



La salud  
es de todos

Minsalud

# **ANÁLISIS EXPLORATORIOS SOBRE MODELOS ECONOMÉTRICOS PARA EL CÁLCULO DE LA PRIMA DE ASEGURAMIENTO EN SALUD.**

**Dirección de Regulación de Beneficios,  
Costos y Tarifas del Aseguramiento en  
Salud.**

Bogotá. Diciembre de 2018.



**La salud  
es de todos**

**Minsalud**

**República de Colombia**

**Ministerio de Salud y Protección Social.**

**RESULTADOS DE LA FASE III DEL PROCEDIMIENTO TÉCNICO CIENTÍFICO DE EXCLUSIONES: PACIENTES  
POTENCIALMENTE AFECTADOS Y CIUDADANÍA.**

**DIRECCIÓN DE REGULACIÓN DE BENEFICIOS, COSTOS Y TARIFAS DEL ASEGURAMIENTO EN SALUD.**

**Diciembre de 2018.**



**La salud  
es de todos**

**Minsalud**

**IVÁN DUQUE MÁRQUEZ**  
Presidente de la República.

**JUAN PABLO URIBE RESTREPO**  
Ministro de Salud y Protección Social.

**DIANA ISABEL CÁRDENAS GAMBOA**  
Viceministra de Protección Social.

**FÉLIX RÉGULO NATES SOLANO**  
Director de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en  
Salud.

**AMANDA VEGA FIGUEROA**  
Subdirectora de Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud.

**OLINDA GUTIÉRREZ ÁLVAREZ**  
Subdirectora de Beneficios en Aseguramiento.

Diciembre de 2018.



**La salud  
es de todos**

**Minsalud**

**DIRECCIÓN DEL PROYECTO.**

**FÉLIX RÉGULO NATES SOLANO**

**Director de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud.**

**AMANDA VEGA FIGUEROA**

**Subdirectora de Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud.**

**EQUIPO TÉCNICO.**

**GIOVANNI HURTADO**

**Subdirección de Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud.**

**SERGIO LÓPEZ CALVACHI**

**Subdirección de Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud.**



CONTENIDO

1	Introducción.....	6
2	Materiales y métodos.....	7
3	Modelos explorados .....	9
3.1	Modelo 1: Modelo Econométrico Base - Lineal .....	9
3.2	Modelo 2: Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo y zona geográfica .....	11
3.3	Modelo 3: Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo, zona geográfica y grupos de condiciones según diagnóstico.....	15
3.4	Modelo 4: Modelo agregado del gasto promedio total en salud para afiliados con condiciones crónicas según número de condiciones crónicas presentes. ....	28
3.5	Modelo 5: Modelo agregado del gasto promedio total en salud para afiliados con condiciones crónicas según condiciones crónicas presentes.....	28
3.6	Modelo 6: Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo, zona geográfica y grupos de condiciones según diagnóstico analizados por separado y con solo tres condiciones (Diabetes, hipertensión e IRC) .....	31
3.7	Modelo 7: Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo, zona geográfica y grupos de condiciones según diagnóstico analizados por separado y con solo tres condiciones (Diabetes, hipertensión e IRC) más interacciones por pares.....	33
3.8	Modelo 8: Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo, zona geográfica y grupos de condiciones según diagnóstico analizados por separado y con solo tres condiciones (Diabetes, hipertensión e IRC) con todas las interacciones.....	34
3.9	Modelo 9: Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo y zona geográfica sin grupos de condiciones según diagnóstico analizados por separado uniendo los grupos etarios de 15 a 18 años	37
3.10	Modelo 10: Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo, zona geográfica y grupos de condiciones según diagnóstico analizados por separado uniendo los grupos etarios de 15 a 18 años	39
3.11	Modelo 11: Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo, zona geográfica y grupos de condiciones según diagnóstico analizados por separado uniendo los grupos etarios de 15 a 18 años y con solo tres condiciones (Diabetes, hipertensión e IRC) con todas las interacciones .....	44
4	Discusión.....	48



## 1 Introducción

Este documento forma parte de una serie de documentos de trabajo sobre ajuste de riesgo y pretende aportar académicamente en un aspecto que cada vez tiene más peso en el contexto del aseguramiento y los sistemas de salud. La literatura muestra que existen diversos modelos de ajuste de riesgo, los cuales pueden agruparse según las características propias del tipo de variables explicativas a utilizar.

Los Modelos denominados Socio – Demográficos utilizan variables como edad, sexo, tamaño de la familia, nivel educativo, raza, localización geográfica, consumo de alcohol, composición de ingresos, entre otros; donde el poder predictivo de variables como edad, sexo y localización geográfica es bajo, esta entre 1% y 3% (Van de Ven and Ellis 2000).

Los modelos basados en diagnósticos y los modelos basados en prescripciones farmacéuticas aumentan el poder predictivo entre el 10% y 25%, pero tienen la desventaja de requerir un sistema de información organizado y robusto para la captura de la información y el seguimiento de cada individuo.

Teóricamente, lo más adecuado para seleccionar las variables explicativas de ajuste de riesgo es que éstas reflejen las necesidades de la población, pero en la práctica existen dificultades como la cobertura y calidad de la información disponible, escaso desarrollo de investigaciones acordes a la realidad del país, ambigüedad en sus implicaciones; dificultades para poder separar los factores de necesidad, de los de utilización de oferta.

Al comparar los distintos modelos de Ajuste de Riesgos, el poder explicativo está dado por la variación de los gastos que puede ser explicada en la regresión ( $R^2$ ). Siendo el máximo valor obtenido en aquellos modelos basados en diagnósticos, queda la pregunta ¿es esta cifra alta o baja?

Newhouse et al. (1989) y Newhouse (1996) explican cómo la variación del gasto en salud actual tiene tres componentes: un efecto fijo individual que es predecible, un efecto que varía con el tiempo, que también es predecible, y un efecto aleatorio. Las investigaciones realizadas en economía de la salud consideran que el máximo porcentaje de componentes de varianza que puede ser explicado por un modelo de Ajuste de Riesgos está entre un 20% y un 25%.



## 2 Materiales y métodos

Para el desarrollo de los modelos aquí presentados se utilizaron 396 millones de registros de prestación de servicios de salud reportados por las EPS del régimen contributivo que fueron seleccionadas bajo el criterio de cumplir con los indicadores de cobertura de registros y cobertura de valor para el “*Estudio de suficiencia y de los mecanismos de ajuste de riesgo para el cálculo de la Unidad de Pago por Capitación para garantizar el plan de beneficios en salud*”.

Dichos registros contienen i) *variables demográficas*: ID de identificación, sexo, fecha de nacimiento, localización geográfica de residencia; ii) *variables de prestación de servicios y epidemiológicas*: código EPS, código IPS, actividad, intervención, procedimiento, insumo o medicamento, fecha de prestación del servicio, diagnóstico principal, diagnóstico relacionado, días de estancia hospitalaria, ámbito de prestación del servicio; iii) *variables de UPC*: código EPS, código IPS, valor servicio, valor cuota moderadora, valor del copago, forma de reconocimiento y pago y número de factura.

En este documento se describe los resultados de la investigación realizada para estimar de manera individual los costos de salud por medio de técnicas econométricas como regresión lineal utilizando datos del año 2013.

Con el fin de realizar el análisis, la población se divide en 14 grupos de edad y sexo y cuatro zonas geográficas. Estos 56 grupos constituyen las unidades de análisis en el modelo utilizado para el cálculo de la UPC. Este modelo realiza los ajustes necesarios entre los grupos de riesgo a partir de los datos observados y pronosticados.

Uno de los resultados del estudio anual de suficiencia son los pesos y valores UPC expresadas en pesos colombianos (COP) que corresponden a los 14 grupos de edad y sexo en cada zona. Un ejemplo de estos resultados es la tabla de abajo, calculada para el año 2015, tal como aparece en la resolución 5925 de 2014. Esta tabla contiene las estimaciones asociadas a zona de ciudades.



**Tabla 1.**

UPC por grupo de edad y sexo para la zona "ciudades" para el año 2015

GRUPO DE EDAD	ESTRUCTURA DE COSTO	VALOR AÑO
Menores de Un Año	2,9679	2.054.052,00
1-4 Años	0,9530	659.559,60
5-14 Años	0,3329	230.396,40
15-18 Años Hombres	0,3173	219.600,00
15-18 Años Mujeres	0,5014	347.014,80
19-44 Años Hombres	0,5646	390.754,80
19-44 Años Mujeres	1,0475	724.964,40
45-49 Años	1,0361	717.073,20
50-54 Años	1,3215	914.594,40
55-59 Años	1,6154	1.118.001,60
60-64 Años	2,0790	1.438.855,20
65-69 Años	2,5861	1.789.812,00
70-74 Años	3,1033	2.147.760,00
75 años y Mayores	3,8997	2.698.941,60

Fuente: Resolución 5925 de 2014

Por su propia naturaleza, este es un proceso predictivo del gasto en salud, este proceso puede ser contrastado con los valores observados una vez que la información ha sido generada y procesada.

Los modelos aquí presentados se derivan de regresiones lineales multivariadas que corresponden a modelos lineales en sus parámetros, esto que implica que las variables pueden ser transformadas en otras variables siempre y cuando se conserve la propiedad de linealidad. La forma de estimación de los parámetros escogida es Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). En general, este tipo de modelos tiene la forma:

$$Y_i = \alpha_0 + \beta_0 x_{0,i} + \beta_1 x_{1,i} + \dots + \beta_n x_{n,i} + \varepsilon_i$$



Donde:

$i$ : es el subíndice asociado a personas.

$Y$  es la variable explicada.

$x_n$ : es la  $n$ -ésima variable explicativa.

$\varepsilon$ : es el error.

La estimación del vector de parámetros  $\hat{\beta}$  se realiza de la siguiente manera:

$$\hat{\beta} = [X^T X']^{-1} X^T Y$$

Donde  $X$  es la matriz formada por las variables explicativas  $Y$  y es el vector columna formado por la variable explicada.

### 3 Modelos explorados

Los modelos en este documento presentan en orden ascendiente de complejidad siendo los últimos los más complejos y completos para el estudio exploratorio del gasto en salud.

#### 3.1 Modelo 1: Modelo Econométrico Base - Lineal

Este modelo es la base de comparación para todos los demás modelos de este documento. Tiene las variables básicas edad y sexo.

$$Y_i = \alpha_0 + \beta_0 Ds_i + \beta_1 Edad_i + \varepsilon_i$$

Donde:

$i$ : es el subíndice asociado a personas.

$Y_i$ : es el gasto total en atenciones en salud según la base de datos de prestaciones.

$Ds_i$ : es la variable dummy de sexo.

$Edad_i$ : es la variable edad de la persona  $i$ .

$\varepsilon_i$ : es el error aleatorio.



Tabla 2.

Resultados Modelo 1 (Modelo Econométrico Base – Lineal)

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,106 <sup>a</sup>	,011	,011	4492129,470

a. Predictores: (Constante), SexoNum, EDAD

ANOVA<sup>a</sup>

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	3,587E+18	2	1,794E+18	88884,136	,000 <sup>b</sup>
	Residuo	3,156E+20	15638681	2,018E+13		
	Total	3,192E+20	15638683			

a. Variable dependiente: GASTO

b. Predictores: (Constante), SexoNum, EDAD

Coefficientes<sup>a</sup>

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.	95,0% intervalo de confianza para B	
		B	Error estándar	Beta			Límite inferior	Límite superior
1	(Constante)	-23744,551	2409,172		-9,856	,000	-28466,440	-19022,663
	EDAD	22709,740	53,879	,106	421,499	,000	22604,140	22815,340
	SexoNum	25724,709	2289,098	,003	11,238	,000	21238,160	30211,258

a. Variable dependiente: GASTO

Fuente: Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

Interpretación.

Este modelo solamente tiene en cuenta la edad y el sexo de las personas. Los resultados son consistentes con el comportamiento del modelo de celdas actuariales que se usa en la actualidad, el R cuadrado ajustado es aproximadamente 1%. Los coeficientes de edad y sexo son significativamente diferentes de cero.



### 3.2 Modelo 2: Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo y zona geográfica

El modelo propuesto tiene la siguiente forma

$$Y_i = \alpha_0 + \sum_{j=1}^{ne-1} \gamma_j De_{ji} + \varepsilon_i$$

Donde:

$i$ : es el subíndice asociado a personas.

$j$ : es el subíndice asociado a grupo etario-zona geográfica.

$ne$ : es el número de grupos formados por grupo etario, sexo y zona geográfica  $j$ .

$Y_i$ : es el gasto total en atenciones en salud según la base de datos de prestaciones.

$De_{ji}$ : es la variable dummy de los grupos formados por grupo etario, sexo y zona geográfica.

$\varepsilon_i$ : es el error aleatorio.

