998</p>	<p>El envejecimiento de la población (65 AÑOS).</p>	<p>Regresión por OLS para el conjunto de datos cubre 24 países de la OCDE, aunque por períodos más largos la no disponibilidad de la información dicta la exclusión de algunos países de las dos primeras décadas. El conjunto de países de la muestra está constituida por Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Islandia, Irlanda, Italia, Japón, Luxemburgo, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Portugal, España, Suecia, Suiza, Turquía, Reino Unido y los Estados Unidos. Para los años 1960,1970, 1980, 1990.</p>	<p>El envejecimiento de la población no ha contribuido al crecimiento del gasto en salud. El primer hallazgo va en contra del conocimiento común pero es en línea con los estudios anteriores, que no han encontrado impacto significativo del envejecimiento de la población.</p>

Condiciones de salud

CONDICIONES DE SALUD						
The determinants of health expenditure: A country-level panel data analysis.	Ke Xu Priyanka Saksena y Alberto Holly.	2011	Patrón de la enfermedad para las enfermedades infecciosas que utiliza la incidencia de la tuberculosis por cada 100.000 personas (TB) como un indicador para la prevalencia de la enfermedad.	Panel dinámico y estático.	No se asocia con el gasto del gobierno en ningún grupo de ingreso.	
Canada's Population Health Model (POHEM): a tool for performing economic evaluations of cancer control interventions.	Christine Borger b, Thomas F. Rutherford a, Gregory Y. Won.	2001	Cáncer de Seno y cáncer de pulmón.	Micro simulación de monte Carlo.	Estas enfermedades de alto costo implican un gasto para el gobierno tanto en prevención por medio de medicamentos y concientización, hospitalización y tratamiento.	

Condiciones socioeconómicas

CONDICIONES SOCIO ECONOMICAS					
Financing health care expenditure in the OECD Countries: Evidence from a heterogeneous, cross-sectionally dependent panel.	Felipa de Mello-Sampayo y Sofía de Sousa-Vale.	2009	Ingreso per cápita(Y).	Regresión por CCE (common correlated effects), aplicado a 30 países de la OCDE de 1989 a 2009.	El gasto per cápita incrementa conforme el ingreso por persona aumenta.
Econometric modeling for public health expenditure: The case of Greece.	Karamitrou Maria y Markou Angelos.	2014	Gasto farmacéutico público en el periodo de tiempo t (B1), Pago de unidades de hospitalización en el período de tiempo t-1 (B2), los costos de las materias primas de los hospitales en periodo de tiempo t (B3), los costos de los materiales de intangibles los hospitales (B4), el gasto obligación, servicios, materiales consumibles de hospitales (B5).	Regresión OLS para Grecia años 2009-2014.	En el contexto griego por sus diversas crisis la población en gran parte se mudó a la salud pública aumentando el gasto, siendo así los medicamentos lo que más ejercen presión.

Elasticidad ingreso de la demanda

ELASTICIDAD

Projecting future health care expenditure ate European level: drivers, methodology and main results.	Bartoz Przywara.	2010	Elasticidad de ingreso.	Macro-simulación, descompone la población por género, edad, y características, jugando esta un papel muy importante dado que muestra las principales dimensiones.	La elasticidad del ingreso es superior a 1 en el año base y converge a 1 dentro de las proyecciones, lo que genera un gran impacto dentro del gasto sobre todo si se le considera un bien de lujo.
Health care expenditure and income in the OECD reconsidered: evidence from panel data.	Badi H Baltagi y Francesco Moscone.	2010	Elasticidad de ingreso.	Regresión OLS para 20 países de la OCDE, de 1971-2004.	Se encontró que la elasticidad es menor a 1, mostrando que es un bien necesario, corroborando la hipótesis sobre este bien.
The black box of health care expenditure growth determinants.	Pedro Pita Barros.	1998	Elasticidad de ingreso.	Regresión por OLS para el conjunto de datos cubre 24 países de la OCDE, aunque por períodos más largos la no disponibilidad de la información dicta la exclusión de algunos países de las dos primeras décadas. El conjunto de países de la muestra está constituida por Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Islandia, Irlanda, Italia, Japón, Luxemburgo, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Portugal, España, Suecia, Suiza, Turquía, Reino Unido y los Estados Unidos. Para los años 1960, 1970, 1980,1990.	El PIB per cápita, tiene una incidencia significativa en el aumento del gasto de salud por lo tanto hay una menor elasticidad-ingreso inferior a 1 pero muy cercana a la misma.
Estimating the drivers and projecting long-term public health expenditure in the European Union: Baumol's «cost disease» revisited.	João Medeiros, Christoph Schwierz.	2013	Elasticidad de ingreso.	Regresión por OLS de los efectos de composición de la población en el gasto per cápita de calcular los costos de envejecimiento, además se prueba el efecto de la teoría de Baumol sobre el crecimiento desequilibrado.	La oscilación en la elasticidad es menor a 1 obteniendo resultados de 0.78 y 0.96 dependiendo el tipo de regresión, concordando con los resultados de autores pasados.
Projecting long term medical spending growth.	Christine Berger b, Thomas F. Rutherford a, Gregory Y. Won.	2007	Elasticidad de ingreso.	Toman valores de referencia de otros estudios.	Se asume una elasticidad igual a 1 ya que la mayoría de estudios anteriores muestran que su comportamiento está ligado a la unidad.



4.3.5 Tecnología

DETERMINANTES DEL GASTO EN SALUD					
OFERTA					
TECNOLOGIA					
TITULO	AUTOR	AÑO	VARIABLE	METODOLOGIA	RESULTADO
Financing health care expenditure in the OECD Countries: Evidence from a heterogeneous, cross-sectionally dependent panel.	Felipa de Mello-Sampayo y Sofia de Sousa-Vale.	2009	Mortalidad infantil (IM) Como proxy de los adelantos tecnológicos en medicina.	Regresión por CCE (common correlated effects), aplicado a 30 países de la OCDE de 1989 a 2009.	La tecnología influye sobre el gasto aproximadamente en el 3%, es decir le genera un cambio positivo.
Impacts of advances in medical technology in Australia.	Productivity commission research report	2005	El cambio tecnológico (R + D de salud de EE.UU.).	Regresión OLS para Australia.	Un aumento del 1% en el gasto en la salud de I + D se traduce en un aumento del 0,25 del gasto per cápita. El modelo implica que el cambio tecnológico ha contribuido 1,9 puntos porcentuales al crecimiento anual del gasto sanitario real de 5.3 % durante el último década (1992-93 a 2002-03) o el 36 por ciento del crecimiento anual en la asistencia sanitaria de bienes gastos durante ese período.

Costo de acceso a salud

COSTOS DE ACCESO EN SALUD					
Rising health spending, new medical technology and the Baumol effect.	Marc Pomp, Sunčica Vujčić.	2008	PIB por hora trabajada y es una medida de la productividad del trabajo en la economía en su conjunto en un país (Ait).	Regresión OLS , Para 23 países de la OCDE(Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Islandia, Irlanda, Italia, Japón, Luxemburgo, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Portugal, España, Suecia, Suiza, Reino Unido y Estados Unidos), en los años 1970 a 2004.	Se encontró que el efecto Baumol es fuerte ya que el porcentaje de crecimiento de la productividad del trabajo se asocia al 0.5% del gasto en salud.
What drives health care expenditure? – Baumol's model of 'unbalanced growth' revisited.	Jochen Hartwig.	2010	salario nominal por trabajador y la productividad, variables ficticias de país (sección transversal efectos fijos)	Regresión OLS, Para 19 países de la OCDE (Australia, Austria, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Islandia, Irlanda, Italia, Países Bajos, Noruega, Portugal, Corea del Sur, España, Suecia, Suiza, Reino Unido, República y los EE.UU.) en los años 1990-2003.	El coeficiente es positivo y significativamente estadístico por lo tanto se comprueba la existencia del efecto Baumol.
Determinants of Public Health Care Expenditure in Nigeria: An Error Correction Mechanism Approach.	Imoughele, Lawrence Ehikioya and Ismaila, Mohammed.	2013	Índice de precios al consumidor (representativo de los precios de atención médica) (IPC).	Regresión por OLS para Nigeria en los años 1986-2010.	Un aumento de uno por ciento en los precios al consumidor Índice voluntad conduce a 0,228 % de aumento en el gasto público total en salud.
Estimating the drivers and projecting long-term public health expenditure in the European Union: Baumol's «cost disease» revisited.	João Medeiros, Christoph Schwierz.	2013	VARIABLES de Baumol: crecimiento de los salarios por empleado, y el crecimiento de la productividad laboral.	Regresión por OLS de los efectos de composición de la población en el gasto per cápita de calcular los costos de envejecimiento, mientras que todas las demás metodologías utilizan estimaciones perfil de edad de la ES, junto con una suposición sobre el impacto de la subida en la esperanza de vida de la duración de periodos de buena salud. Además se prueba el efecto de la teoría de Baumol sobre el crecimiento desequilibrado.	Los incrementos salariales por encima de crecimiento de la productividad son significativos estadísticamente para el crecimiento per cápita del gasto en salud (Junto con el ingreso per cápita) el coeficiente "Baumol" es cercano a uno.

Estimación econométrica del gasto en salud

El objetivo del ejercicio econométrico que se pretende realizar en este documento es el de aportar una herramienta empírica al Ministerio de Hacienda que permita complementar las evaluaciones, proyecciones y en general análisis del gasto en salud en Colombia. En este caso, mediante una aproximación a la demanda por servicios del Sistema General de Seguridad Social en Salud se busca establecer el gasto en salud, teniendo en cuenta características sociodemográficas de la población colombiana, así como los tipos de servicios solicitados.

La metodología que se presenta pretende aportar al entendimiento del gasto en salud en dos aspectos. En primer lugar, en la agrupación de grupos procedimentales que permita tener una idea del costo global que estos tienen para el sistema. En segundo lugar, la estimación de frecuencias de demanda de servicios por parte de los usuarios afiliados al sistema teniendo en cuenta la estructura de procedimientos y además las características propias de cada uno de ellos.