### Resultados Modelo 2 (Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo y zona geográfica)

Resumen del modelo<sup>b</sup>

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tít. de la estimación
1	,123 <sup>a</sup>	,015	,015	3628878,257

a. Variables predictoras: (Constante), G56, G55, G43, G54, G46, G53, G47, G52, G44, G51, G50, G45, G48, G49, G27, G15, G28, G26, G25, G24, G19, G18, G23, G16, G22, G1, G13, G12, G14, G17, G11, G4, G5, G21, G29, G10, G20, G2, G9, G41, G8, G40, G42, G32, G33, G39, G38, G30, G3, G37, G7, G36, G6, G31, G34

b. Variable dependiente: valor

ANOVA<sup>b</sup>

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4,907E18	55	8,922E16	6775,164	,000 <sup>a</sup>
	Residual	3,174E20	24099758	1,317E13		
	Total	3,223E20	24099813			

a. Variables predictoras: (Constante), G56, G55, G43, G54, G46, G53, G47, G52, G44, G51, G50, G45, G48, G49, G27, G15, G28, G26, G25, G24, G19, G18, G23, G16, G22, G1, G13, G12, G14, G17, G11, G4, G5, G21, G29, G10, G20, G2, G9, G41, G8, G40, G42, G32, G33, G39, G38, G30, G3, G37, G7, G36, G6, G31, G34

b. Variable dependiente: valor

**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.



Coefficientes<sup>a</sup>

Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficients tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
1 (Constante)	412983,577	1842,818		224,104	,000
G1	327162,643	14680,770	,005	22,285	,000
G2	-82821,849	7159,457	-,002	-11,568	,000
G3	-256933,653	4208,573	-,013	-61,050	,000
G4	-245841,488	8344,033	-,006	-29,463	,000
G5	-213227,792	8341,679	-,005	-25,562	,000
G6	-212094,379	3795,559	-,013	-55,880	,000
G7	-39216,145	3924,567	-,002	-9,992	,000
G8	23554,840	6379,512	,001	3,692	,000
G9	153866,292	6855,632	,005	22,444	,000
G10	321263,079	7727,538	,009	41,574	,000
G11	541009,567	8781,055	,013	61,611	,000
G12	832799,987	10174,944	,017	81,848	,000
G13	1100418,916	11742,852	,019	93,710	,000
G14	1600396,151	9408,356	,035	170,104	,000
G15	343294,150	34508,554	,002	9,948	,000
G16	-106168,968	16012,130	-,001	-6,631	,000
G17	-293118,312	8904,864	-,007	-32,917	,000
G18	-296278,088	20254,095	-,003	-14,628	,000
G19	-225680,870	20331,489	-,002	-11,100	,000
G20	-261003,565	7459,743	-,007	-34,988	,000
G21	-82909,188	8278,701	-,002	-10,015	,000
G22	-64560,237	15082,826	-,001	-4,280	,000
G23	42265,680	16914,568	,001	2,499	,012
G24	194478,453	20505,091	,002	9,484	,000



## La salud es de todos

Minsalud

G25	378422,215	25114,707	,003	15,068	,000
G26	653494,252	31225,708	,004	20,928	,000
G27	955628,102	37586,216	,005	25,425	,000
G28	1223237,013	31317,955	,008	39,059	,000
G29	551372,167	8217,376	,014	67,098	,000
G30	-2413,463	4242,275	,000	-,569	,569
G31	-226481,151	2875,613	-,020	-78,759	,000
G32	-218810,262	5049,319	-,009	-43,335	,000
G33	-194461,812	5010,350	-,008	-38,812	,000
G34	-159664,184	2617,503	-,016	-60,999	,000
G36	99479,054	3861,954	,006	25,759	,000
G37	250713,480	4018,302	,014	62,393	,000
G38	452851,917	4410,867	,022	102,667	,000
G39	682049,260	4900,284	,030	139,186	,000
G40	998329,720	5616,322	,038	177,755	,000
G41	1345178,642	6465,322	,044	208,061	,000
G42	1950606,999	5174,494	,081	376,966	,000
G43	606527,302	153496,259	,001	3,951	,000
G44	38517,310	74267,373	,000	,519	,604
G45	-219664,127	43884,420	-,001	-5,006	,000
G46	-210156,818	103111,265	,000	-2,038	,042
G47	-242939,233	101486,608	,000	-2,394	,017
G48	-173818,064	39908,319	-,001	-4,355	,000
G49	76360,497	38557,726	,000	1,980	,048
G50	133410,435	63947,365	,000	2,086	,037
G51	225960,724	66147,512	,001	3,416	,001
G52	483353,525	82708,869	,001	5,844	,000
G53	769545,299	101725,415	,002	7,565	,000
G54	949863,354	123328,072	,002	7,702	,000
G55	1536633,017	155312,586	,002	9,894	,000
G56	2079613,844	130366,180	,003	15,952	,000

a. Variable dependiente: valor

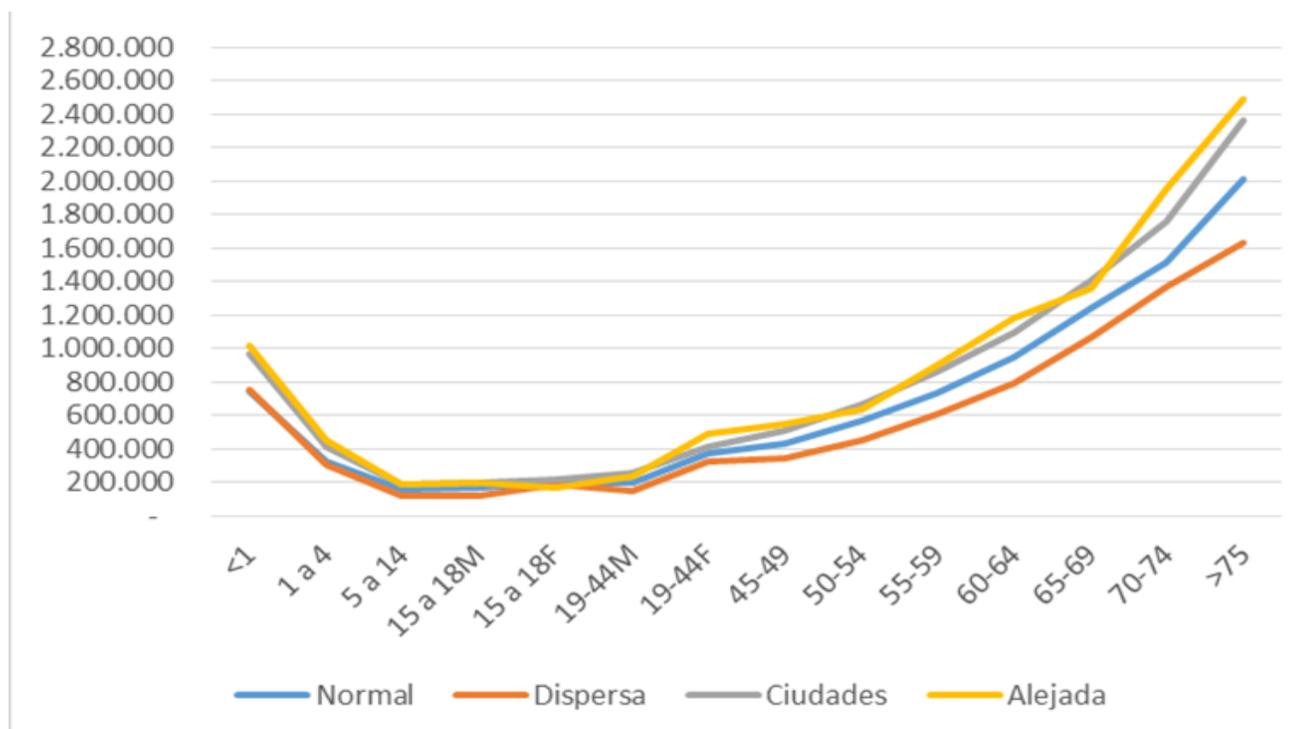
**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.



La salud  
es de todos

Minsalud

### Valores de predicción por grupo etario y zona geográfica



**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

### Valores de predicción por grupo etario y zona geográfica

Normal		Dispersa		Ciudades		Alejada	
Rango Edad	Valor Modelo						
<1	740.146	<1	756.278	<1	964.356	<1	1.019.511
1 a 4	330.162	1 a 4	306.815	1 a 4	410.570	1 a 4	451.501
5 a 14	156.050	5 a 14	119.865	5 a 14	186.502	5 a 14	193.319
15 a 18M	167.142	15 a 18M	116.705	15 a 18M	194.173	15 a 18M	202.827
15 a 18F	199.756	15 a 18F	187.303	15 a 18F	218.522	15 a 18F	170.044
19-44M	200.889	19-44M	151.980	19-44M	253.319	19-44M	239.166
19-44F	373.767	19-44F	330.074	19-44F	412.984	19-44F	489.344
45-49	436.538	45-49	348.423	45-49	512.463	45-49	546.394
50-54	566.850	50-54	455.249	50-54	663.697	50-54	638.944
55-59	734.247	55-59	607.462	55-59	865.835	55-59	896.337
60-64	953.993	60-64	791.406	60-64	1.095.033	60-64	1.182.529
65-69	1.245.784	65-69	1.066.478	65-69	1.411.313	65-69	1.362.847
70-74	1.513.402	70-74	1.368.612	70-74	1.758.162	70-74	1.949.617
>75	2.013.380	>75	1.636.221	>75	2.363.591	>75	2.492.597

**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.



Interpretación:

Este modelo tiene en cuenta simultáneamente las variables de grupo etario (algunos de los cuáles están discriminados por sexo) y zona geográfica en una sola variable, dando lugar a 56 grupos mutuamente excluyentes. Esta es la misma partición que se usa en el estudio de la prima de aseguramiento en salud. El resultado muestra un R cuadrado ajustado de aproximadamente 1.5%. Casi todos los coeficientes asociados a las condiciones son estadísticamente diferentes de cero. Los valores de predicción son mayores en niños y en personas de edad avanzada, consistente con los cálculos de la UPC.

### **3.3 Modelo 3: Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo, zona geográfica y grupos de condiciones según diagnóstico**

El modelo propuesto tiene la siguiente forma

$$Y_i = \alpha_0 + \sum_{j=1}^{ne-1} \gamma_j De_{ji} + \sum_{m=1}^{nc} \varphi_m Dc_{mi} + \varepsilon_i$$

Donde:

$i$ : es el subíndice asociado a personas.

$j$ : es el subíndice asociado a grupo etario-zona geográfica.

$m$ : es el subíndice asociado a Condiciones.

$ne$ : es el número de grupos formados por grupo etario, sexo y zona geográfica.

$nc$ : es el número de condiciones consideradas.

$Y_i$ : es el gasto total en atenciones en salud según la base de datos de prestaciones.

$De_{ji}$ : es la variable dummy de los grupos formados por grupo etario, sexo y zona geográfica.

$Dc_{mi}$ : es la variable dummy de los grupos formados por las condiciones según diagnóstico

$\varepsilon_i$ : es el error aleatorio.



**Resultados Modelo 3 (Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo, zona geográfica y grupos de condiciones según diagnóstico)**

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,258 <sup>a</sup>	,066	,066	3533158,242

a. Variables predictoras: (Constante), R12, G53, G52, G50, G55, G43, G56, G54, G46, G47, G51, G44, G48, G45, G15, G49, G27, G26, G28, G25, G24, G19, G18, G23, G16, G22, R10, G1, G13, R4, G21, G12, G11, G14, G17, R6, G5, G29, G4, G10, R11, G20, G9, G8, G2, G41, G40, G33, R9, G32, G39, G38, G3, G42, G7, R5, G30, G6, R8, G37, G36, R1, R7, R3, G31, R2, G34

b. Variable dependiente: valor

**ANOVA<sup>b</sup>**

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	2,143E19	67	3,198E17	25621,132	,000 <sup>a</sup>
	Residual	3,008E20	24099746	1,248E13		
	Total	3,223E20	24099813			

a. Variables predictoras: (Constante), R12, G53, G52, G50, G55, G43, G56, G54, G46, G47, G51, G44, G48, G45, G15, G49, G27, G26, G28, G25, G24, G19, G18, G23, G16, G22, R10, G1, G13, R4, G21, G12, G11, G14, G17, R6, G5, G29, G4, G10, R11, G20, G9, G8, G2, G41, G40, G33, R9, G32, G39, G38, G3, G42, G7, R5, G30, G6, R8, G37, G36, R1, R7, R3, G31, R2, G34

b. Variable dependiente: valor

**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.



### Valores de predicción por grupo etario y zona geográfica

Normal		Dispersa		Ciudades		Alejada	
Rango Edad	Valor Modelo						
<1	711.098	<1	728.978	<1	927.423	<1	993.494
1 a 4	286.231	1 a 4	267.945	1 a 4	348.708	1 a 4	406.319
5 a 14	136.271	5 a 14	105.233	5 a 14	161.123	5 a 14	173.390
15 a 18M	141.899	15 a 18M	100.179	15 a 18M	167.275	15 a 18M	191.571
15 a 18F	168.030	15 a 18F	164.073	15 a 18F	185.451	15 a 18F	153.880
19-44M	154.121	19-44M	121.636	19-44M	189.074	19-44M	207.965
19-44F	296.139	19-44F	268.583	19-44F	333.918	19-44F	426.406
45-49	256.484	45-49	209.819	45-49	310.491	45-49	399.112
50-54	279.291	50-54	243.490	50-54	356.594	50-54	424.524
55-59	298.116	55-59	292.825	55-59	406.953	55-59	582.553
60-64	324.851	60-64	336.529	60-64	431.963	60-64	764.081
65-69	364.680	65-69	446.019	65-69	475.064	65-69	894.294
70-74	336.965	70-74	557.623	70-74	511.726	70-74	1.278.473
>75	377.045	>75	565.789	>75	582.984	>75	1.798.249

Condición	Valor Incremental por condición
Diabetes	1.262.620
Hipertensión	466.294
Insuficiencia Renal Crónica	3.499.237
Obesidad	254.632
Hipercolesterolemia	- 28.099
Asma	474.605
EPOC	3.804.124
Enfermedad cardiovascular	2.231.890
Insuficiencia Cardíaca	5.448.528
Tumor maligno mamario	5.534.696
Artritis reumatoide	1.801.026
VIH	4.551.600

**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.



La salud  
es de todos

Minsalud

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficients tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
1 (Constante)	333917,592	1803,809		185,118	,000
G1	377180,629	14294,464	,005	26,386	,000
G2	-47686,848	6975,638	-,001	-6,836	,000
G3	-197646,360	4100,877	-,010	-48,196	,000
G4	-192018,281	8125,442	-,005	-23,632	,000
G5	-165887,648	8122,760	-,004	-20,423	,000
G6	-179796,236	3697,431	-,011	-48,627	,000
G7	-37778,198	3821,389	-,002	-9,886	,000
G8	-77434,020	6217,457	-,003	-12,454	,000
G9	-54626,232	6690,959	-,002	-8,164	,000
G10	-35801,918	7554,560	-,001	-4,739	,000
G11	-9066,516	8599,507	,000	-1,054	,292
G12	30762,625	9976,648	,001	3,083	,002
G13	3047,392	11522,731	,000	,264	,791
G14	43127,061	9334,362	,001	4,620	,000
G15	395059,948	33598,742	,002	11,758	,000
G16	-65972,265	15592,772	-,001	-4,231	,000
G17	-228684,882	8671,455	-,005	-26,372	,000
G18	-233738,424	19720,517	-,002	-11,853	,000
G19	-169844,332	19795,706	-,002	-8,580	,000
G20	-212281,426	7264,222	-,006	-29,223	,000
G21	-65334,654	8060,654	-,002	-8,105	,000
G22	-124098,665	14686,535	-,002	-8,450	,000
G23	-90427,811	16472,054	-,001	-5,490	,000
G24	-41092,921	19970,818	,000	-2,058	,040



La salud  
es de todos

Minsalud

G25	2611,863	24462,516	,000	,107	,915
G26	112101,781	30416,077	,001	3,686	,000
G27	223704,918	36612,543	,001	6,110	,000
G28	231871,150	30522,086	,001	7,597	,000
G29	593505,260	8002,242	,015	74,167	,000
G30	14790,269	4142,034	,001	3,571	,000
G31	-172794,907	2804,802	-,015	-61,607	,000
G32	-166642,975	4918,388	-,007	-33,882	,000
G33	-148466,517	4879,761	-,006	-30,425	,000
G34	-144843,571	2550,719	-,014	-56,785	,000
G36	-23426,339	3771,818	-,001	-6,211	,000
G37	22675,936	3943,710	,001	5,750	,000
G38	73034,993	4355,570	,004	16,768	,000
G39	98045,894	4870,692	,004	20,130	,000
G40	141146,598	5609,150	,005	25,164	,000
G41	177808,564	6475,977	,006	27,457	,000
G42	249066,357	5398,007	,010	46,140	,000
G43	659576,754	149447,525	,001	4,413	,000
G44	72401,132	72308,929	,000	1,001	,317
G45	-160527,339	42727,121	-,001	-3,757	,000
G46	-142346,384	100391,575	,000	-1,418	,156
G47	-180037,404	98809,736	,000	-1,822	,068
G48	-125953,014	38855,782	-,001	-3,242	,001
G49	92488,866	37540,730	,000	2,464	,014
G50	65194,652	62260,935	,000	1,047	,295
G51	90606,028	64403,697	,000	1,407	,159
G52	248635,671	80528,803	,001	3,088	,002
G53	430163,016	99044,856	,001	4,343	,000



La salud  
es de todos

Minsalud

G54	560376,183	120079,239	,001	4,667	,000
G55	944555,887	151220,069	,001	6,246	,000
G56	1464331,223	126932,897	,002	11,536	,000
R1	1262620,205	5210,741	,051	242,311	,000
R2	466293,672	3162,041	,035	147,466	,000
R3	3499236,624	7738,796	,094	452,168	,000
R4	254631,741	5169,188	,010	49,260	,000
R5	-28099,126	4446,522	-,001	-6,319	,000
R6	474605,445	7071,950	,013	67,111	,000
R7	3804124,290	8337,757	,094	456,253	,000
R8	2231890,167	6672,276	,068	334,502	,000
R9	5448527,866	13895,022	,079	392,121	,000
R10	5534696,125	15594,694	,070	354,909	,000
R11	1801026,150	10634,131	,033	169,363	,000
R12	4551599,555	18828,113	,048	241,745	,000

a. Variable dependiente: valor

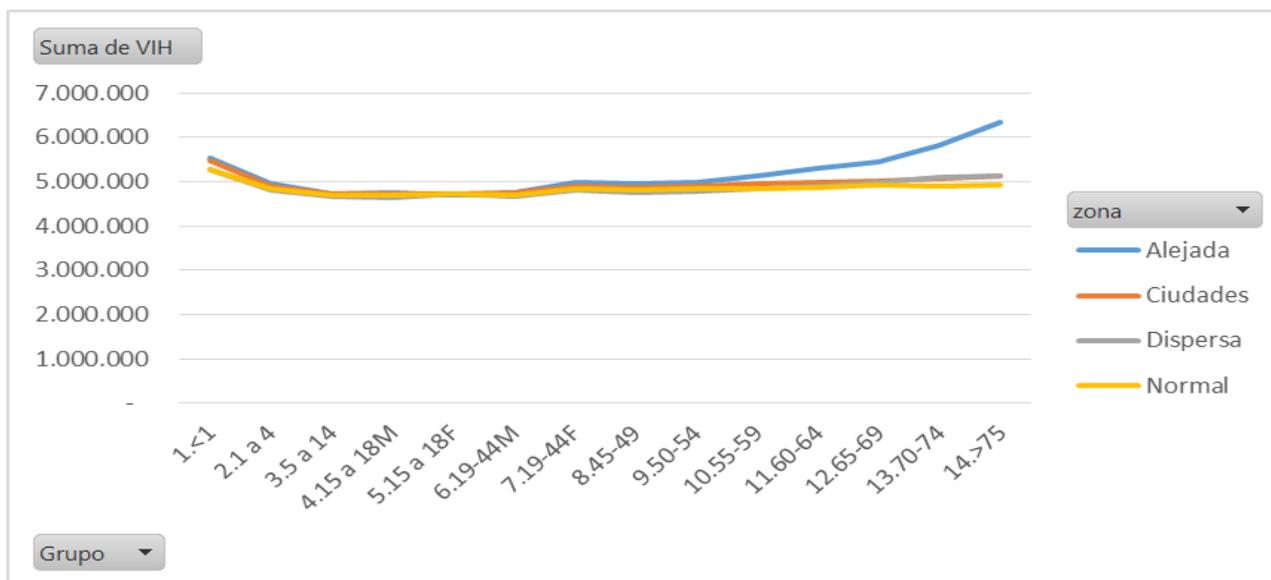
**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.



La salud  
es de todos

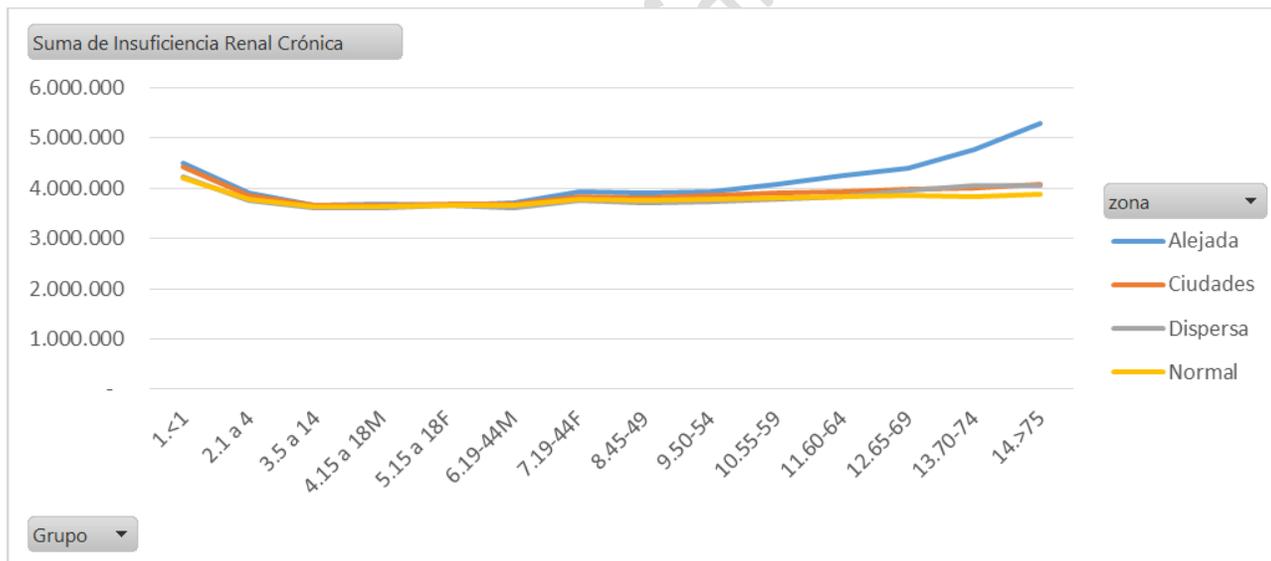
Minsalud

## VIH



**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

## Insuficiencia Renal Crónica



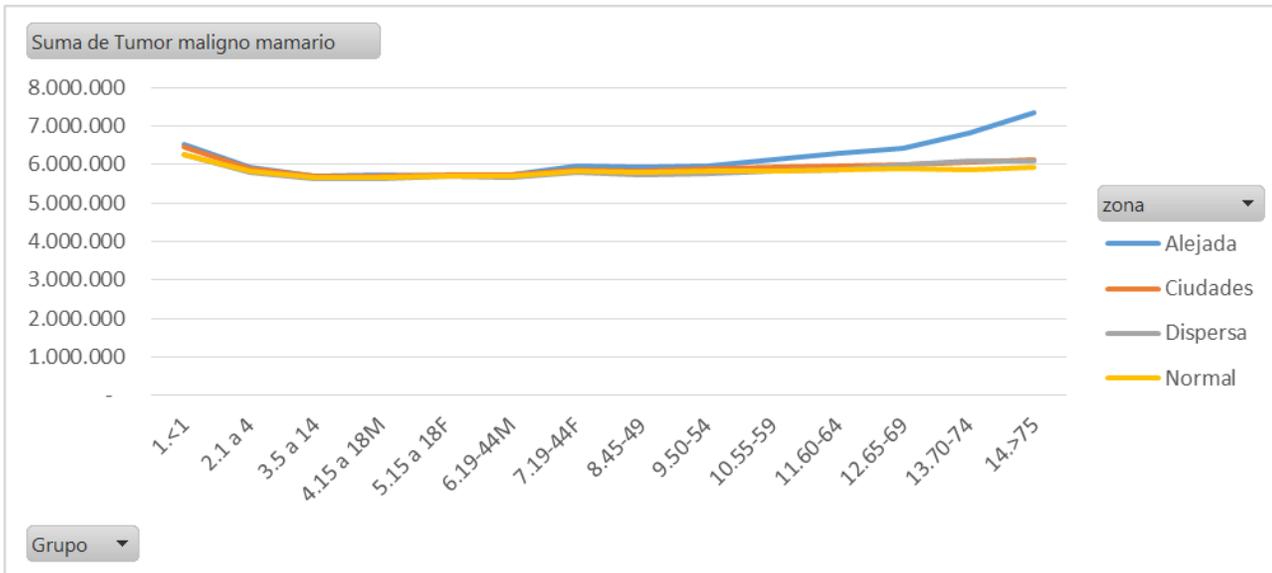
**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.