Se pretende evaluar cómo diferentes condiciones como la edad, el sexo, la región y demás características individuales incluyen sobre el gasto público en salud. También se busca establecer cómo características demográficas y características del sistema, como el tipo de vinculación, afectan dicho gasto.

3.1 Especificación de un modelo de frecuencias de uso de servicios de salud

Para el análisis de la frecuencia de demanda de servicios de salud se propone utilizar un modelo de conteo tipo Poisson, el cual genera predicciones discretas de un fenómeno de interés en función de un conjunto de variables (covariadas) que lo explican. A continuación, se presentan las generalidades del modelo estándar.

Los modelos de conteo son apropiados cuando la variable dependiente es una representación discreta no negativa de un fenómeno de interés. En este caso, siendo $y_i = \{0, 1, 2, \dots, k\}$ midiendo el número de veces que se repite un evento para el individuo i , se puede obtener la función de densidad de probabilidad de esta variable de la forma (Cameron & Trivedi; 2013):

$$Pr[Y = y] = \frac{\exp^{-\mu} (\mu t)^y}{y!}$$

Donde t es la duración del evento conocida en el modelo como la exposición al fenómeno. Para Y se tienen los primeros dos momentos de la distribución iguales, de la forma:

$$E[Y] = V[Y] = \mu t$$

Para el caso de este estudio se asumirá t igual a la unidad y a y_i como la variable que hace referencia al número de veces que un usuario del SGSS demanda un servicio del SGSS en el año de análisis. Por lo anterior, μ será el parámetro de interés a partir del cual se estima la frecuencia media de demanda de servicios.

Teniendo en cuenta la distribución de probabilidades de la variable de interés se especifica un modelo de regresión no lineal tipo Poisson en el que el parámetro μ en función de las covariadas que explican su comportamiento. La función condicionada se presenta a continuación⁶.

$$\mu_i = \exp(x_i' \beta)$$

Para el caso de la estimación de frecuencias de servicios de salud, se tiene que la matriz de covariadas que se incluyen en el modelo se pueden dividir en tres componentes:

$$X = [W \quad M \quad S]$$

Donde W hace referencia a características del individuo, M reúne variables de condiciones de salud exposición a enfermedad y S agrupa variables inherentes al sistema de salud. Finalmente, β es un vector de parámetros que son de interés para la estimación del modelo.

Las variables a utilizar son:

Tabla 8. Lista de variables

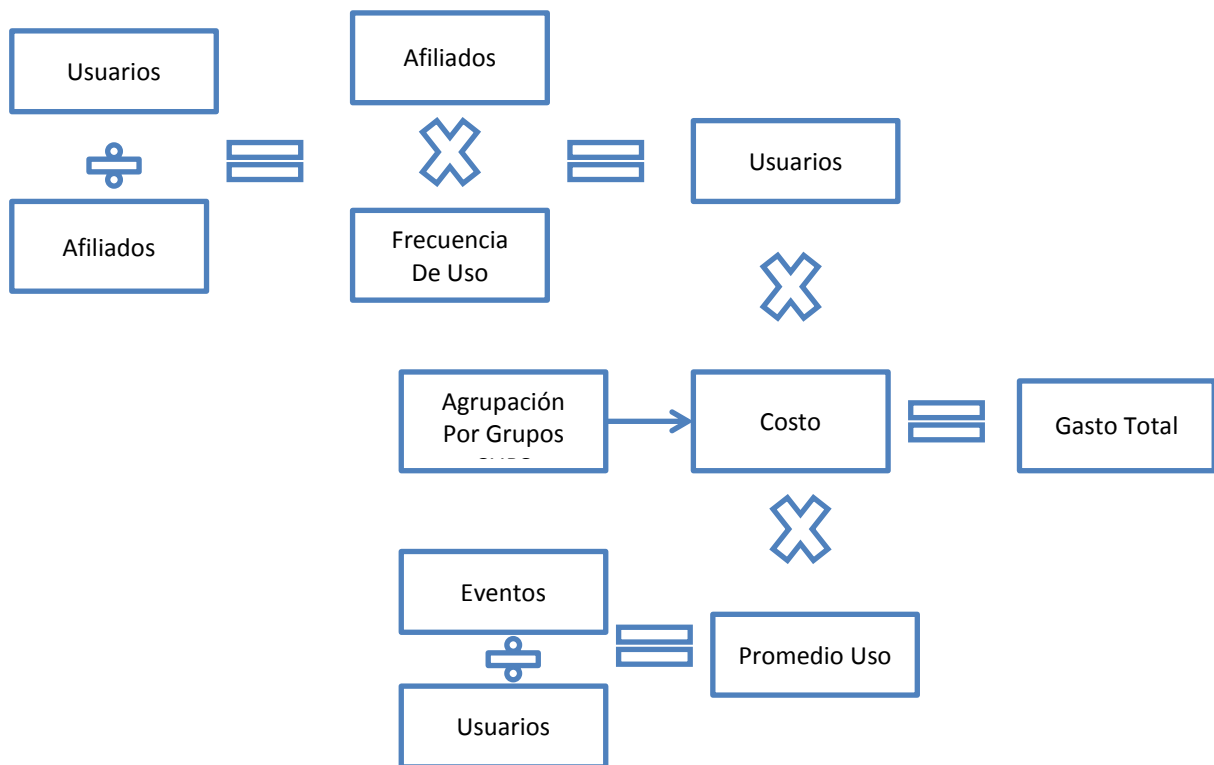
Características del individuo	Condiciones de salud
Edad: Edad simple del individuo	Cancer: Variable dummy que identifica si el individuo solicitó servicios asociados con los CE110 que clasifican enfermedades de cáncer.
Edad2: Edad elevada al cuadrado	
Mujer: Variable dummy que toma valor 1 cuando el individuo es mujer.	
Región: Variables dummy que indican si el individuo solicitó servicios, así: Bogotá: 1= Bogotá, 0 otro caso Antioquia. 1= Antioquia, 0 otro caso Cundinamarca: 1= Cundinamarca, = otro caso. NO se incluyen otras regiones por no significancia en el modelo.	

⁶ El supuesto realizado sobre la igualdad de la media y la varianza de la distribución de los conteos resulta en algunos casos fuerte e irreal. En el caso en el que no se pruebe empíricamente esta propiedad, se procederá a modelar la varianza observada utilizando la regresión binomial negativa.

3.2 Metodología para la estimación del gasto en salud

En el modelo DNP 2.0 se realizó la estimación del gasto total por medio de las variables Usuarios, Costo, y Promedio de Uso, como se puede observar en la Figura 5, A partir de la BDUA⁷ se calcularon los totales de afiliados al sistema por género y edad simple, siendo estos cómputos los totales del universo del modelo DNPSALUD.

Figura 5. Esquema de obtención de gasto



Fuente: Modelo DNP 2.0

Ahora bien se definió cada una de las variables, en primera instancia se encuentran los afiliados quienes están clasificados por edad y género. Los usuarios son aquellas personas que hubieran hecho uso por lo menos una vez, de algún servicio del sistema de salud dentro de cada uno de los grupos procedimentales estos se clasifican a su vez en género y edad.

A partir de estos se realiza el cálculo de la frecuencia de uso, el cual corresponde a la ecuación:

⁷ Base de Datos Única de Afiliados

$$FQ_OBS_{g,c}^e = \frac{usuarios_{g,c}^e}{afiliados_g^e}$$

También, se calculó del número de servicios o procedimientos promedio por usuario:

$$PMUSO_{g,c}^e = \frac{eventos_{g,c}^e}{usuarios_{g,c}^e}$$

Finalmente se construye la matriz de costos calculando el promedio del campo Valor de la Base de Suficiencia para cada uno de los grupos procedimental, edad simple y género. Además se obtienen los vinculados a partir de la GEIH, quienes resultan ser el residuo entre la población total menos los afiliados a los regímenes contributivo, subsidiado y especial. (Modelo DNP 2.0, 2015)

Siguiendo la estructura del modelo DNP salud, se busca estimar el gasto en salud a través de la estimación de los costos por grupo procedimental. Para esto, se utiliza el ejercicio de este estudio en dos momentos. En primer lugar, se utiliza la construcción de una muestra de un millón doscientos mil individuos, de la siguiente forma:

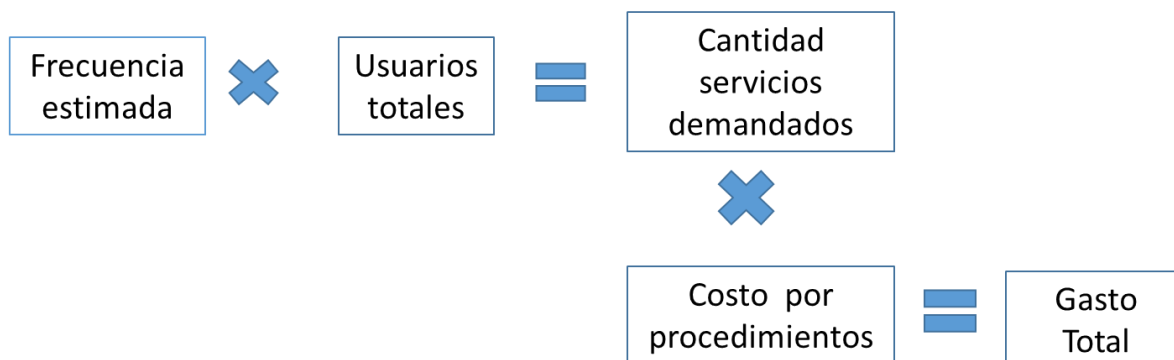
1. A partir del estudio de suficiencia (2015), se tienen los afiliados equivalentes por departamento, entendidos como el número de personas que estuvo afiliada durante los 360 días del año. De estos, se construye un primer estrato de la muestra que consiste en la participación de los usuarios a nivel nacional.
2. Con las proyecciones de población del DANE (2016), se construyen dos estratos adicionales por grupos de edad y sexo a nivel de departamentos. Al final queda la proporción de personas por departamento, sexo y grupo de edad.
3. Se realiza un muestreo aleatorio estratificado para cada caso utilizando la información del cruce del estudio de suficiencia y la BDU, con el fin de obtener las ponderaciones de cada estrato.