La salud  
es de todos

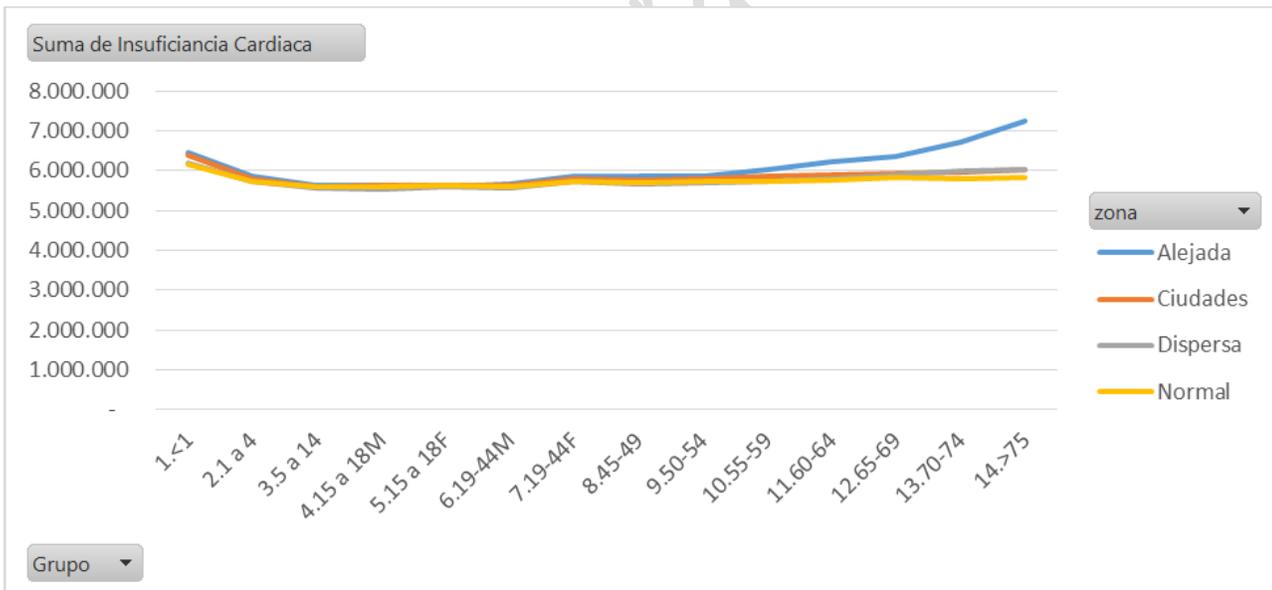
Minsalud

### Tumor maligno mamario



**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

### Insuficiencia Cardíaca



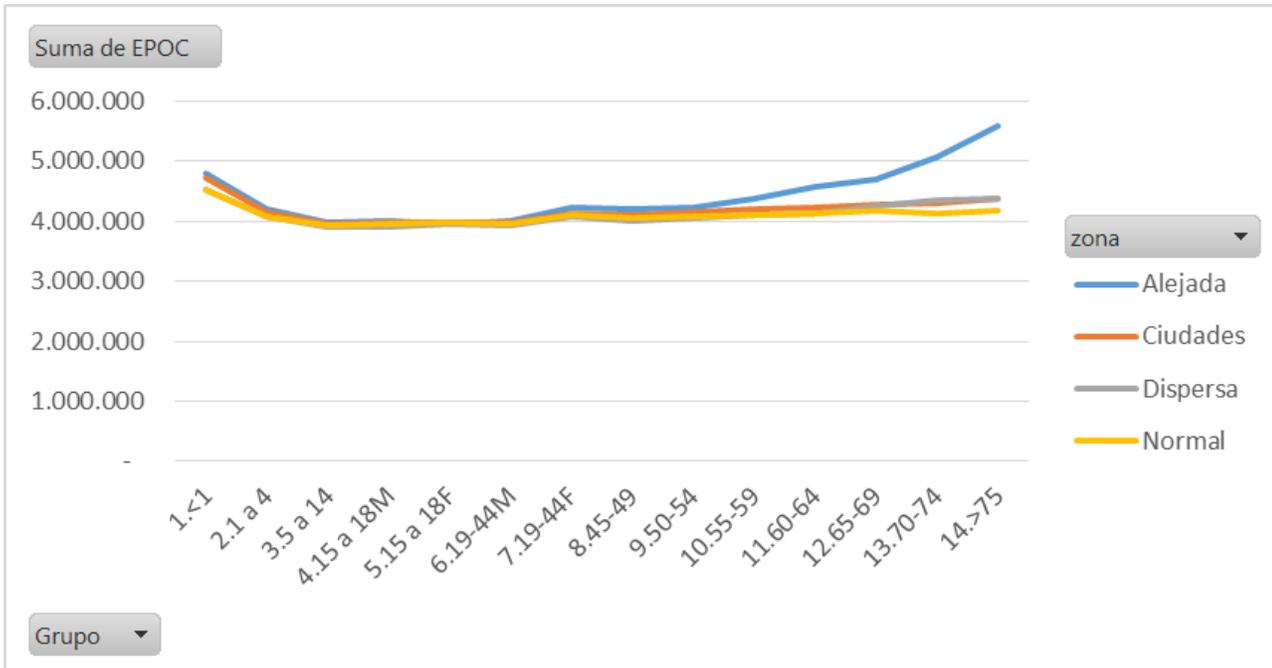
**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.



La salud  
es de todos

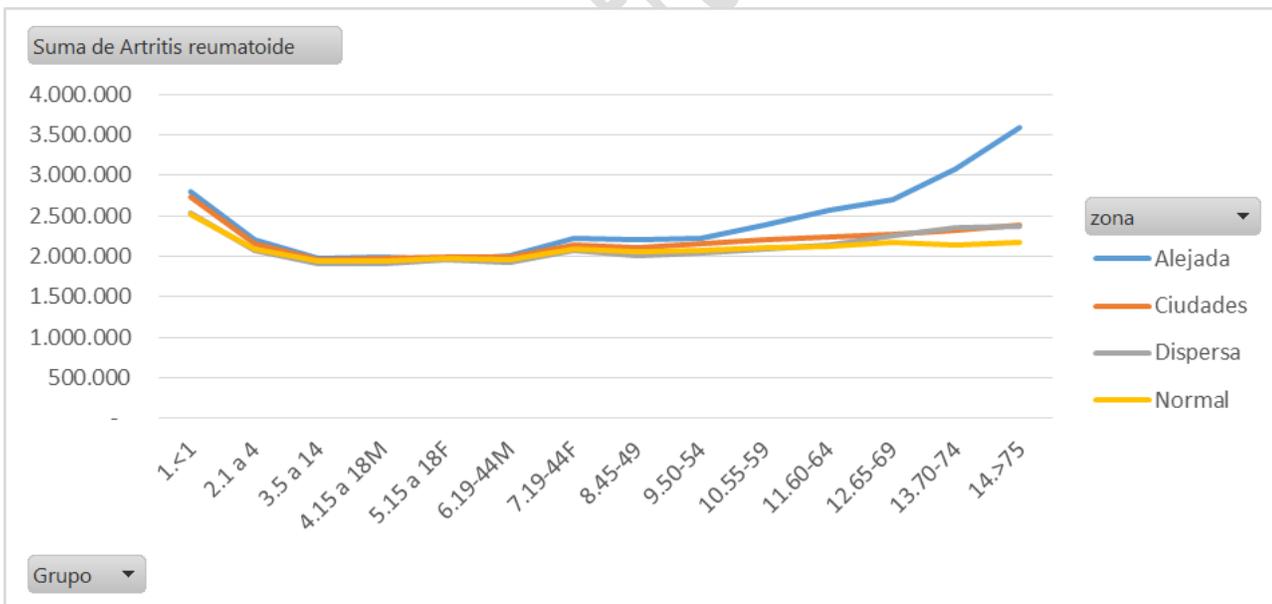
Minsalud

## EPOC



**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

## Artritis reumatoide



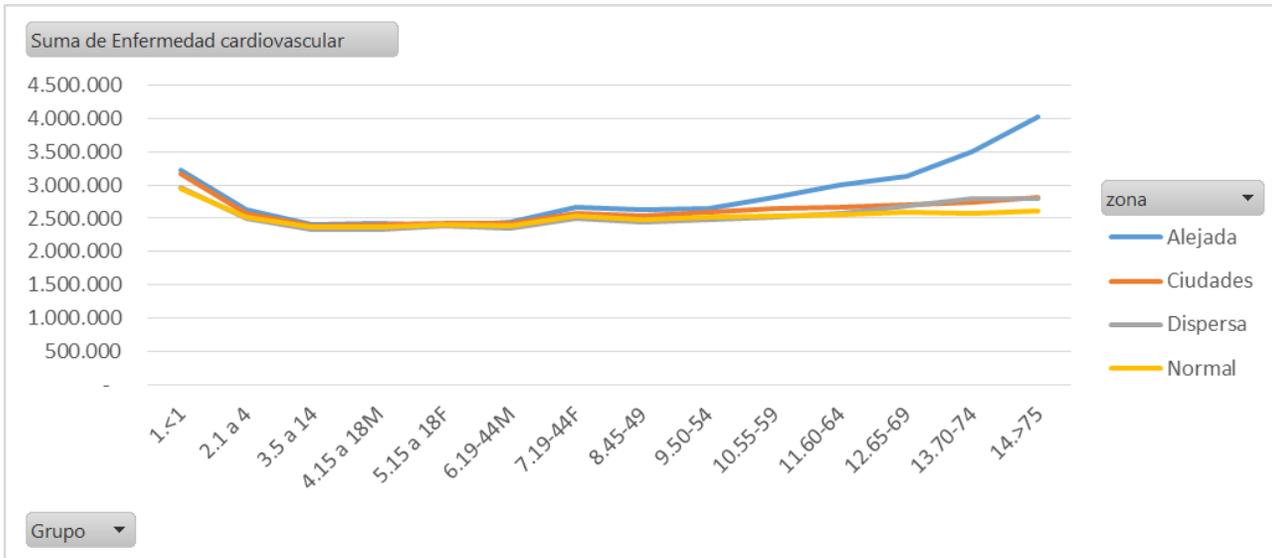
**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.