Si bien el procedimiento anterior no es un muestreo estratificado propiamente dicho, se aproxima a este con la particularidad que el inverso del peso encontrado en el numeral 2 se acerca a la probabilidad de selección de la población. En este caso, este factor se utilizará para regresar a la población de estudio una vez se estimen los resultados del modelo de frecuencia⁸.

En segundo lugar, se utilizan los datos la base de suficiencia para encontrar el costo total mediano de los servicios que presta el sistema por sexo, edad, procedimiento, de la siguiente forma:

⁸ Es importante recalcar que los resultados son estimados para una muestra, los cuales deben ser expandidos para encontrar frecuencias y gastos globales. Sin embargo, las proyecciones del gasto no se obtienen directamente por el método expuesto sino por la construcción del modelo DNPSalud.

Figura 6. Estimación gasto en salud



Una vez se expanden los resultados obtenidos del modelo de regresión tipo Poisson, estos se expanden para obtener los usuarios totales de los servicios. La multiplicación entre las frecuencias da como resultado la cantidad de servicios de salud demandados en el año de estudio.

Luego, estos servicios son clasificados por las categorías de procedimientos que se han construido en la primera parte de la metodología propuesta, para luego ser multiplicados por el costo promedio obtenido para estos procedimientos. Al final se obtiene la estimación del gasto total.

Para el caso de simulación de escenarios, la metodología propuesta indica que se debe establecer el cambio exógeno sobre un grupo de variables del modelo de frecuencias de uso de los servicios del sistema. Una vez esto se ha establecido, se trabaja sobre las predicciones de servicios con el nuevo valor de la o las variables. Finalmente se calcula el gasto en salud siguiendo el procedimiento mencionado, pero utilizando las nuevas predicciones de las frecuencias. Finalmente, se puede observar el cambio en el gasto al establecer la diferencia entre el gasto bajo el escenario hipotético y el gasto estimado.

3.3 Datos

De la metodología de muestreo presentada arriba se obtiene un total de 1.200.566 observaciones, las cuales se distribuyen por quinquenios de edad y sexo como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9. Distribución muestral de la población por rangos de edad y sexo

Grupos de edad	Hombre	Mujer	Total Grupo
0-4	55.387	52.865	108.252
5-9	54.767	52.359	107.126
10-14	55.264	52.950	108.214
15-19	56.190	53.764	109.954

20-24	54.964	52.403	107.367
25-29	49.372	48.513	97.885
30-34	42.795	44.836	87.631
35-39	38.402	40.740	79.142
40-44	34.755	37.606	72.361
45-49	34.671	38.021	72.692
50-54	31.464	34.655	66.119
55-59	25.458	28.463	53.921
60-64	19.761	22.161	41.922
65-69	14.729	16.843	31.572
70-74	10.236	12.241	22.477
75-79	7.392	9.631	17.023
80+	6.999	9.909	16.908
Total sexo	592.606	607.960	1.200.566

Para esta primera aproximación se utilizarán como variables el número de servicios reportados por individuo y el componente de características del individuo que aparece en la tabla 8.

Tabla 10. Estadísticas descriptivas variables utilizadas

Variable	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
frecuencia	1200566	8.421202	24.82104	0	3001
Edad	1200566	30.90736	20.73779	0	120
Edad2	1200566	1385.32	1599.941	0	14400
Mujer	1200566	0.5063945	0.4999593	0	1
Antioquía	1200566	0.1387904	0.3457278	0	1
Bogotá	1200566	0.1616346	0.3681154	0	1
Cundinamarca	1200566	0.0467571	0.2111183	0	1
Ambulatorio	1200566	0.3423152	0.4744847	0	1
Cáncer	1200566	0.0054666	0.073734	0	1
Alto costo	1200566	0.00003	0.0054759	0	1
Insumos	1200566	0.0003407	0.0184542	0	1
Medicamentos	1200566	0.0060088	0.0772834	0	1
Imagen	1200566	0.0014152	0.0375921	0	1
Procedimientos	1200566	0.0013577	0.0368219	0	1
PYP	1200566	0.003894	0.0622803	0	1
Rehabilitación	1200566	0.0004998	0.0223498	0	1
Salud mental	1200566	0.0001025	0.0101213	0	1
Servicios hospitalarios	1200566	0.0006439	0.0253663	0	1

Traslados	1200566	0.0000741	0.0086097	0	1
Urgencias	1200566	0.0183413	0.1341826	0	1
Laboratorio	1200566	0.0109032	0.1038476	0	1
Atención	1200566	0.3094074	0.4622495	0	1

Fuente: elaboración propia con BDU y Base de suficiencia

Desagregando las frecuencias por grupos de edad y sexo de los individuos de la muestra se pueden observar dos patrones bien definidos (ver tabla 11). En primer lugar, se observa una forma tipo U en el total de servicios demandados, independiente del sexo del individuo, un resultado esperado por cuanto los individuos más jóvenes están expuestos a enfermedades prevalentes.

Tabla 11. Frecuencias de uso de servicios observadas por grupo de edad y sexo

Grupos de edad	Hombre		Mujer	
	Suma	Promedio	Suma	Promedio
0-4	581380	10.49	520996	9.85
5-9	316662	5.78	285141	5.44
10-14	157238	2.84	148907	2.811
15-19	148579	2.64	165962	3.08
20-24	120802	2.19	269946	5.15
25-29	192688	3.90	449880	9.27
30-34	210645	4.92	474576	10.58
35-39	203477	5.29	414237	10.16
40-44	195788	5.63	368719	9.80
45-49	225717	6.51	411773	10.83
50-54	239357	7.60	473429	13.66
55-59	248525	9.76	472217	16.59
60-64	250042	12.65	445356	20.09
65-69	255545	17.34	400522	23.77
70-74	210893	20.60	320608	26.19
75-79	167707	22.68	269428	27.97
80+	185932	26.56	307535	31.03

Fuente: elaboración propia con BDU y Base de suficiencia

En segundo lugar, se puede observar que la frecuencia de uso del sistema por parte de las mujeres es mayor a la de los hombres, con excepción de los primeros tres quinquenios de edad. De igual manera se observa que comparando entre quinquenios, crece más rápido el número de servicios para las mujeres que para los hombres, en especial, después de los 40 años.

3.4 Estimación del modelo econométrico

Con la información de la muestra se procede a estimar un modelo de conteo para los servicios demandados. Sumado a las talas de la tabla 8 se incluye las variables dummy de cada agrupación que se ha definido, junto con una dummy de la tipología de servicio ambulatorio, con el fin de incluir condiciones de demanda de servicios.

Teniendo en cuenta que la variable dependiente contempla la posibilidad de casos cero (0), e requiere restima el modelo sin truncamientos en la distribución asociada al modelo a estimar. En este caso, se estima un modelo convencional con sobredispersión asociada a una mayor proporción de afiliados que no demandan servicios.

Como se espera sobredispersión de las frecuencias originados por un patrón muchos individuos pocas frecuencias, pocos individuos muchas frecuencias, se estima un modelo que sigue una distribución binomial negativa. Con esta distribución se puede estimar la varianza de las frecuencias teniendo en cuenta un parámetro que establece la no linealidad de esta con la media y que es conocido como α , de la siguiente forma:

$$\omega_i = \mu_i + \alpha \mu_i^2$$

Con ω_i la varianza condicional del proceso y μ_i la media, en este caso, de las frecuencias de uso del sistema.

Los resultados de la estimación se muestran en la tabla 12. Se estima el modelo sin constante para poder tener el efecto fijo derivado de cada una de las agrupaciones de interés. Teniendo en cuenta que el modelo estimado tiene una especificación no lineal, lo único que se puede extraer como información de interés en esta estimación es que efectivamente a mayor edad más se demandarán servicios al sistema y que las mujeres demandan más servicios que los hombres.

Tabla 12. Coeficientes estimados del modelo

Variable dependiente: Frecuencia uso de servicios	Coefficiente	Error estándar
Edad	- 0.1498*	0.0002787
Edad2	0.0017*	3.86e-06
Mujer	-0.1951*	0.004242
Antioquía	-0.2150*	0.0064355
Bogotá	-0.2635*	0.0055934
Cundinamarca	-0.4088*	0.0105153
Ambulatorio	0.9922*	0.0174725
Cáncer	0.9901*	0.0201169
Alto costo	3.8623*	0.2371191
Insumos	3.2449*	0.0938674
Medicamentos	3.7585*	0.0287879
Imagen	3.4135*	0.0495081
Procedimientos	3.5918*	0.0537235
PYP	3.4407*	0.0462729
Rehabilitación	4.0074*	0.0826817
Salud mental	3.1140*	0.2282854
Servicios hospitalarios	4.1107*	0.0634807
Traslados	3.7890*	0.2912548

Urgencias	3.8600*	0.0150136
Laboratorio	4.8285*	0.0218898
Atención	5.2566*	0.0185739
α	1.4619*	0.0034743
LR chi2	1487843.32	
Test de sobre dispersión LR ^a	N.A	
Observaciones	1200566	

Notas: Significancias: *** 10%, ** 5%, * 1%

^a Hipótesis nula: $\alpha = 0$

Los coeficientes no interpretan cambios marginales

Fuente: elaboración propia con BDUA y Base de suficiencia

Lo anterior indica que en la medida en que las personas envejecen demandan más servicios, pero esta demanda es más intensa en el caso de las mujeres que el de los hombres. En la figura 7 se realiza la comparación entre grupos de edad para los dos sexos, mostrando en ambos casos una forma creciente no lineal de los cambios marginales y una menor curvatura para el caso de los hombres (mayor velocidad de crecimiento en las mujeres).

Finalmente, se estiman las frecuencias de uso del sistema teniendo en promedio 21 servicios por persona al año, con un mínimo de 6 y un máximo de 133. Se debe tener en cuenta que por las características de la base utilizada para el estudio estos resultados se deben interpretar como un individuo que hace demandas efectivas al sistema⁹, va a requerir al menos seis servicios¹⁰ al año.

La tabla 13 presenta el promedio de frecuencias estimadas por el modelo por grupo de edad y sexo. Cada grupo de frecuencias se estimó para cada una de las agrupaciones, así como para la población que no demanda servicios. Los valores que se muestran en la tabla son los que resultan de expandir los resultados estimados para la población, utilizando las ponderaciones que se obtuvieron del proceso descrito en la página 51.

⁹ No se incluye en la interpretación la afiliación, ni el tiempo en el año que esta lleva, etc.

¹⁰ Hasta esta estimación no se ha incluido una clasificación de servicios, la cual se espera tener en cuenta para refinar los resultados de las estimaciones.

Tabla 13. Promedios y desviaciones estándar de frecuencias estimadas por grupo de edad y sexo

Quinquenio edad	Medida	No Demanda		Alto costo		Insumos		Procedimientos		PYP	
		Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
0 - 4	Suma	24228.9	21575.1	3283.0	2551.8	118929.4	100307.4	16206.4	13202.9	33022.0	29410.8
	Promedio	0.7	0.7	6.1	5.7	15.6	14.7	6.3	6.0	6.0	5.7
5 - 9	Suma	21718.7	19441.6	380.0	220.7	54475.2	42973.5	20060.1	14981.7	21795.8	19986.6
	Promedio	0.6	0.6	5.8	5.5	12.8	11.9	5.3	4.9	4.9	4.6
10 - 14	Suma	18852.6	16957.0	120.1	98.7	18039.7	15486.8	11908.5	9689.1	11906.7	11168.6
	Promedio	0.5	0.4	4.8	4.5	9.5	8.9	4.1	3.8	3.8	3.5
15 - 19	Suma	15383.0	13526.1	163.0	78.7	15073.1	13580.0	7595.5	7288.5	7974.7	8364.6
	Promedio	0.4	0.3	3.8	3.0	7.4	6.9	3.2	2.9	3.0	2.7
20 - 24	Suma	12962.9	10595.6	70.2	106.2	11998.1	15860.5	5955.4	9044.9	4504.8	7068.4
	Promedio	0.3	0.3	2.6	2.9	6.1	5.7	2.6	2.3	2.4	2.2
25 - 29	Suma	8577.9	6883.3	125.1	135.0	14877.1	21432.0	7460.1	12686.9	4430.2	8034.5
	Promedio	0.3	0.2	2.5	2.2	5.2	5.0	2.2	2.0	2.1	1.9
30 - 34	Suma	6068.7	5212.7	122.3	213.0	13465.5	19186.4	7070.2	12028.4	4165.1	7071.1
	Promedio	0.2	0.2	2.5	2.4	4.7	4.5	2.0	1.8	1.9	1.7
35 - 39	Suma	5026.5	4518.1	166.6	207.9	11412.3	15554.8	6398.5	9928.1	3421.7	5470.8
	Promedio	0.2	0.2	2.4	2.2	4.5	4.2	1.9	1.7	1.7	1.6
40 - 44	Suma	4589.9	4202.2	159.8	276.1	9949.1	12936.7	5855.1	8543.4	2833.0	4465.7
	Promedio	0.2	0.2	2.1	2.5	4.4	4.2	1.8	1.7	1.7	1.6
45 - 49	Suma	4670.9	4313.6	203.0	351.7	9887.2	13153.9	6174.9	8935.9	2838.4	4397.4
	Promedio	0.2	0.2	2.2	2.5	4.5	4.3	1.9	1.8	1.7	1.6
50 - 54	Suma	4513.2	4054.3	296.9	569.3	10039.3	14533.0	5923.8	9290.8	2719.5	4406.4
	Promedio	0.2	0.2	2.4	2.8	4.8	4.7	2.0	1.9	1.8	1.7
55 - 59	Suma	4042.9	3638.5	487.5	704.3	10164.4	14174.5	5852.5	8671.6	2349.4	3865.5
	Promedio	0.2	0.2	2.6	3.0	5.4	5.2	2.2	2.1	2.0	1.9

60 - 64	Suma	3581.9	3263.7	613.0	841.4	10261.7	14293.1	5751.1	7761.8	2253.1	3298.6
	Promedio	0.3	0.3	3.3	3.5	6.4	6.2	2.6	2.5	2.4	2.2
65 - 69	Suma	3102.1	2939.3	788.3	914.8	11899.2	14724.6	6087.5	7527.7	2222.0	3052.7
	Promedio	0.3	0.3	3.9	4.2	8.1	7.5	3.2	3.0	2.9	2.7
70 - 74	Suma	2695.2	2759.4	1088.9	937.6	12013.9	14683.0	5916.0	6850.2	1861.7	2321.4
	Promedio	0.4	0.4	5.1	4.7	10.3	9.5	4.1	3.7	3.7	3.4
75 - 79	Suma	2595.9	2953.8	1072.1	1104.8	13009.0	16835.4	5792.1	6854.0	1589.7	1917.8
	Promedio	0.6	0.5	6.9	6.0	13.6	12.4	5.4	4.9	4.8	4.3
80 y mas	Suma	6051.8	7525.5	2675.8	2451.1	27989.3	38771.2	9810.2	12612.2	2323.1	2793.1
	Promedio	1.3	1.3	12.1	11.1	26.3	23.8	10.0	9.2	8.8	8.0

Fuente: elaboración propia con BDUA y Base de suficiencia

Tabla 13. Promedios y desviaciones estándar de frecuencias estimadas por grupo de edad y sexo (continuación)

Grupos de edad	Medida	Rehabilitación		Salud mental		Servicio hospitalario		Traslados		Urgencias	
		Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
0 - 4	Suma	57442.2	45359.3	1777.2	1567.0	26521.8	21926.5	3269.4	2534.2	82182.2	70825.2
	Promedio	11.6	10.9	5.0	4.7	5.9	5.5	3.4	3.2	5.3	5.0
5 - 9	Suma	25562.8	16726.5	2720.0	1735.9	8608.5	6851.7	960.7	722.6	45245.8	38277.0
	Promedio	9.8	9.2	4.1	3.8	5.0	4.6	2.8	2.6	4.4	4.1
10 - 14	Suma	8356.3	4526.8	2289.8	1363.3	2589.8	2281.1	354.5	267.9	17774.0	14870.3
	Promedio	7.5	6.9	3.1	2.9	3.7	3.5	2.1	2.0	3.3	3.1
15 - 19	Suma	4642.0	3443.3	1371.6	1247.2	2215.5	2024.0	292.2	233.5	12089.8	11023.0
	Promedio	5.8	5.4	2.5	2.2	3.0	2.7	1.7	1.5	2.6	2.4
20 - 24	Suma	2777.1	3002.9	391.0	1082.1	1367.9	3543.1	174.5	324.1	9054.0	11072.1
	Promedio	4.8	4.4	2.0	1.9	2.4	2.4	1.4	1.3	2.1	1.9
25 - 29	Suma	3848.0	4301.8	266.6	1288.7	1805.4	5211.5	196.8	426.1	13229.2	15426.9
	Promedio	4.1	3.8	1.8	1.6	2.1	2.1	1.1	1.1	1.8	1.7
30 - 34	Suma	4023.7	4751.2	295.3	1114.8	1601.0	4577.0	217.4	374.9	11506.7	13781.7

	Promedio	3.7	3.5	1.6	1.5	1.9	1.9	1.1	1.0	1.6	1.5
35 - 39	Suma	3882.8	5221.0	311.7	880.5	1378.8	3284.2	170.4	302.2	9416.1	10504.7
	Promedio	3.5	3.3	1.5	1.4	1.8	1.8	1.0	0.9	1.5	1.4
40 - 44	Suma	3455.8	5250.6	212.5	588.6	1237.9	2219.9	161.3	199.2	7202.4	8128.6
	Promedio	3.4	3.2	1.4	1.3	1.7	1.7	1.0	0.9	1.5	1.4
45 - 49	Suma	3918.1	6560.7	272.5	568.8	1324.9	2005.7	188.6	230.2	6755.6	7696.2
	Promedio	3.4	3.3	1.4	1.4	1.8	1.7	1.0	0.9	1.5	1.4
50 - 54	Suma	4128.1	8313.4	288.9	577.5	1327.2	2184.2	207.8	245.9	6035.5	7695.3
	Promedio	3.6	3.5	1.5	1.5	1.9	1.8	1.1	1.0	1.6	1.5
55 - 59	Suma	4237.3	8688.5	281.9	638.8	1539.5	2146.8	234.9	243.5	5374.7	6964.7
	Promedio	4.1	3.9	1.7	1.6	2.1	2.1	1.2	1.1	1.8	1.7
60 - 64	Suma	4110.9	8245.8	251.1	597.0	1653.0	2080.0	272.9	254.1	4696.2	6052.3
	Promedio	4.7	4.5	2.0	1.9	2.5	2.4	1.4	1.4	2.1	1.9
65 - 69	Suma	4684.7	7876.3	312.6	505.5	2038.4	2260.5	313.2	301.6	4558.6	5674.6
	Promedio	5.8	5.4	2.4	2.2	3.1	2.9	1.7	1.6	2.5	2.4
70 - 74	Suma	4324.9	7194.9	316.8	415.3	2151.6	2276.2	330.5	321.0	4069.4	5250.3
	Promedio	7.1	6.7	3.1	2.9	3.9	3.6	2.1	2.0	3.2	3.0
75 - 79	Suma	4394.8	7312.9	205.7	378.6	2305.9	2910.6	410.2	462.3	4427.6	5488.8
	Promedio	9.4	8.7	4.1	3.7	5.0	4.6	2.9	2.6	4.2	3.9
80 y mas	Suma	9505.5	15224.8	347.8	699.6	5811.3	7970.1	1103.6	1676.6	9433.3	13446.6
	Promedio	17.4	16.6	6.8	6.8	9.9	9.3	5.8	5.7	8.4	7.7