La salud  
es de todos

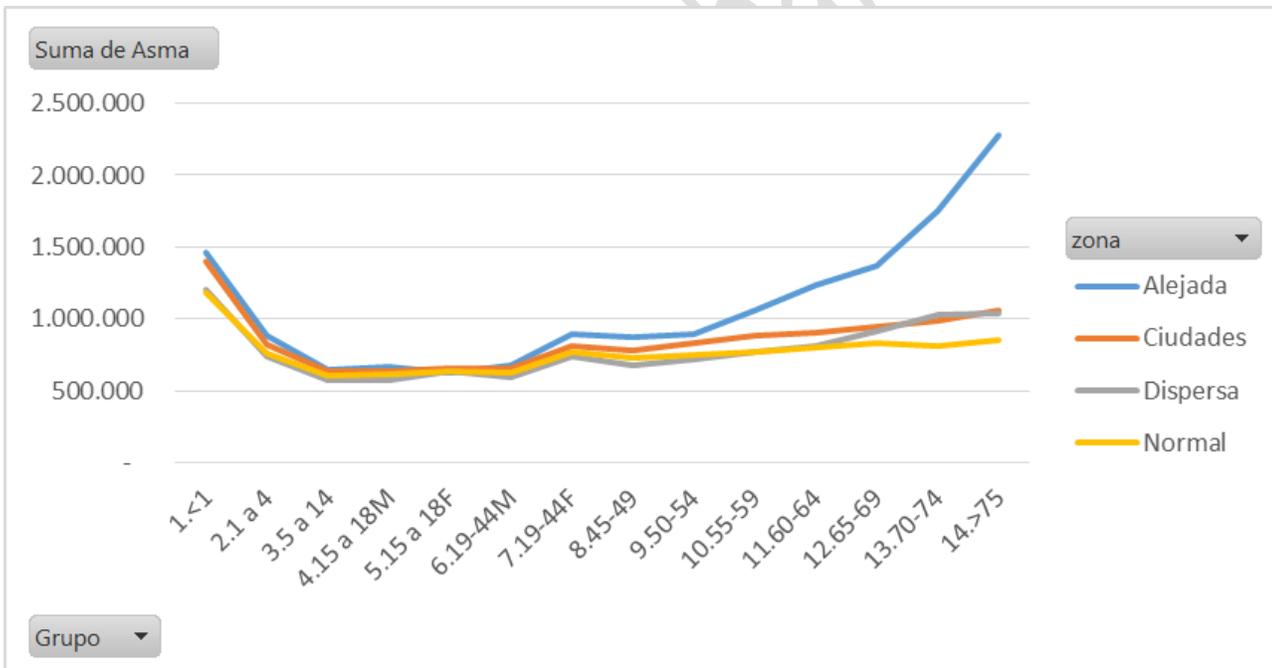
Minsalud

### Enfermedad cardiovascular



**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

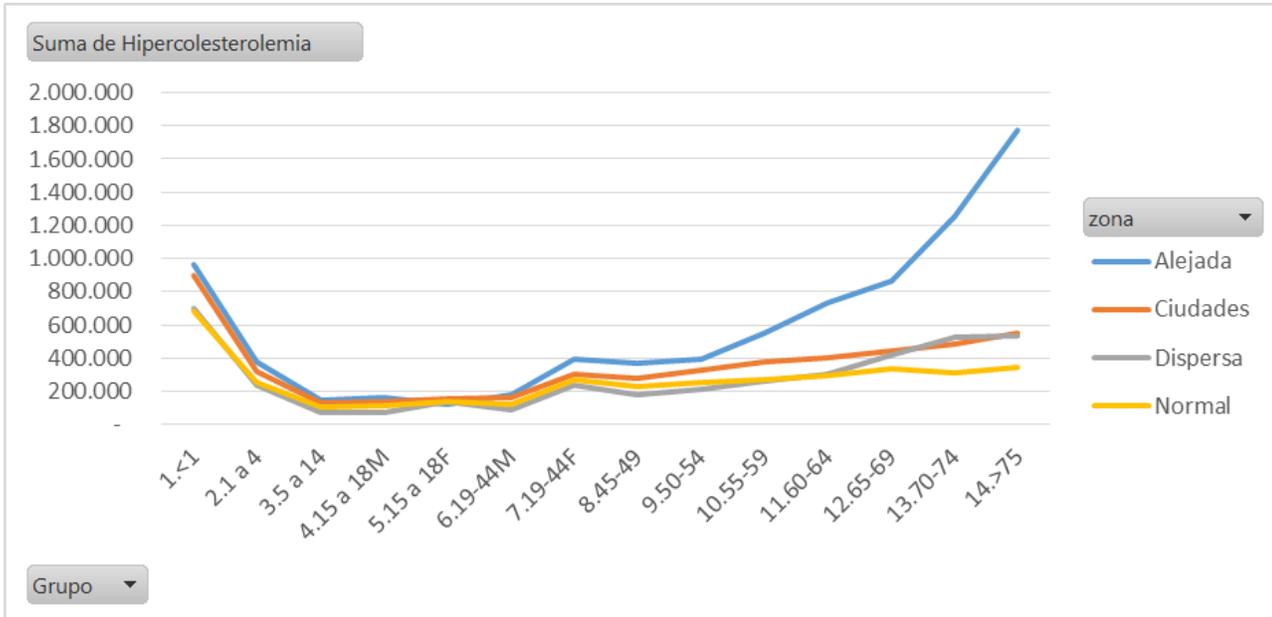
### Asma



**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

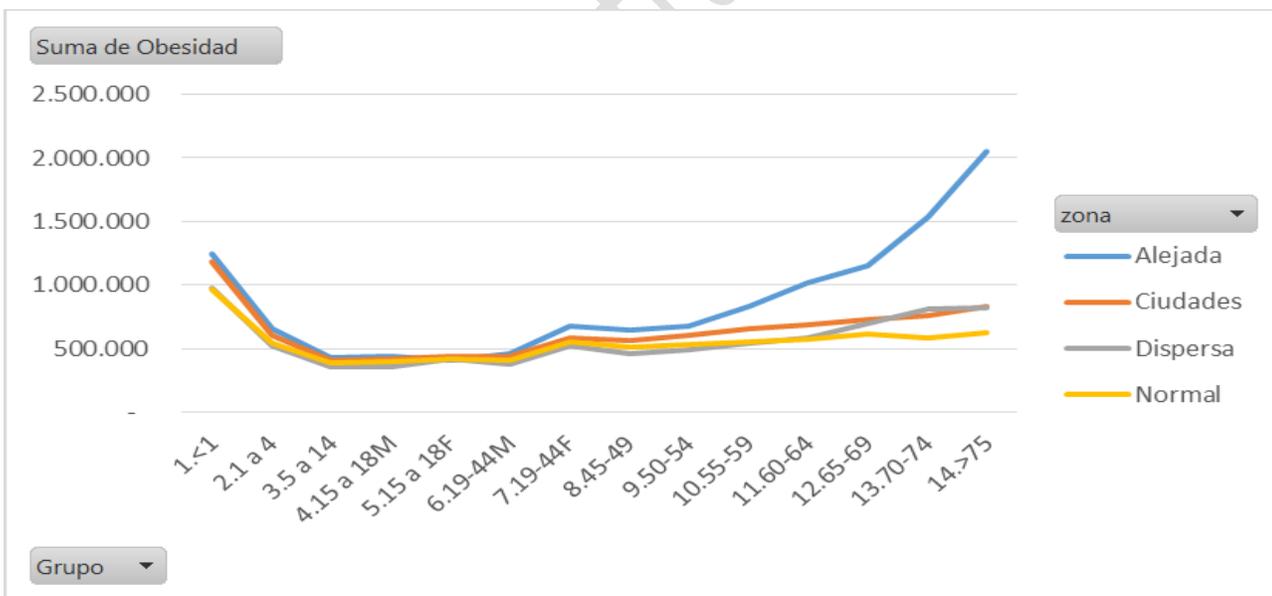


### Hipercolesterolemia



**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

### Obesidad



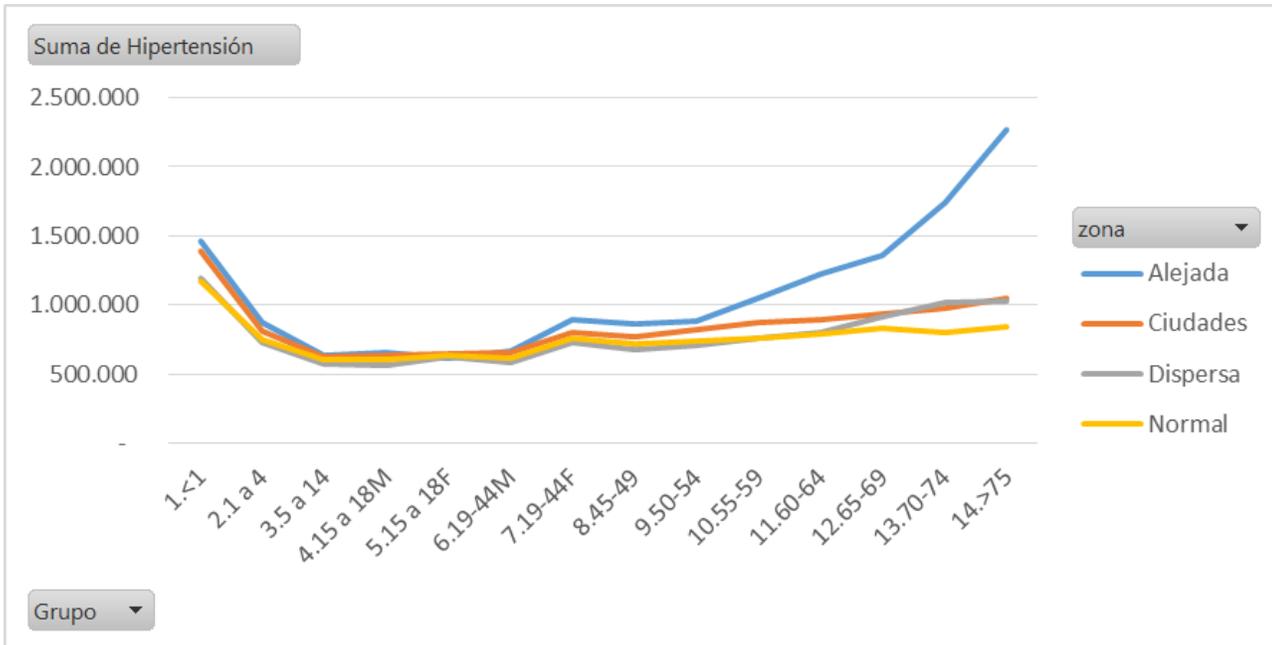
**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013



La salud  
es de todos

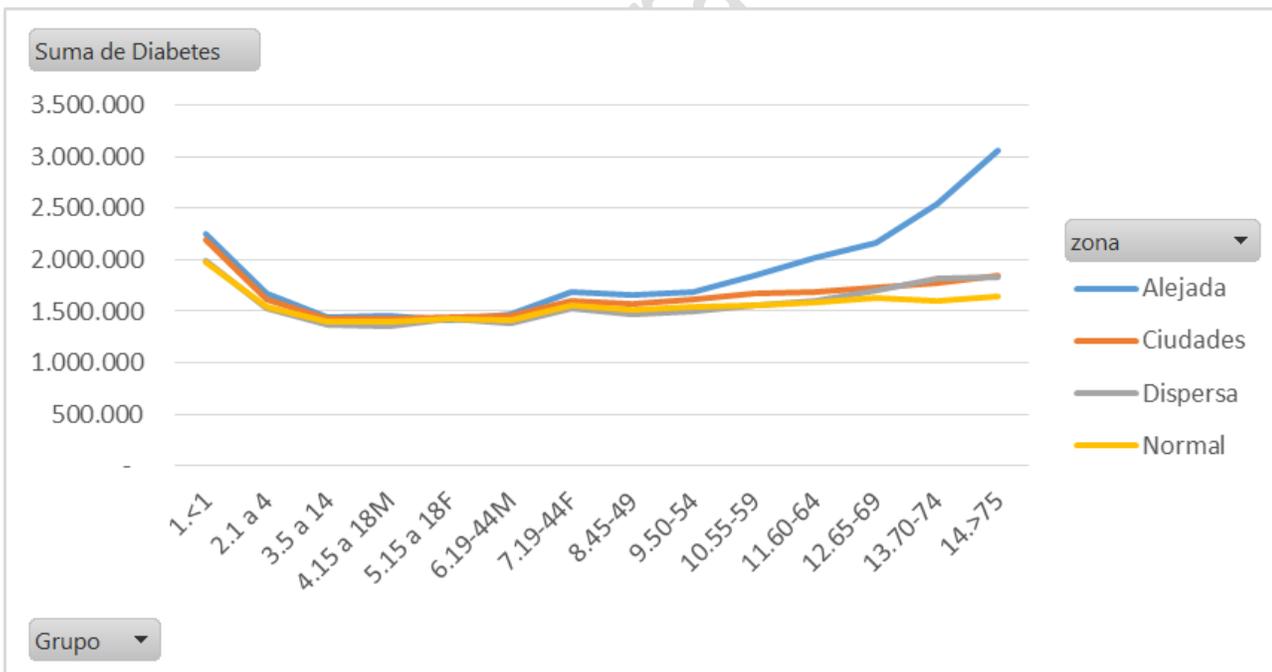
Minsalud

## Hipertensión



**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

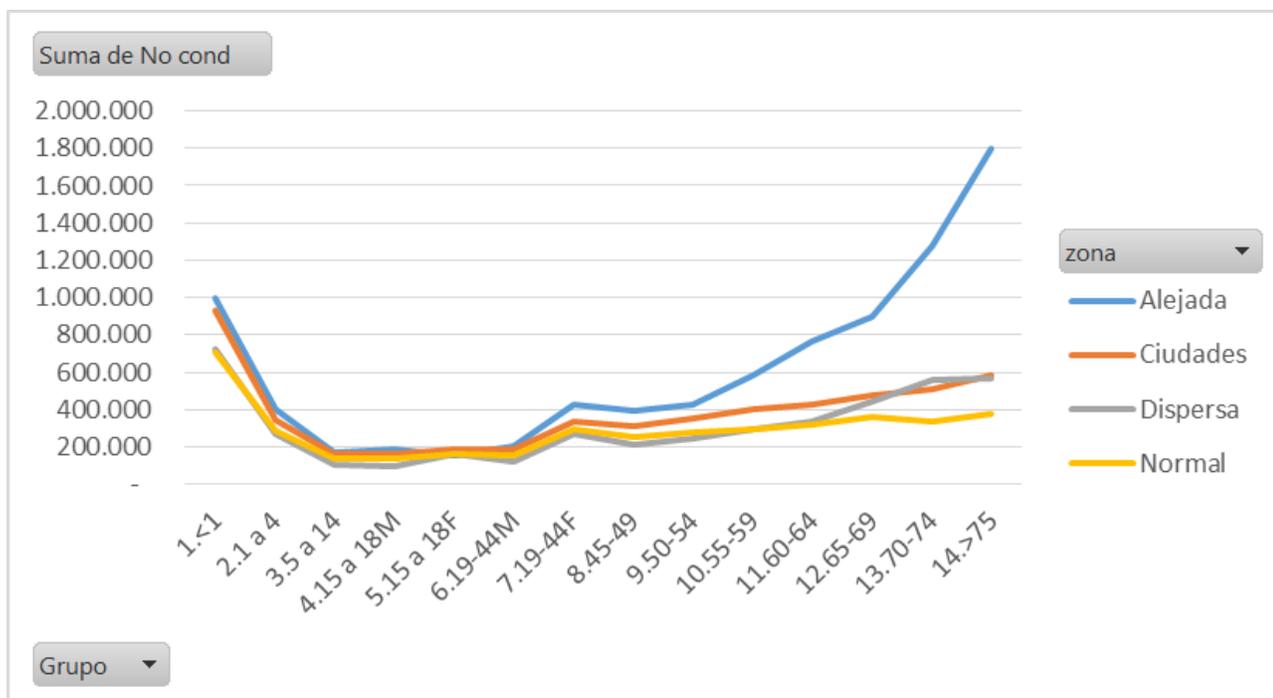
## Diabetes



**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.



### Sin condición alguna



**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

#### Interpretación:

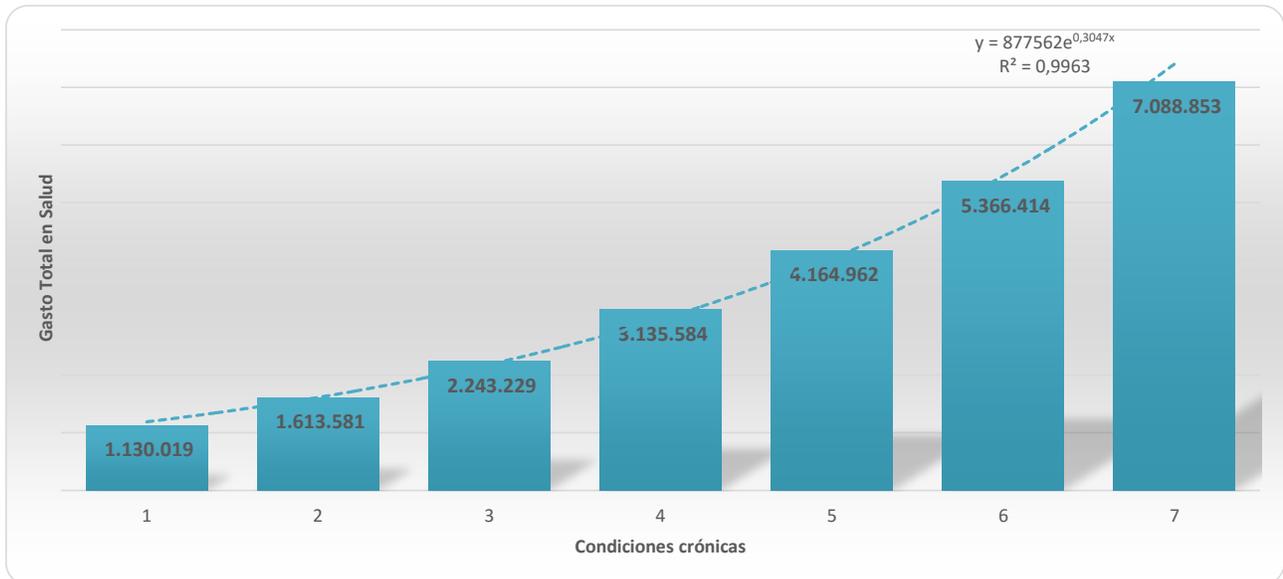
Este modelo tiene en cuenta simultáneamente las variables de grupo etario (algunos de los cuáles están discriminados por sexo) y zona geográfica en una sola variable además de la variable de diagnósticos que incluye información de la clasificación de pacientes en determinadas condiciones. El resultado muestra un R cuadrado ajustado de aproximadamente 6.6%. Existen varios coeficientes estadísticamente igual a cero. Los valores de predicción son mayores en niños y en personas de edad avanzada, consistente con los cálculos de la UPC. La zona alejada muestra un gasto mayor, especialmente en personas de edad avanzada. Condiciones como VIH, IRC, EPOC, Tumor mamario maligno e insuficiencia mamaria tienen asociado un alto costo estimado.