Fuente: elaboración propia con BDUA y Base de suficiencia

Tabla 13. Promedios y desviaciones estándar de frecuencias estimadas por grupo de edad y sexo (continuación)

Grupos de edad	Medida	Medicamentos		Imagen		Laboratorio clínico		Atención	
		Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
0 - 4	Suma	608802.9	529164.0	80151.2	73999.6	240867.0	206690.0	308051.8	276862.3
	Promedio	33.8	31.6	7.1	6.6	21.8	20.4	14.7	13.7
5 - 9	Suma	394053.1	345215.8	30139.6	26339.0	123015.8	117151.6	199422.0	179406.1
	Promedio	27.8	26.0	5.8	5.4	17.9	16.7	11.9	11.2
10 - 14	Suma	171221.1	154113.5	13388.9	11671.2	54658.4	55837.0	110112.3	97577.8
	Promedio	20.9	19.4	4.3	4.0	13.4	12.4	9.0	8.4
15 - 19	Suma	130226.3	130794.8	11680.9	11492.9	42304.5	54206.9	81532.4	79113.9
	Promedio	16.2	15.2	3.4	3.1	10.4	9.7	7.0	6.6
20 - 24	Suma	95052.3	129724.6	7388.0	15125.7	27754.5	64488.6	54024.9	68766.1
	Promedio	13.2	12.3	2.7	2.6	8.5	8.1	5.8	5.4
25 - 29	Suma	130114.7	168467.5	9664.4	22004.5	34537.6	88023.1	61731.5	81620.1
	Promedio	11.4	10.7	2.4	2.3	7.3	7.1	5.0	4.6
30 - 34	Suma	118279.4	153704.4	9601.9	22102.4	34930.4	83276.1	57341.8	75737.4
	Promedio	10.3	9.6	2.1	2.1	6.5	6.3	4.4	4.2
35 - 39	Suma	100485.9	126024.7	8892.1	18908.7	32937.1	68742.4	49600.2	62332.8
	Promedio	9.6	9.0	2.0	1.9	6.2	5.9	4.2	3.9
40 - 44	Suma	84413.7	108214.2	7979.1	17082.6	30363.7	60048.1	41726.1	53849.9
	Promedio	9.4	8.8	2.0	1.9	6.0	5.8	4.1	3.8
45 - 49	Suma	85484.9	113532.1	8753.0	18562.0	36961.8	64797.5	42771.9	56019.7
	Promedio	9.5	9.0	2.0	1.9	6.2	5.9	4.1	3.9
50 - 54	Suma	83330.2	117823.6	9261.0	20983.8	40125.0	69047.9	41297.5	56907.4
	Promedio	10.1	9.6	2.1	2.1	6.5	6.3	4.4	4.1
55 - 59	Suma	77337.4	112525.3	9442.2	20366.2	40062.3	65880.2	37557.5	52719.0
	Promedio	11.2	10.7	2.4	2.3	7.3	7.0	4.8	4.6

60 - 64	Suma	73916.5	103517.2	9797.8	18866.7	41401.7	61825.4	34897.4	47979.3
	Promedio	13.0	12.3	2.8	2.7	8.5	8.2	5.6	5.3
65 - 69	Suma	73963.0	99033.5	10412.2	17676.9	43397.4	58981.6	34458.8	44807.5
	Promedio	16.0	14.9	3.5	3.2	10.6	9.8	6.9	6.4
70 - 74	Suma	67902.8	88645.2	9866.2	15224.2	39700.0	53153.6	30752.3	39334.6
	Promedio	20.2	18.7	4.4	4.1	13.4	12.4	8.7	8.1
75 - 79	Suma	64123.8	87142.6	9647.9	14140.8	38437.3	52507.7	28588.4	38231.1
	Promedio	26.9	24.5	5.8	5.3	17.9	16.3	11.7	10.6
80 y mas	Suma	115634.0	171499.0	18040.7	26293.2	69534.3	101223.0	50249.9	74183.1
	Promedio	51.5	47.7	11.0	10.0	34.2	31.3	22.2	20.5

Fuente: elaboración propia con BDUA y Base de suficiencia

Siguiendo el procedimiento establecido en la figura 6, se procede a obtener los valores medianos del gasto por agrupación, por grupo de edad y sexo. Se escoge esta medida debido a la presencia de un alto grado de dispersión del gasto, así como datos atípicos que tergiversan al promedio como medida de tendencia central para esta variable.

Debido a dificultades en el proceso de consulta de la información, no es posible obtener los valores pagados de la base de suficiencia para las agrupaciones medicamentos, imagen, laboratorio clínico y atención. Sin embargo, las frecuencias estimadas para estos grupos no se ven alteradas por esta situación y pueden ser utilizadas para el ejercicio de estimación una vez se superen los obstáculos computacionales que no permiten encontrar el gasto con los recursos disponibles.

De igual manera, se debe tener en cuenta que la variable que reporta el valor pagado por cada servicio puede estar sobre estimando el total en la agrupación de alto costo. Finalmente, aunque el ejercicio de estimación de frecuencias se plantea para toda la población, los valores de gasto solo representan la porción del régimen contributivo y la información disponible no permitió identificar a los usuarios por régimen para poder consolidar supuestos o estratos por régimen. De esta forma, la estimación solo contempla el régimen contributivo.

La tabla 14 muestra las medidas de gasto obtenidas de la base de suficiencia para el año 2013, entendidas como media, desviación estándar y mediana. En la tabla 15 se muestra la estimación del gasto utilizando las frecuencias estimadas por el modelo econométrico para las agrupaciones con información disponible.

Tabla 14. Gasto por agrupación por grupo de edad y sexo. Millones de pesos de 2013.

Grupo de edad	Medida	Alto costo		Insumos		Procedimientos		PYP		Rehabilitación	
		Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
0 - 4	Media	573.0	570.1	16.7	15.6	24.5	22.7	3294.1	3325.0	10.6	9.6
	desv estandar	1.2	1.3	128.0	123.0	149.0	179.0	6.9	6.1	86.9	61.8
	Mediana	184.1	167.2	1.2	1.1	4.8	3.8	1.9	1.9	2.9	2.8
5 - 9	Media	646.8	589.1	10.7	10.0	15.9	13.7	3144.1	3190.5	19.9	19.2
	desv estandar	1.7	1.6	118.0	101.0	70.0	80.4	6.4	8.2	171.0	167.0
	Mediana	196.8	163.3	0.9	0.8	3.7	3.3	1.8	1.8	3.4	3.0
10 - 14	Media	708.2	597.6	14.5	14.8	20.4	17.5	3525.8	3427.0	21.7	19.5
	desv estandar	1.8	1.4	173.0	172.0	122.0	108.0	5.3	10.8	196.0	168.0
	Mediana	207.4	182.8	0.8	0.7	3.7	3.3	1.8	1.6	3.4	3.4
15 - 19	Media	773.1	594.4	20.5	12.6	27.8	27.8	2554.2	2321.5	15.7	12.1
	desv estandar	2.0	1.5	170.0	135.0	127.0	79.6	6.4	3.4	136.0	109.0
	Mediana	173.7	150.2	0.8	1.0	4.8	8.3	1.3	1.3	3.7	3.4
20 - 24	Media	684.1	580.7	17.1	9.8	26.8	33.2	1591.5	1831.2	10.8	7786.5
	desv estandar	1.4	1.5	159.0	91.9	137.0	71.6	2.8	3.4	86.1	69.8
	Mediana	171.0	150.0	0.6	1.1	5.6	13.5	1.0	1.0	3.5	3.1
25 - 29	Media	714.7	568.9	17.9	11.4	28.2	36.4	1638.8	1863.4	9728.4	6894.6
	desv estandar	1.7	1.3	140.0	95.5	150.0	81.9	3.1	3.0	63.8	32.6
	Mediana	175.4	138.1	0.7	1.2	6.6	15.7	1.0	1.0	3.8	3.6
30 - 34	Media	697.9	590.6	20.9	13.8	32.0	38.7	1775.2	1894.6	9.6	7763.5

	desv estandar	1.3	1.3	150.0	118.0	211.0	94.8	3.3	3.1	56.0	35.1
	Mediana	179.6	147.4	0.8	1.2	7.9	15.7	1.0	1.0	4.1	4.0
35 - 39	Media	727.7	582.9	25.8	16.5	32.6	37.5	1838.5	1806.8	10.4	8557.3
	desv estandar	1.6	1.2	196.0	123.0	126.0	102.0	4.0	3.0	54.0	53.3
	Mediana	171.0	141.2	0.9	1.2	8.7	13.3	1.0	1.0	4.4	4.4
40 - 49	Media	762.7	570.1	29.7	20.7	35.8	35.9	1902.6	1743.3	11.2	8723.9
	desv estandar	1.5	1.2	187.0	146.0	197.0	112.0	13.6	4.1	55.4	34.4
	Mediana	177.1	145.5	1.0	1.1	9.1	11.4	1.0	1.0	4.7	4.7
45 - 49	Media	811.6	567.9	36.4	25.2	37.9	36.0	1944.3	1787.1	11.7	9689.3
	desv estandar	1.4	1.2	220.0	148.0	170.0	150.0	7.3	3.1	60.1	39.0
	Mediana	221.2	153.9	1.3	1.3	9.3	11.0	1.0	1.0	4.9	5.1
50 - 54	Media	909.4	537.4	47.7	32.4	42.2	40.4	2001.4	1863.8	13.4	10.5
	desv estandar	1.5	1.1	256.0	175.0	175.0	152.0	4.4	3.5	78.0	39.5
	Mediana	282.6	147.1	1.7	1.5	10.8	12.2	1.0	1.0	5.2	5.4
55 - 59	Media	923.6	586.0	61.0	44.1	49.2	44.4	2085.1	1953.3	15.6	11.4
	desv estandar	1.5	1.1	282.0	214.0	209.0	154.0	6.9	4.0	77.7	46.0
	Mediana	307.6	169.5	2.8	2.0	12.7	13.1	1.0	1.0	5.4	5.4
60 - 64	Media	888.6	622.7	70.5	53.3	54.6	49.3	2320.4	1984.9	17.3	12.5
	desv estandar	1.5	1.2	297.0	253.0	213.0	172.0	50.0	6.3	79.6	46.7
	Mediana	304.1	186.6	4.6	3.0	15.0	15.1	1.0	1.0	5.6	5.5
65 - 69	Media	852.7	604.6	82.3	66.1	57.6	53.7	2133.1	1987.9	19.6	14.1
	desv estandar	1.4	1.0	315.0	256.0	211.0	226.0	4.5	3.8	85.0	58.8
	Mediana	289.3	192.2	7.0	4.6	16.7	15.9	1.0	1.0	5.8	5.5
70 - 74	Media	757.3	590.6	93.8	76.8	61.8	55.8	2110.9	2007.6	21.9	16.6

	desv estandar	1.1	1.0	337.0	306.0	216.0	198.0	4.4	4.3	91.9	70.3
	Mediana	267.7	187.5	9.1	6.6	17.8	16.6	1.0	1.0	5.8	5.4
75 - 79	Media	685.0	606.0	99.2	87.2	65.2	60.9	2063.7	2312.8	24.7	21.4
	desv estandar	1.0	1.1	321.0	309.0	230.0	198.0	4.5	17.4	111.0	92.7
	Mediana	238.9	198.7	12.0	8.2	18.8	17.6	1.0	1.0	5.8	5.6
80 y más	Media	568.2	500.2	98.1	90.3	65.5	63.5	2.1	2.2	30.1	37.5
	desv estandar	1.0	0.9	284.0	263.0	256.0	207.0	6.8	6.4	116.0	132.0
	Mediana	186.6	154.2	15.3	13.3	18.5	17.3	1.0	1.0	6.0	6.3

Fuente: base suficiencia 2013.

Tabla 14. Gasto por agrupación por grupo de edad y sexo. Millones de pesos de 2013. (Continuación).

Grupo de edad	Medida	Salud mental		Hospitalario		Traslados		urgencias	
		Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
0 - 4	Media	4.8	3769.1	101800.0	96.5	29.5	27.3	9596.5	9.1
	desv estandar	53.5	18.4	357.0	267.0	112.0	110.0	14.2	14.1
	Mediana	1.6	1.6	37.9	40.4	9.0	8.5	6.0	5.9
5 - 9	Media	5741.7	5.6	54.2	54.4	28.1	25.7	6442.8	6.3
	desv estandar	63.4	83.5	243.0	183.0	126.0	109.0	10.3	9.1
	Mediana	1.8	1.6	14.6	17.7	7.7	7.6	3.9	3.9
10 - 14	Media	6228.8	5202.4	56.0	56.6	27.9	25.9	6.0	6022.1
	desv estandar	61.2	76.9	219.0	211.0	128.0	102.0	13.0	8.6
	Mediana	1.9	1.8	13.8	14.5	7.9	7.2	3.9	3.8
15 - 19	Media	12.7	4273.2	76.2	44.9	24.3	22.2	6065.9	7.3
	desv estandar	145.0	61.3	1340.0	161.0	97.5	78.8	25.4	11.8

	Mediana	1.6	1.6	13.5	15.4	7.0	7.7	3.7	4.2
20 - 24	Media	8837.3	2591.7	57.6	39.9	21.7	20.0	6537.5	9023.2
	desv estandar	89.8	9.9	221.0	121.0	91.4	84.0	12.9	13.6
	Mediana	1.6	1.6	10.2	14.4	7.0	7.2	3.9	5.2
25 - 29	Media	6801.5	2645.1	56.9	41.4	23.3	20.8	6803.7	9231.8
	desv estandar	64.8	6.7	239.0	117.0	86.7	80.0	11.0	15.5
	Mediana	1.6	1.6	9.7	14.2	7.2	7.2	4.0	5.3
30 - 34	Media	6083.3	2841.3	63.3	46.0	23.8	21.0	6916.4	8724.8
	desv estandar	59.5	14.9	249.0	181.0	108.0	79.6	19.0	13.6
	Mediana	1.6	1.6	10.8	14.1	7.8	7.6	3.9	4.9
35 - 39	Media	5583.8	2914.6	69.5	49.3	24.3	23.5	6776.6	8017.7
	desv estandar	67.6	6.3	287.0	154.0	77.5	95.7	13.6	15.1
	Mediana	1.6	1.6	11.9	14.0	7.7	7.7	3.9	4.4
40 - 49	Media	4.0	3178.3	77.8	55.4	28.6	24.7	6820.1	7308.4
	desv estandar	41.6	8.0	259.0	177.0	115.0	88.9	15.9	13.8
	Mediana	1.6	1.6	14.4	12.9	8.6	8.0	3.9	4.0
45 - 49	Media	4062.0	3267.8	89.3	63.4	29.3	26.2	6922.6	7.2
	desv estandar	29.0	15.1	283.0	205.0	110.0	88.7	14.1	12.6
	Mediana	1.6	1.6	17.9	13.1	9.0	8.0	3.9	3.9
50 - 54	Media	4445.8	3037.1	103000.0	73.7	32.0	27.9	7.3	7260.6
	desv estandar	48.8	8.5	330.0	247.0	108.0	95.4	16.2	12.9
	Mediana	1.6	1.6	21.6	13.9	10.0	8.8	3.9	3.9
55 - 59	Media	4100.7	2936.7	120500.0	89.1	36.7	29.3	7.9	7458.4
	desv estandar	30.1	11.5	340.0	321.0	144.0	105.0	19.1	16.4

	Mediana	1.6	1.6	27.2	17.1	11.4	9.1	3.9	3.9
60 - 64	Media	2941.2	2807.2	127700.0	99.4	36.6	27.5	8.2	7612.2
	desv estandar	14.1	11.9	359.0	315.0	131.0	83.5	21.1	14.5
	Mediana	1.6	1.6	32.6	21.8	12.0	9.1	3.9	3.9
65 - 69	Media	2.8	2460.9	137400.0	114900.0	33.4	31.5	8840.9	8188.5
	desv estandar	10.9	4.0	343.0	338.0	106.0	121.0	20.6	18.6
	Mediana	1.4	1.5	39.3	26.8	12.2	10.2	4.1	3.9
70 - 74	Media	2727.9	2581.8	151700.0	123300.0	33.5	28.4	9426.2	8733.1
	desv estandar	7.8	4.9	350.0	293.0	159.0	89.3	22.8	20.5
	Mediana	1.3	1.4	49.8	34.8	12.0	10.0	4.4	4.2
75 - 79	Media	2965.0	3290.9	162900.0	142600.0	31.3	27.3	10.1	9756.0
	desv estandar	20.5	24.9	344.0	358.0	95.1	80.4	22.7	23.5
	Mediana	1.3	1.4	60.9	47.5	12.0	10.4	4.9	4.8
80 y más	Media	2560.4	3220.0	166800.0	162500.0	27.6	23.1	11.3	11.4
	desv estandar	7.2	22.6	330.0	345.0	109.0	61.5	24.0	29.6
	Mediana	1.3	1.3	72.9	67.4	12.0	9.3	5.6	5.7

Fuente: base suficiencia 2013.

Tabla 15. Gasto estimado para 2013. Millones de pesos de 2013.

Grupo de edad	Alto costo		Insumos		Procedimientos		PYP	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
0 - 4	604391.6	426667.0	140598.3	110338.1	77419.5	49704.9	62173.8	55701.2
5 - 9	74792.2	36044.8	46303.9	33124.0	74604.4	49165.4	38295.2	35176.3
10 - 14	24912.1	18035.8	14664.4	11018.8	43805.5	31558.7	21120.1	17981.4
15 - 19	28312.0	11823.9	11802.2	13580.0	36688.3	60460.7	10706.1	10455.8
20 - 24	12009.8	15936.7	7581.6	17609.9	33457.7	121888.9	4628.3	7262.1
25 - 29	21946.0	18640.9	10074.8	26123.5	49426.7	199144.7	4474.5	8254.6
30 - 34	21959.9	31396.5	10158.4	23407.4	55820.6	188960.1	4279.2	7264.9
35 - 39	28487.4	29348.6	9799.7	17905.2	55515.1	131924.0	3515.5	5620.7
40 - 44	28300.9	40177.7	10055.5	14553.7	52988.4	97605.8	2910.6	4588.1
45 - 49	44901.9	54119.7	12386.6	16837.0	57178.3	98179.3	2916.2	4517.8
50 - 54	83890.9	83742.7	17167.2	22405.6	63907.8	113327.9	2794.0	4527.2
55 - 59	149942.3	119384.1	28615.9	28348.9	74239.5	113771.1	2413.8	3971.5
60 - 64	186423.8	157001.9	47588.7	43252.3	86461.7	116962.0	2314.8	3389.0
65 - 69	228044.8	175819.1	83372.0	67317.9	101454.0	119654.2	2282.9	3136.3
70 - 74	291499.1	175804.5	109126.6	96778.9	105295.6	114031.8	1912.7	2385.0
75 - 79	256125.4	219521.6	156108.5	137372.2	109080.2	120345.3	1633.3	1970.3
80 y mas	499308.8	377959.8	428236.3	514338.9	181548.7	218605.3	2386.8	2869.6
Total Sexo (Billones de pesos)	2.6	2.0	1.1	1.2	1.3	1.9	0.2	0.2
Total Billones de pesos)	4.6		2.3		3.2		0.3	

Fuente: elaboración propia con BDUA y Base de suficiencia

Tabla 14. Gasto estimado para 2013. Millones de pesos de 2013. (continuación).