La salud  
es de todos

Minsalud

### 3.4 Modelo 4: Modelo agregado del gasto promedio total en salud para afiliados con condiciones crónicas según número de condiciones crónicas presentes.



**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

Interpretación:

Este modelo tiene en cuenta la información de la clasificación de pacientes en condiciones crónicas clasificados así según el consumo de medicamentos y el efecto del número simultáneo de estas condiciones crónicas en el gasto promedio de los pacientes. El resultado muestra un R cuadrado de aproximadamente 99%. Se observa un incremento exponencial del costo promedio asociado a los pacientes respecto al número de condiciones crónicas simultáneas presentes en los pacientes.

### 3.5 Modelo 5: Modelo agregado del gasto promedio total en salud para afiliados con condiciones crónicas según condiciones crónicas presentes.

El modelo propuesto tiene la siguiente forma

$$Y_i = \alpha_0 + \sum_{k=1}^{nz-1} \psi_k D_{zki} + \sum_{l=1}^{ne-1} \gamma_l D_{eli} + \sum_{m=1}^{nc} \varphi_m D_{cmi} + \varepsilon_i$$



Donde:

$i$  : es el subíndice asociado a personas.

$k$ : es el subíndice asociado a zona geográfica.

$l$ : es el subíndice asociado a grupo etario.

$m$ : es el subíndice asociado a Condiciones.

$nz$  : es el número de grupos formados por las zonas geográficas.

$ne$  : es el número de grupos formados por grupo etario, sexo.

$nc$  : es el número de condiciones consideradas.

$Y_i$ : es el gasto total en atenciones en salud según la base de datos de prestaciones.

$Dz_{ki}$  : es la variable dummy de zona geográfica.

$De_{li}$  : es la variable dummy de los grupos formados por grupo etario y sexo.

$Dc_{mi}$  : es la variable dummy de los grupos formados por las condiciones según diagnóstico

$\varepsilon_i$ : es el error aleatorio.

**Resultados Modelo 5 (Modelo agregado del gasto promedio total en salud para afiliados con condiciones crónicas según número de condiciones crónicas presentes)**

Resumen del modelo<sup>b</sup>

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,258 <sup>a</sup>	,066	,066	3533215,736

a. Variables predictoras: (Constante), VIH, GE60a64, ZonaAlej, Asma, ZonaDisp, InsufCard, GEmenor1, TumMaligMam, Obesidad, ArtReumat, GE15a18F, GE15a18M, GE70a74, GE65a69, GE55a59, GE50a54, InsRenCron, GE1a4, GE45a49, HiperColest, EPOC, EnfCardio, Diab, ZonaCiu, GEmay75, GE19a44F, Hipert, GE19a44M

b. Variable dependiente: Gasto

ANOVA<sup>b</sup>

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	2,142E19	28	7,649E17	61276,309	,000 <sup>a</sup>
	Residual	3,009E20	24099785	1,248E13		
	Total	3,223E20	24099813			

a. Variables predictoras: (Constante), VIH, GE60a64, ZonaAlej, Asma, ZonaDisp, InsufCard, GEmenor1, TumMaligMam, Obesidad, ArtReumat, GE15a18F, GE15a18M, GE70a74, GE65a69, GE55a59, GE50a54, InsRenCron, GE1a4, GE45a49, HiperColest, EPOC, EnfCardio, Diab, ZonaCiu, GEmay75, GE19a44F, Hipert, GE19a44M

b. Variable dependiente: Gasto



La salud  
es de todos

Minsalud

**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficients tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B	
	B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	113845,942	2239,941		50,825	,000	109455,739	118236,144
ZonaDisp	-16175,881	3934,087	-,001	-4,112	,000	-23886,548	-8465,214
ZonaCiu	55142,136	1738,491	,007	31,718	,000	51734,757	58549,515
ZonaAlej	156976,794	17494,692	,002	8,973	,000	122687,836	191265,752
GEmenor1	717461,659	6930,248	,021	103,526	,000	703878,626	731044,692
GE1a4	177606,983	3667,325	,011	48,430	,000	170419,160	184794,806
GE15a18M	5473,346	4285,692	,000	1,277	,202	-2926,455	13873,146
GE15a18F	27103,555	4263,035	,001	6,358	,000	18748,162	35458,947
GE19a44M	24686,430	2383,320	,003	10,358	,000	20015,210	29357,650
GE19a44F	168766,883	2391,604	,019	70,566	,000	164079,426	173454,339
GE45a49	140483,370	3385,057	,009	41,501	,000	133848,781	147117,958
GE50a54	181090,988	3557,366	,012	50,906	,000	174118,681	188063,294
GE55a59	225050,657	3927,851	,013	57,296	,000	217352,213	232749,100
GE60a64	251357,212	4389,742	,013	57,260	,000	242753,479	259960,945
GE65a69	295260,180	5034,848	,013	58,643	,000	285392,063	305128,297
GE70a74	319584,785	5783,317	,012	55,260	,000	308249,695	330919,875
GEmay75	383937,279	4914,187	,018	78,128	,000	374305,651	393568,906
Diab	1262503,737	5210,761	,051	242,288	,000	1252290,837	1272716,637
Hipert	466794,798	3161,685	,035	147,641	,000	460598,011	472991,585
InsRenCron	3501710,666	7734,577	,094	452,735	,000	3486551,177	3516870,154
Obesidad	255315,541	5168,791	,010	49,396	,000	245184,899	265446,183
HiperColect	-27025,082	4445,596	-,001	-6,079	,000	-35738,288	-18311,876
Asma	474370,613	7071,654	,013	67,081	,000	460510,430	488230,795
EPOC	3802268,939	8336,726	,093	456,087	,000	3785929,262	3818608,617
EnfCardio	2232300,998	6672,249	,068	334,565	,000	2219223,635	2245378,362
InsufCard	5446107,714	13894,741	,079	391,955	,000	5418874,530	5473340,897
TumMaligMam	5536056,364	15594,626	,070	354,998	,000	5505491,466	5566621,261
ArtReumat	1801537,190	10634,155	,033	169,410	,000	1780694,636	1822379,745
VIH	4551305,265	18827,061	,048	241,743	,000	4514404,914	4588205,617

a. Variable dependiente: Gasto

**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.



Interpretación:

Este modelo tiene en cuenta las variables de grupo etario (algunos de los cuáles están discriminados por sexo), zona geográfica y condiciones presentes según diagnósticos en los pacientes que incluye información de la clasificación de pacientes en determinadas condiciones. El resultado muestra un R cuadrado ajustado de aproximadamente 6.6%. Existen varios coeficientes estadísticamente igual a cero. Los valores de predicción son mayores en niños y en personas de edad avanzada, consistente con los cálculos de la UPC. La zona alejada muestra un gasto mayor, especialmente en personas de edad avanzada. Condiciones como VIH, IRC, EPOC, Tumor mamario maligno e insuficiencia mamaria tienen asociado un alto costo estimado.

### **3.6 Modelo 6: Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo, zona geográfica y grupos de condiciones según diagnóstico analizados por separado y con solo tres condiciones (Diabetes, hipertensión e IRC)**

El modelo propuesto tiene la siguiente forma

$$Y_i = \alpha_0 + \sum_{k=1}^{nz-1} \psi_k Dz_{ki} + \sum_{l=1}^{ne-1} \gamma_l De_{li} + \sum_{m=1}^3 \varphi_m Dc_{mi} + \varepsilon_i$$

Donde:

$i$ : es el subíndice asociado a personas.

$k$ : es el subíndice asociado a zona geográfica.

$l$ : es el subíndice asociado a grupo etario.

$m$ : es el subíndice asociado a Condiciones.

$nz$ : es el número de grupos formados por las zonas geográficas.

$ne$ : es el número de grupos formados por grupo etario, sexo.

$nc$ : es el número de condiciones consideradas ( $nc=3$ ).

$Y_i$ : es el gasto total en atenciones en salud según la base de datos de prestaciones.

$Dz_{ki}$ : es la variable dummy de zona geográfica.

$De_{li}$ : es la variable dummy de los grupos formados por grupo etario y sexo.

$Dc_{mi}$ : es la variable dummy de los grupos formados por las condiciones según diagnóstico

$\varepsilon_i$ : es el error aleatorio.



**Resultados Modelo 6 (Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo, zona geográfica y grupos de condiciones según diagnóstico analizados por separado y con solo tres condiciones (Diabetes, hipertensión e IRC))**

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B	
	B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	127555,663	2272,829		56,122	,000	123101,002	132010,324
ZonaDisp	-36137,063	3999,669	-,002	-9,035	,000	-43976,269	-28297,857
ZonaCiu	63665,308	1766,792	,008	36,034	,000	60202,460	67128,155
ZonaAlej	124165,317	17786,824	,001	6,981	,000	89303,793	159026,842
GEmenor1	726450,942	7045,243	,021	103,112	,000	712642,523	740259,360
GE1a4	207653,488	3724,734	,013	55,750	,000	200353,144	214953,831
GE15a18M	4139,661	4355,831	,000	,950	,342	-4397,609	12676,930
GE15a18F	28794,120	4333,079	,001	6,645	,000	20301,444	37286,797
GE19a44M	36661,840	2418,152	,004	15,161	,000	31922,351	41401,329
GE19a44F	190928,083	2427,493	,021	78,652	,000	186170,284	195685,881
GE45a49	188376,035	3429,440	,013	54,929	,000	181654,458	195097,613
GE50a54	249177,273	3597,760	,016	69,259	,000	242125,795	256228,751
GE55a59	321096,888	3972,242	,018	80,835	,000	313311,440	328882,337
GE60a64	392169,984	4442,754	,020	88,272	,000	383462,348	400877,620
GE65a69	509629,044	5099,906	,022	99,929	,000	499633,415	519624,674
GE70a74	635683,507	5857,164	,024	108,531	,000	624203,679	647163,335
GEmay75	984944,908	4911,704	,046	200,530	,000	975318,147	994571,669
Diab	1432076,614	5289,926	,057	270,718	,000	1421708,552	1442444,677
Hipert	848497,433	3156,681	,063	268,794	,000	842310,454	854684,412
InsRenCron	3735443,345	7854,896	,100	475,556	,000	3720048,037	3750838,653

a. Variable dependiente: Gasto

**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

**Interpretación:**

Este modelo tiene en cuenta las variables de grupo etario (algunos de los cuáles están discriminados por sexo), zona geográfica las tres condiciones presentes según diagnósticos en los pacientes. El resultado muestra un R cuadrado ajustado de aproximadamente 6.6%. Existen varios coeficientes estadísticamente igual a cero. Los valores de predicción son mayores en niños y en personas de edad avanzada, consistente con los cálculos de la UPC. La zona alejada muestra un gasto mayor, especialmente en personas de edad avanzada. Condiciones como VIH, IRC, EPOC, Tumor mamario maligno e insuficiencia mamaria tienen asociado un alto costo estimado.



### 3.7 Modelo 7: Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo, zona geográfica y grupos de condiciones según diagnóstico analizados por separado y con solo tres condiciones (Diabetes, hipertensión e IRC) más interacciones por pares

El modelo propuesto tiene la siguiente forma

$$Y_i = \alpha_0 + \sum_{k=1}^{nz-1} \psi_k Dz_{ki} + \sum_{l=1}^{ne-1} \gamma_l De_{li} + \sum_{m=1}^3 \varphi_m Dc_{mi} + \varphi_{dh} Diab\&Hiper + \varphi_{dIRC} Diab\&IRC + \varphi_{hIRC} Hiper\&IRC + \varepsilon_i$$

Donde:

$i$  : es el subíndice asociado a personas.

$k$ : es el subíndice asociado a zona geográfica.