Grupo de edad	Rehabilitación		Salud mental		Hospitalario		Traslados	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
0 - 4	168880.2	125191.8	2861.4	2522.8	1005915.6	886663.1	29437.3	21568.0
5 - 9	86657.8	50410.3	5004.8	2794.8	125794.0	121558.2	7349.9	5503.5
10 - 14	28107.2	15403.9	4255.5	2454.0	35613.3	33150.7	2790.3	1929.1
15 - 19	17129.0	11750.0	2209.8	2008.0	29959.6	31233.7	2050.8	1788.5
20 - 24	9747.6	9351.0	629.5	1742.2	13926.0	51112.3	1221.4	2341.6
25 - 29	14578.7	15333.9	429.3	2074.8	17566.4	74146.1	1421.6	3078.4
30 - 34	16597.3	19004.6	475.5	1794.9	17235.2	64664.4	1685.6	2837.6
35 - 39	17084.1	22972.4	501.9	1417.6	16449.3	45929.3	1320.4	2340.4
40 - 44	16242.1	24890.4	342.2	947.7	17809.5	28570.1	1383.3	1593.9
45 - 49	19100.1	33736.0	438.7	915.8	23741.9	26262.9	1706.8	1841.4
50 - 54	21371.1	44996.5	465.2	929.8	28652.4	30435.2	2078.1	2163.7
55 - 59	23018.6	47278.5	453.8	1028.4	41827.6	36604.8	2688.1	2211.7
60 - 64	23185.3	45022.1	404.3	930.7	53859.3	45384.1	3274.6	2307.6
65 - 69	27260.4	43634.8	442.0	738.3	80015.0	60524.8	3820.0	3075.9
70 - 74	25214.4	39109.3	425.1	597.9	107227.0	79165.3	3967.5	3209.8
75 - 79	25513.0	41121.3	267.1	511.9	140336.4	138172.4	4922.1	4804.6
80 y mas	57033.0	96339.6	464.2	938.8	423795.2	537266.3	13242.7	15667.0
Total Sexo (Billones de pesos)	0.6	0.7	0.02	0.02	2.2	2.3	0.1	0.1
Total general (Billones de pesos)	1.3		0.04		4.5		0.2	

Fuente: elaboración propia con BDUA y Base de suficiencia

Tabla 14. Gasto estimado para 2013. Millones de pesos de 2013. (continuación).

Grupo de edad	urgencias		Total grupo de edad
	Hombre	Mujer	
0 - 4	491991.8	415361.4	4677387.8
5 - 9	176644.3	148132.1	1117355.9
10 - 14	68785.3	56524.9	432111.2
15 - 19	44973.9	46548.8	373481.1
20 - 24	35038.9	57926.8	403412.1
25 - 29	52520.0	81762.6	600997.4
30 - 34	44531.0	67351.2	579424.3
35 - 39	36440.5	46397.1	472969.0
40 - 44	27873.1	32528.9	403362.2
45 - 49	26144.2	29784.4	454709.1
50 - 54	23357.4	29780.9	575993.6
55 - 59	20800.1	26953.5	723552.4
60 - 64	18174.1	23422.6	859359.0
65 - 69	18608.1	21960.8	1041161.3
70 - 74	17973.6	22048.4	1195772.5
75 - 79	21473.9	26560.4	1405840.0
80 y mas	52505.9	76120.9	3498627.6
Total Sexo (Billones de pesos)	1.2	1.2	
Total general (Billones de pesos)	2.4		18.8

Fuente: elaboración propia con BDU y Base de suficiencia

Conclusiones

El objetivo principal de este documento es presentar herramientas de predicción del gasto en salud que permitan al Ministerio de Hacienda y Crédito Público la estimación y proyección del gasto en función de sus determinantes. Específicamente, se abordan metodologías enfocadas a características asociadas con los individuos y su demanda de servicios al sistema como una forma de determinar los cambios en el gasto.

El propósito del ejercicio es el de incluir en las proyecciones del gasto las características de los usuarios del SGSS, así como la tipología de procedimientos que estos demandan. Eso con el fin de ajustar al análisis los cambios demográficos y epidemiológicos que se observan en la población colombiana y que, como sugiere la literatura revisada, pueden poner en riesgo la sostenibilidad del sistema. Por otro lado, la consideración de estos factores permite establecer la tipología de procedimientos que pueden influir de manera más significativa en el gasto a mediano plazo.

Los tipos de modelos que se proponen para la estimación del gasto tienen cualidades que son de utilidad para alcanzar predicciones razonablemente cercanas al comportamiento del gasto y de estas generar proyecciones a mediano plazo. En primer lugar, la posibilidad de trabajar muestras representativas de información de usuarios le da factibilidad operacional al método sin requerir de infraestructura o recursos adicionales para su aplicación. Respecto a esto, no se considera como una estrategia efectiva el uso de la información tipo censo, por consideraciones de tamaño de la base de datos y porque para la dimensión de los registros a considerar, carece de sentido una estimación econométrica.

En segundo lugar, la flexibilidad del método permite incluir los determinantes que se consideren en la explicación. Esto permite integrar las predicciones obtenidas a modelos de proyección como el DNPSalud 2.0 y a su vez modelar choques sobre determinantes individuales para generar contrafactuales que indiquen las variaciones en el gasto total proyectado.

Los resultados obtenidos sugieren que la demanda por servicios por agrupaciones se presenta más en los límites de la distribución por grupos de edad. Para el caso de las mujeres se observa un mayor gasto en la mayoría de rangos de edad y procedimientos de los que se cuenta con información con excepción de la agrupación de alto costo. En general, el gasto es mayor después de los 40 años y se agudiza cuando sobrepasa los 60 años, lo que va en la misma dirección de la literatura revisada en términos de una mayor presión sobre el gasto de los individuos más viejos.

Es importante, como lo indica Guerrero y Sarria (2016), incluir en el análisis de procedimientos de alto costo y las evaluaciones de los últimos años de vida, con el fin de establecer completamente el impacto de la estructura etaria de la población en el gasto. De esto se puede observar que luego de los 55 años el gasto es 1.7 y 1.4 veces el estimado en el quinquenio anterior para hombres y mujeres respectivamente. En los quinquenios siguientes el gasto incrementa a un ritmo de 31.46% y 28.1% para hombres y mujeres, respectivamente. Esto demuestra el efecto del envejecimiento en algunas enfermedades crónicas, al mismo tiempo que por un aumento en el número de servicios demandados. Estos resultados dan lugar a plantearse preguntas como la sostenibilidad misma del

sistema, incluso a nivel de regiones donde se espera que en el mediano plazo se pierda el bono poblacional, con menos aportantes activos y más viejos en situación de enfermedad.

Comparando entre las agrupaciones con información estimada de gasto se revela que fuera de la agrupación de alto costo, los servicios hospitalarios, los procedimientos médicos, urgencias e insumos, son los que más pesan en el gasto proyectado. La suma de estos representa el 67% del gasto estimado. Aquí es necesario tener presente que en la mayoría de estos procedimientos las diferencias entre sexos son poco relevantes con excepción de los procedimientos médicos, donde la mujeres superan en al menos seiscientos mil millones de pesos.

Como posibles campos de investigación futura, se sugiere adoptar la estrategia de estimación del gasto por la vía de la demanda de servicios del SGSS para realizar proyecciones sobre el impacto de medidas de política pública que no necesariamente implican un gran costo en el corto plazo pero que pueden tener impacto de largo plazo en el gasto. Por ejemplo, iniciativas de política enfocadas al individuo en términos de promoción y prevención (caso impuestos al tabaco o al alcohol) que no tienen efecto instantáneo pero que de tener éxito pueden reducir la demanda por servicios al sistema en el largo plazo. Lo anterior serviría de insumo adicional a las proyecciones convencionales de gasto que consideran la contabilidad de fuentes y usos del sistema y podrían dar un panorama más amplio e integral de hacia dónde se dirige el gasto de largo plazo.

Referencias

- Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud. (s.f.). *Malaria o Paludismo*. Buenos Aires, Argentina.
- Agarwal. (2012). *Stability analysis of an SEIRS model for the spread of malaria*.
- Ahumada. (2013). *Comportamiento de picadura de Anopheles darlingi Root, 1926 (Diptera: Culicidae) y su asociación con la transmisión de malaria en Villavicencio (Colombia)*.
- Álvarez. (2011). *Detección de mosquitos Anopheles infectados naturalmente con Plasmodium spp. en Puerto Libertador, Córdoba, Colombia*.
- Angelos, K. M. (2014). Recuperado el Septiembre de 2016, de ECONOMETRIC MODELING FOR PUBLIC HEALTH EXPENDITURE. THE CASE OF GREECE.
- B.P. Willa, *-M. B. (2001). Canada's Population Health Model (POHEM): a tool for performing economic evaluations of cancer control interventions .
- Barros, P. P. (1998). THE BLACK BOX OF HEALTH CARE EXPENDITURE GROWTH DETERMINANTS.
- Besañez. (2004). *Dinámica de transmisión y modelos matemáticos en enfermedades transmitidas por vectores*.
- Bilgel, F. (2003). The determinants of health care expenditure in Turkey 1927- 1996: An econometric analysis.
- Canadá, H. (2003). Recuperado el Septiembre de 2016, de <http://publications.gc.ca/collections/Collection/H13-5-02-6E.pdf>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2014). *Malaria Information and Prophylaxis, by Country*. Obtenido de www.cdc.gov/malaria/travelers/country_table/c.html
- Christine Borger b, T. F. (2007). Projecting long term medical spending growth.
- DANE. (2014). *Índice de Precios al Consumidor*. Obtenido de IPC base 2008: <http://www.dane.gov.co/index.php/precios-e-inflacion/indice-de-precios-al-consumidor>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (Octubre de 2014). *Banco de la República*. Obtenido de Índice de precios al consumidor (IPC): <http://www.banrep.gov.co/es/ipc>
- Development, O. f.-o. (2006). "PROJECTING OECD HEALTH AND LONG-TERM CARE EXPENDITURES: WHAT ARE THE
- Eisele T, L. D. (2010). Protective efficacy of interventions for preventing malaria mortality in children in Plasmodium falciparum endemic areas. 39(i88-i101).
- Fullman N, B. R. (2013). Nets, spray or both? The effectiveness of insecticide-treated nets and indoor residual spraying in reducing malaria morbidity and child mortality in sub-Saharan Africa. 12(62).
- Gutiérrez. (2009). *Species composition and natural infectivity of anthropophilic Anopheles (Diptera: Culicidae) in Córdoba and Antioquia states in northwestern Colombia*.
- Habib N. Khan, R. B. (2016). Recuperado el Septiembre de 2016, de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4811951/>
- Hartwig, J. (2006). What drives health care expenditure? – Baumol's model of unbalanced growth revisited .
- Hazarika. (2011). *Analysis of a malaria model with mosquito-dependent transmission coefficient for humans*.