$l$ : es el subíndice asociado a grupo etario.

$m$ : es el subíndice asociado a Condiciones.

$nz$  : es el número de grupos formados por las zonas geográficas.

$ne$  : es el número de grupos formados por grupo etario, sexo

$nc$  : es el número de condiciones consideradas( $nc=3$ ).

$Y_i$ : es el gasto total en atenciones en salud según la base de datos de prestaciones.

$Dz_{ki}$  : es la variable dummy de zona geográfica.

$De_{li}$  : es la variable dummy de los grupos formados por grupo etario y sexo.

$Dc_{mi}$  : es la variable dummy de los grupos formados por las condiciones según diagnóstico

$\varepsilon_i$ : es el error aleatorio.

**Resultados Modelo 7 (Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo, zona geográfica y grupos de condiciones según diagnóstico analizados por separado y con solo tres condiciones (Diabetes, hipertensión e IRC) más interacciones por pares)**



Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,194 <sup>a</sup>	,038	,038	3587210,779

a. Variables predictoras: (Constante), HiperIRC, ZonaAlej, GE55a59, ZonaDisp, GEmenor1, GE15a18M, GE15a18F, GE60a64, GE65a69, GE1a4, GE70a74, GE50a54, GE45a49, Diab, GEmay75, ZonaCiu, GE19a44F, Hipert, DiabIRC, GE19a44M, DiabHiper, InsRenCron

ANOVA<sup>b</sup>

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1,215E19	22	5,524E17	42928,370	,000 <sup>a</sup>
	Residual	3,101E20	24099791	1,287E13		
	Total	3,223E20	24099813			

a. Variables predictoras: (Constante), HiperIRC, ZonaAlej, GE55a59, ZonaDisp, GEmenor1, GE15a18M, GE15a18F, GE60a64, GE65a69, GE1a4, GE70a74, GE50a54, GE45a49, Diab, GEmay75, ZonaCiu, GE19a44F, Hipert, DiabIRC, GE19a44M, DiabHiper, InsRenCron

b. Variable dependiente: Gasto

Fuente: Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

**3.8 Modelo 8: Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo, zona geográfica y grupos de condiciones según diagnóstico analizados por separado y con solo tres condiciones (Diabetes, hipertensión e IRC) con todas las interacciones**

El modelo propuesto tiene la siguiente forma

$$Y_i = \alpha_0 + \sum_{k=1}^{nz-1} \psi_k Dz_{ki} + \sum_{l=1}^{ne-1} \gamma_l De_{li} + \sum_{m=1}^3 \varphi_m Dc_{mi} + \varphi_{dh} Diab\&Hiper + \varphi_{dIRC} Diab\&IRC + \varphi_{hIRC} Hiper\&IRC + \varphi_{dhIRC} Diab\&Hiper\&IRC + \varepsilon_i$$

Donde:

i : es el subíndice asociado a personas.

k: es el subíndice asociado a zona geográfica.



$l$ : es el subíndice asociado a grupo etario.

$m$ : es el subíndice asociado a Condiciones.

$nz$ : es el número de grupos formados por las zonas geográficas.

$ne$ : es el número de grupos formados por grupo etario, sexo.

$nc$ : es el número de condiciones consideradas( $nc=3$ ).

$Y_i$ : es el gasto total en atenciones en salud según la base de datos de prestaciones.

$Dz_{ki}$ : es la variable dummy de zona geográfica.

$De_{li}$ : es la variable dummy de los grupos formados por grupo etario y sexo.

$Dc_{mi}$ : es la variable dummy de los grupos formados por las condiciones según diagnóstico

$\varepsilon_i$ : es el error aleatorio.

**Resultados Modelo 8 (Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo, zona geográfica y grupos de condiciones según diagnóstico analizados por separado y con solo tres condiciones (Diabetes, hipertensión e IRC) con todas las interacciones)**

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,195 <sup>a</sup>	,038	,038	3586628,565

a. Variables predictoras: (Constante), DiabHiperIRC, ZonaAlej, GE50a54, ZonaDisp, GEmenor1, GE15a18M, GE15a18F, GE65a69, GE70a74, GE60a64, GE55a59, GE1a4, GEmay75, GE45a49, ZonaCiu, Diab, GE19a44F, InsRenCron, Hipert, GE19a44M, DiabHiper, HiperIRC, DiabIRC

ANOVA<sup>b</sup>

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1,225E19	23	5,328E17	41415,504	,000 <sup>a</sup>
	Residual	3,100E20	24099790	1,286E13		
	Total	3,223E20	24099813			

a. Variables predictoras: (Constante), DiabHiperIRC, ZonaAlej, GE50a54, ZonaDisp, GEmenor1, GE15a18M, GE15a18F, GE65a69, GE70a74, GE60a64, GE55a59, GE1a4, GEmay75, GE45a49, ZonaCiu, Diab, GE19a44F, InsRenCron, Hipert, GE19a44M, DiabHiper, HiperIRC, DiabIRC  
b. Variable dependiente: Gasto

**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.



Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B	
	B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	124071,010	2269,331		54,673	,000	119623,203	128518,816
ZonaDisp	-34280,409	3993,413	-,002	-8,584	,000	-42107,352	-26453,466
ZonaCiu	65763,458	1764,040	,008	37,280	,000	62306,005	69220,911
ZonaAlej	125572,216	17758,906	,001	7,071	,000	90765,410	160379,022
GEmenor1	725387,947	7034,181	,021	103,123	,000	711601,210	739174,685
GE1a4	205954,365	3718,896	,012	55,381	,000	198665,465	213243,265
GE15a18M	4038,736	4348,992	,000	,929	,353	-4485,130	12562,602
GE15a18F	28088,341	4326,284	,001	6,492	,000	19608,983	36567,699
GE19a44M	34389,522	2414,497	,004	14,243	,000	29657,197	39121,848
GE19a44F	186736,780	2423,964	,021	77,038	,000	181985,900	191487,661
GE45a49	175956,268	3426,137	,012	51,357	,000	169241,165	182671,371
GE50a54	231014,219	3595,959	,015	64,243	,000	223966,271	238062,167
GE55a59	297965,350	3971,246	,017	75,031	,000	290181,853	305748,848
GE60a64	367578,664	4441,240	,018	82,765	,000	358873,996	376283,331
GE65a69	488014,050	5096,107	,021	95,762	,000	478025,867	498002,234
GE70a74	623292,152	5850,846	,023	106,530	,000	611824,707	634759,597
GEmay75	994304,570	4907,519	,047	202,608	,000	984686,012	1003923,128
Diab	1369614,361	8342,649	,055	164,170	,000	1353263,074	1385965,648
Hipert	1021700,291	3328,418	,076	306,963	,000	1015176,712	1028223,869
InsRenCron	6952070,521	17757,665	,187	391,497	,000	6917266,147	6986874,896
DiabHiper	-343716,179	11149,854	-,011	-30,827	,000	-365569,485	-321862,873
DiabIRC	-619376,824	35492,031	-,009	-17,451	,000	-688939,909	-549813,738
HiperIRC	-5050424,646	20550,374	-,118	-245,758	,000	-5090702,630	-5010146,663
DiabHiperIRC	3619090,987	40910,466	,045	88,464	,000	3538907,969	3699274,006

**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

### Interpretación:

Según los resultados anteriores, a partir de ahora se modelarán por separado los efectos de las zonas, grupos etarios y condiciones. Se seguirá modelando con la variable dependiente lineal y se tendrán en cuenta interacciones donde sea factible. El grupo etario 15 a 18M se unirá con el grupo etario 15 a 18H, constituyéndose en el grupo 15 a 18.



### 3.9 Modelo 9: Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo y zona geográfica sin grupos de condiciones según diagnóstico analizados por separado uniendo los grupos etarios de 15 a 18 años

El modelo propuesto tiene la siguiente forma

$$Y_i = \alpha_0 + \sum_{k=1}^{nz-1} \psi_k Dz_{ki} + \sum_{l=1}^{ne-1} \gamma_l De_{li} + \varepsilon_i$$

Donde:

$i$ : es el subíndice asociado a personas.

$k$ : es el subíndice asociado a zona geográfica.

$l$ : es el subíndice asociado a grupo etario.

$nz$ : es el número de grupos formados por las zonas geográficas.

$ne$ : es el número de grupos formados por grupo etario, sexo.

$Y_i$ : es el gasto total en atenciones en salud según la base de datos de prestaciones.

$Dz_{ki}$ : es la variable dummy de zona geográfica.

$De_{li}$ : es la variable dummy de los grupos formados por grupo etario y sexo.

$\varepsilon_i$ : es el error aleatorio.

**Resultados Modelo 9 (Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo y zona geográfica sin grupos de condiciones según diagnóstico analizados por separado uniendo los grupos etarios de 15 a 18 años)**



La salud  
es de todos

Minsalud

Resumen del modelo <sup>b</sup>				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,123 <sup>a</sup>	,015	,015	3629023,788

a. Variables predictoras: (Constante), GEmay75, ZonaAlej, GEmenor1, ZonaDisp, GE70a74, GE65a69, GE60a64, GE55a59, GE1a4, GE50a54, GE45a49, GE15a18, ZonaCiu, GE19a44F, GE19a44M  
b. Variable dependiente: Gasto

ANOVA <sup>b</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4,881E18	15	3,254E17	24708,750	,000 <sup>a</sup>
	Residual	3,174E20	24099798	1,317E13		
	Total	3,223E20	24099813			

a. Variables predictoras: (Constante), GEmay75, ZonaAlej, GEmenor1, ZonaDisp, GE70a74, GE65a69, GE60a64, GE55a59, GE1a4, GE50a54, GE45a49, GE15a18, ZonaCiu, GE19a44F, GE19a44M  
b. Variable dependiente: Gasto

**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

Coeficientes <sup>a</sup>								
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B	
		B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior
1	(Constante)	126453,454	2296,066		55,074	,000	121953,249	130953,658
	ZonaDisp	-53362,203	4040,502	-,003	-13,207	,000	-61281,438	-45442,967
	ZonaCiu	73048,952	1784,796	,009	40,928	,000	69550,816	76547,087
	ZonaAlej	97523,239	17968,733	,001	5,427	,000	62305,179	132741,298
	GEmenor1	728044,480	7117,324	,021	102,292	,000	714094,785	741994,175
	GE1a4	210412,979	3762,842	,013	55,919	,000	203037,947	217788,011
	GE15a18	21604,864	3370,903	,001	6,409	,000	14998,016	28211,711
	GE19a44M	59637,517	2442,216	,007	24,419	,000	54850,863	64424,171
	GE19a44F	222421,982	2450,927	,025	90,750	,000	217618,255	227225,710
	GE45a49	310909,387	3452,088	,021	90,064	,000	304143,420	317675,354
	GE50a54	456135,525	3602,906	,029	126,602	,000	449073,960	463197,089
	GE55a59	649922,690	3947,499	,037	164,642	,000	642185,737	657659,644
	GE60a64	876729,266	4376,996	,044	200,304	,000	868150,513	885308,019
	GE65a69	1187069,688	4993,171	,051	237,739	,000	1177283,256	1196856,121
	GE70a74	1516103,938	5718,089	,056	265,142	,000	1504896,693	1527311,184
	GEmay75	2094581,024	4633,035	,098	452,097	,000	2085500,445	2103661,602

a. Variable dependiente: Gasto

**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.



Interpretación:

Se observa un comportamiento no lineal a través de los diferentes grupos etarios, los niños menores de un año y las personas de mayor edad tienen un mayor ajuste en la UPC calculada. Los efectos de las zonas geográficas son paralelos por la construcción separada que los coeficientes tienen en la fórmula, se observa que la zona alejada es la que mayor gasto per cápita tiene mientras que la zona dispersa es la que menor gasto per cápita presenta.

### **3.10 Modelo 10: Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo, zona geográfica y grupos de condiciones según diagnóstico analizados por separado uniendo los grupos etarios de 15 a 18 años**

El modelo propuesto tiene la siguiente forma

$$Y_i = \alpha_0 + \sum_{k=1}^{nz-1} \psi_k DZ_{ki} + \sum_{l=1}^{ne-1} \gamma_l De_{li} + \sum_{m=1}^{nc} \varphi_m Dc_{mi} + \varepsilon_i$$

Donde:

$i$ : es el subíndice asociado a personas.

$k$ : es el subíndice asociado a zona geográfica.

$l$ : es el subíndice asociado a grupo etario.

$m$ : es el subíndice asociado a Condiciones.

$nz$ : es el número de grupos formados por las zonas geográficas.

$ne$ : es el número de grupos formados por grupo etario, sexo

$nc$ : es el número de condiciones consideradas.

$Y_i$ : es el gasto total en atenciones en salud según la base de datos de prestaciones.

$DZ_{ki}$ : es la variable dummy de zona geográfica.

$De_{li}$ : es la variable dummy de los grupos formados por grupo etario y sexo.

$Dc_{mi}$ : es la variable dummy de los grupos formados por las condiciones según diagnóstico

$\varepsilon_i$ : es el error aleatorio.