- Holly, K. X. (2011). Recuperado el Septiembre de 2016, de http://www.who.int/health_financing/documents/report_en_11_deter-he.pdf
- Imoughele, L. E. (2013). Recuperado el Septiembre de 2016, de http://ijbssnet.com/journals/Vol_4_No_13_October_2013/24.pdf
- Instituto Nacional de Salud - Dirección de Vigilancia y Análisis del Riesgo. (2014). *Semana epidemiológica número 22 de 2014*. Bogotá: Boletín Epidemiológico Semanal.
- Ishaque S, Y. M. (2011). Effectiveness of interventions to screen and manage infections during pregnancy on reducing stillbirths: a review. *11(Suppl 3)*.
- Jiménez. (2012). *Anopheles (Diptera: Culicidae) malaria vectors in the municipality of Puerto Carreno, Vichada, Colombia*.
- João Medeiros, C. S. (2013). Estimating the drivers and projecting long-term, public health expenditure in the European Union: Baumol's cost diseases revisited.
- Kawada H, O. K. (2014). Preventive effect of permethrin-impregnated long-lasting insecticidal nets on the blood feeding of three major pyrethroid-resistant malaria vectors in western Kenya. *7(383)*.
- Luxemburger C, N. F. (1998). Clinical features cannot predict a diagnosis of malaria or differentiate the infecting species in children living in an area of low transmission. *92(1)(45-49)*.
- M, M. D. (2015). Recuperado el Septiembre de 2016, de <http://www.iadb.org/WMSfiles/products/SM2015/Documents/website/Honduras%20SM2015%20-%20Estudio%20Gasto%20P%C3%ABlico%20en%20Salud.pdf>
- Mandal. (2011). *Mathematical models of malaria - a review*.
- Marc Pomp, S. V. (2008). Rising health spending, new medical technology.
- Ministerio de la Protección Social; Instituto Nacional de Salud; Organización Panamericana de la Salud. (2011). *Gestión para la vigilancia entomológica y control de la transmisión de malaria*. Bogotá.
- Ministerio de Salud. (2003). Recuperado el Septiembre de 2016, de <http://www.bvs.sa.cr/php/situacion/gasto.pdf>
- Moreno. (2009). *Malaria entomological inoculation rates in gold mining areas of Southern Venezuela*.
- Moscone, B. H. (2010). Recuperado el Septiembre de 2016, de <http://surface.syr.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1045&context=cpr>
- Murcia. (2013). *Determinación de mosquitos anopheles SPP (Diptera: Culicidae) presentes en cuatro localidades del departamento de Nariño y su infección natural con Plasmodium*.
- Naranjo. (2013). *Abundance, behavior and entomological inoculation rates of anthropophilic anophelines from a primary Colombian malaria endemic area*.
- New Zealand Government. (2012). *Malaria - Communicable Disease Control Manual*.
- OMS. (2003). *Malaria vector control - Decision making criteria and procedures for judicious use of insecticides*.
- OMS. (2013). *Residual spraying - An operational manual for indoor residual spraying (IRS) for malaria transmission control and elimination*. Geneva, Suiza.
- OMS. (06 de Febrero de 2014). *WHO recommended long-lasting insecticidal nets*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2014, de http://www.who.int/whopes/Long_lasting_insecticidal_nets_06_Feb_2014.pdf?ua=1
- Orozco-Gallo, A. J. (2015). *Banco de la Republica*. Recuperado el Septiembre de 2016, de http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_220.pdf

Pain A, B. U. (2008). The genome of the simian and human malaria parasite: Plasmodium knowlesi. 455(799-804).

Proyecto Malaria Colombia. (Febrero de 2011). *Proyecto "Uso de la inteligencia epidemiológica con participación social para fortalecer la gestión del program, mejorar el acceso al diagnóstico y tratamiento y ejecutar intervenciones eficaces para la prevención y control de la malaria, Colombia.* Obtenido de Caja de Herramientas: <http://www.proyectomalaria Colombia.co/files/CajadeHerramientasobj.%202/Plan%20Distribuci%C3%B3n%20TILD%20-%20PMC.pdf>

Przywara, B. (2010). Projecting future health care expenditure ate European level: drivers, methodology and main results .

research, P. c. (2005). Impacts of advances in medical technology in Australia. Recuperado el Septiembre de 2016

Rodríguez. (2009). *Composition and Biting Activity of Anopheles (Diptera: Culicidae) in the Amazon Region of Colombia.*

salud, M. d.-M. (2001). Recuperado el Septiembre de 2016, de <http://www.mecon.gov.ar/peconomica/basehome/gsalud.pdf>

Smith. (2004). *Statics and dynamics of malaria infection in Anopheles mosquitoes.*

Smith. (2007). *Revisiting the Basic Reproductive Number for Malaria and Its Implications for Malaria Control.*

Smith. (2010). *A quantitative analysis of transmission efficiency versus intensity for malaria.*

Sousa-Vale, F. d.-S. (2009). Recuperado el Septiembre de 2016, de https://www.iseg.ulisboa.pt/aquila/getFile.do?method=getFile&fileId=296711&_request_checksum_=da94035457cb3f5b28bcf96ff3e8cd4e400fe8e4

Theilen, H. H. (2000). Recuperado el Septiembre de 2016, de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.32.1166&rep=rep1&type=pdf>

Váidean, I. A. (2010). *ECONOMETRIC MODELING OF ROMANIA'S PUBLIC HEALTHCARE EXPENSES – COUNTY PANEL STUDY.*

Anexo

Tabla A1. Reporte de búsqueda electrónica No. 1	
Tipo de búsqueda	Nueva
Base de datos	EconLit
Plataforma	Interfaz - EBSCOhost Research Databases
Fecha de búsqueda	23/09/2016
Rango de fecha de búsqueda	Ninguno
Restricciones de lenguaje	Ninguna
Otros límites	Ninguno
Estrategia de búsqueda (resultados)	1. healthcare expenditure determinants AND econometric analysis (17) 2. health care expenditure determinants AND econometric analysis (74) 3. healthcare expenditure determinants AND econometrics (23) 4. health care expenditure determinants AND econometrics (111) 5. health care expenditure determinants AND econometric models (47) 6. healthcare expenditure determinants AND econometric models (12) 7. 1 OR 2 OR 3 OR 4 OR 5 OR 6 (123)
Referencias identificadas	123
Referencias sin duplicados	123

Tabla A2. Reporte de búsqueda electrónica No. 2	
Tipo de búsqueda	Nueva
Base de datos	EconLit
Plataforma	Interfaz - EBSCOhost Research Databases
Fecha de búsqueda	23/09/2016
Rango de fecha de búsqueda	Ninguno
Restricciones de lenguaje	Ninguna
Otros límites	Ninguno
Estrategia de búsqueda (resultados)	1. public health care expenditures AND statistical analysis (41) 2. public healthcare expenditures AND statistical analysis (7) 3. public healthcare expenditures AND statistical modelling (1) 4. public health care expenditures AND statistical modelling (3) 5. health care expenditures AND statistical analysis (419) 6. 1 OR 2 OR 3 OR 4 OR 5 (427)
Referencias identificadas	427
Referencias sin duplicados	427

Tabla A3. Reporte de búsqueda electrónica No. 3	
Tipo de búsqueda	Nueva
Base de datos	EconLit
Plataforma	Interfaz - EBSCOhost Research Databases
Fecha de búsqueda	23/09/2016
Rango de fecha de búsqueda	Ninguno
Restricciones de lenguaje	Ninguna
Otros límites	Ninguno
Estrategia de búsqueda (resultados)	1. health care expenditures AND fiscal policy AND relationships (53)
Referencias identificadas	53
Referencias sin duplicados	53

Tabla A4. Reporte de búsqueda electrónica No. 4

Tipo de búsqueda	Nueva
Base de datos	EconLit
Plataforma	Interfaz - EBSCOhost Research Databases
Fecha de búsqueda	23/09/2016
Rango de fecha de búsqueda	Ninguno
Restricciones de lenguaje	Ninguna
Otros límites	Ninguno
Estrategia de búsqueda (resultados)	1. public health care expenditures AND determinants (219)
Referencias identificadas	219
Referencias sin duplicados	219

Tabla A5. Reporte de búsqueda electrónica No. 5

Tipo de búsqueda	Nueva
Base de datos	Scopus
Plataforma	Elsevier
Fecha de búsqueda	23/09/2016
Rango de fecha de búsqueda	Ninguno
Restricciones de lenguaje	Ninguna
Otros límites	Ninguno
Estrategia de búsqueda (resultados)	(TITLE-ABS-KEY(health care expenditure determinants) AND TITLE-ABS-KEY(econometric model)) AND SUBJAREA(MULT OR MEDI OR NURS OR VETE OR DENT OR HEAL OR MULT OR ARTS OR BUSI OR DECI OR ECON OR PSYC OR SOCI) (55)
Referencias identificadas	55
Referencias sin duplicados	55

Tabla A6. Reporte de búsqueda electrónica No. 6

Tipo de búsqueda	Nueva
Base de datos	Scopus
Plataforma	Elsevier
Fecha de búsqueda	23/09/2016
Rango de fecha de búsqueda	Ninguno
Restricciones de lenguaje	Ninguna
Otros límites	Ninguno
Estrategia de búsqueda (resultados)	(TITLE-ABS-KEY(health care expenditure determinants) AND TITLE-ABS-KEY(statistical model)) AND SUBJAREA(MULT OR MEDI OR NURS OR VETE OR DENT OR HEAL OR MULT OR ARTS OR BUSI OR DECI OR ECON OR PSYC OR SOCI) (108)
Referencias identificadas	108
Referencias sin duplicados	108