**Resultados Modelo 10: Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo, zona geográfica y grupos de condiciones según diagnóstico analizados por separado uniendo los grupos etarios de 15 a 18 años**

**Resumen del modelo**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,258 <sup>a</sup>	,066	,066	3533219,443

a. Variables predictoras: (Constante), VIH, GE60a64, ZonaAlej, Asma, ZonaDisp, InsufCard, GEmenor1, TumMaligMam, Obesidad, ArtReumat, GE70a74, GE65a69, GE55a59, GE50a54, GE45a49, InsRenCron, GE1a4, GE15a18, EnfCardio, EPOC, Diab, ZonaCiu, GEmay75, GE19a44F, Hipert, GE19a44M

**ANOVA<sup>b</sup>**

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	2,142E19	26	8,238E17	65987,711	,000 <sup>a</sup>
	Residual	3,009E20	24099787	1,248E13		
	Total	3,223E20	24099813			

a. Variables predictoras: (Constante), VIH, GE60a64, ZonaAlej, Asma, ZonaDisp, InsufCard, GEmenor1, TumMaligMam, Obesidad, ArtReumat, GE70a74, GE65a69, GE55a59, GE50a54, GE45a49, InsRenCron, GE1a4, GE15a18, EnfCardio, EPOC, Diab, ZonaCiu, GEmay75, GE19a44F, Hipert, GE19a44M  
b. Variable dependiente: Gasto

**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.



### Coefficientes\*

Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficients tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B	
	B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	113867,357	2239,938		50,835	,000	109477,159	118257,554
ZonaDisp	-16028,416	3934,014	-,001	-4,074	,000	-23738,939	-8317,892
ZonaCiu	55078,263	1738,454	,007	31,682	,000	51670,956	58485,570
ZonaAlej	157320,286	17494,625	,002	8,992	,000	123031,461	191609,112
GEmenor1	717472,745	6930,255	,021	103,528	,000	703889,699	731055,792
GE1a4	177617,292	3667,328	,011	48,432	,000	170429,462	184805,122
GE15a18	16345,083	3283,649	,001	4,978	,000	9909,251	22780,915
GE19a44M	24256,352	2382,272	,003	10,182	,000	19587,186	28925,518
GE19a44F	168486,784	2391,168	,019	70,462	,000	163800,182	173173,386
GE45a49	139074,994	3377,154	,009	41,181	,000	132455,894	145694,093
GE50a54	179188,062	3543,627	,011	50,566	,000	172242,682	186133,443
GE55a59	222926,037	3912,348	,013	56,980	,000	215257,979	230594,096
GE60a64	249238,459	4375,962	,012	56,956	,000	240661,734	257815,184
GE65a69	293420,127	5025,804	,013	58,383	,000	283569,734	303270,520
GE70a74	318155,793	5778,582	,012	55,058	,000	306829,983	329481,603
GEmay75	383151,442	4912,512	,018	77,995	,000	373523,097	392779,786
Diab	1262547,329	5210,762	,051	242,296	,000	1252334,425	1272760,232
Hipert	465901,081	3158,199	,035	147,521	,000	459711,127	472091,036
InsRenCron	3502084,022	7734,338	,094	452,797	,000	3486925,002	3517243,043
Obesidad	253348,690	5157,643	,010	49,121	,000	243239,898	263457,483
Asma	474183,722	7071,571	,013	67,055	,000	460323,702	488043,742
EPOC	3802457,230	8336,675	,093	456,112	,000	3786117,652	3818796,807

**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

Infantes de 5 a 14 años	+	Efecto zona	+	Efecto Grupo Etario	+	Efecto Morbilidad
		ZonaCiu \$ 55.078		GE1a4 \$177.617		Hipert \$ 465.901
		ZonaAlej \$157.320		GE15a18 \$ 16.345		InsRenCron \$3.502.084
				GE19a44M \$ 24.256		Obesidad \$ 253.349
				GE19a44F \$168.487		Asma \$ 474.184
				GE45a49 \$139.075		EPOC \$3.802.457
				GE50a54 \$179.188		EnfCardio \$2.231.291
				GE55a59 \$222.926		InsufCard \$5.446.510
				GE60a64 \$249.238		TumMaligMam \$5.536.085
				GE65a69 \$293.420		ArtReumat \$1.801.419
				GE70a74 \$318.156		VIH \$4.551.361
				GEmay75 \$383.151		

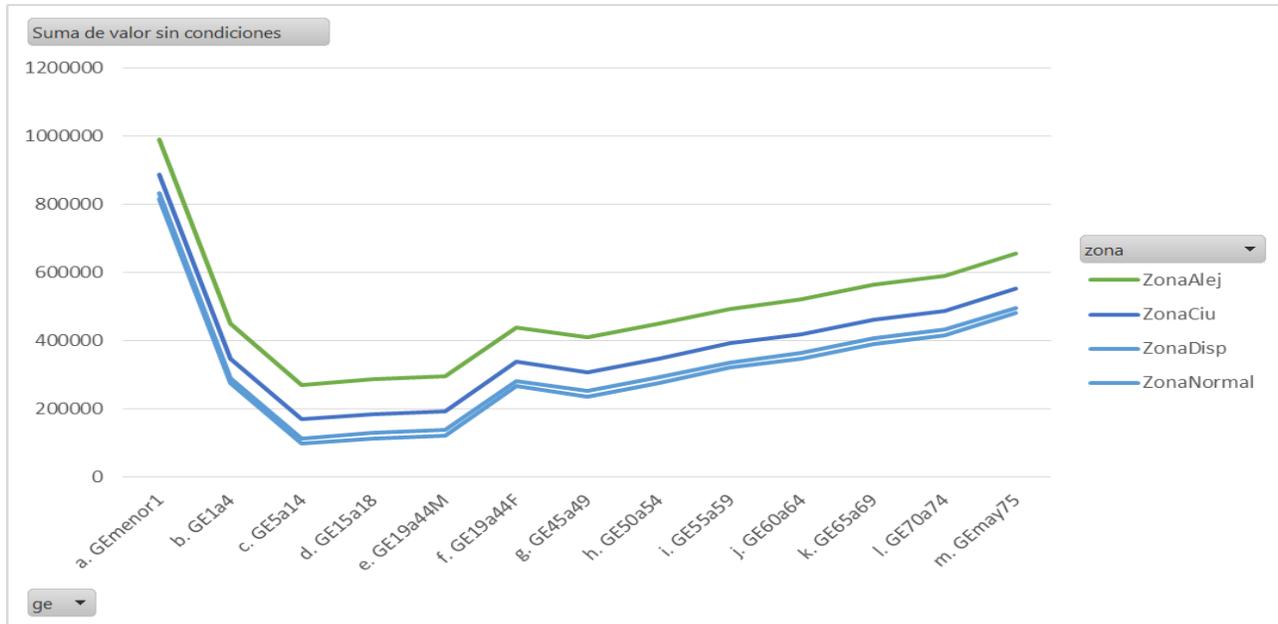
**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.



La salud es de todos

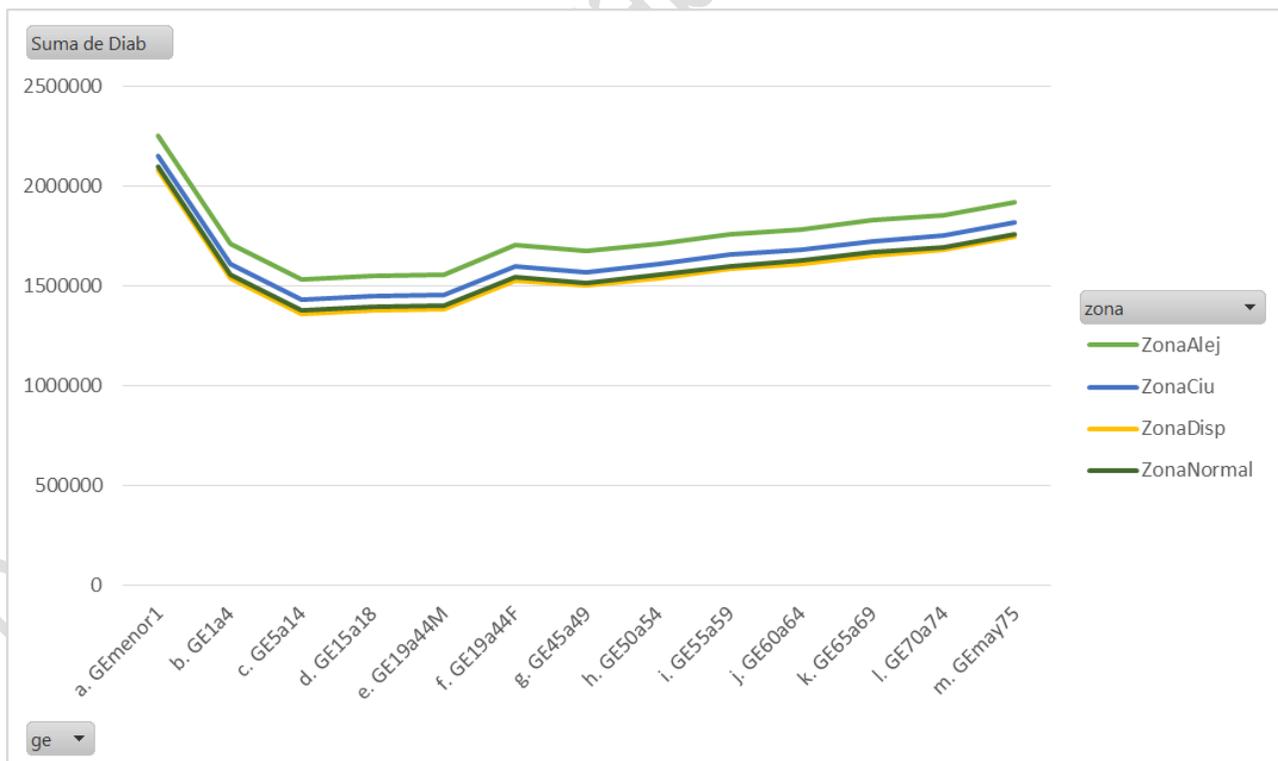
Minsalud

Ejemplo 1. Distribución de predicción de costos para personas sin condiciones



**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

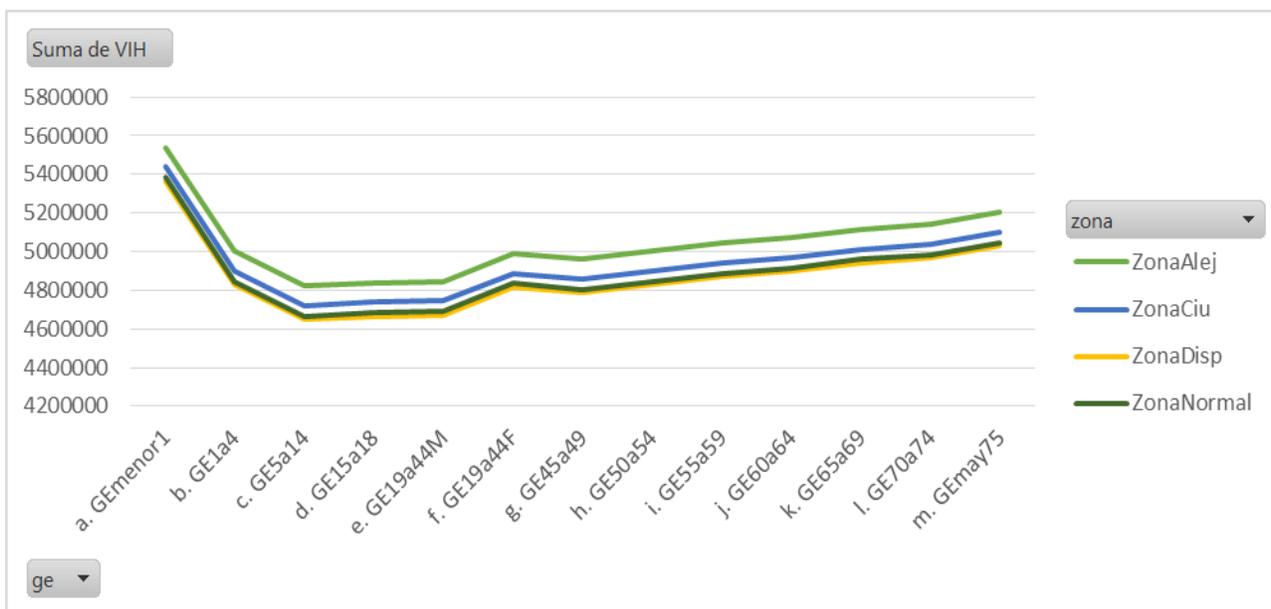
Ejemplo 2. Distribución de predicción de costos para personas con diabetes



**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.



Ejemplo 3. Distribución de predicción de costos para personas con VIH



**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

#### Interpretación:

Se observa un comportamiento no lineal a través de los diferentes grupos etarios, los niños menores de un año y las personas de mayor edad tienen un mayor ajuste en la UPC calculada. Los efectos de las zonas geográficas son paralelos por la construcción separada que los coeficientes tienen en la fórmula, se observa que la zona alejada es la que mayor gasto per cápita tiene mientras que la zona dispersa es la que menor gasto per cápita presenta. Este modelo no tiene en cuenta las interacciones entre las diferentes condiciones. VIH, tumor maligno mamario, insuficiencia cardíaca, EPOC y ERC son las condiciones que tienen asociados los mayores gastos.



### 3.11 Modelo 11: Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo, zona geográfica y grupos de condiciones según diagnóstico analizados por separado uniendo los grupos etarios de 15 a 18 años y con solo tres condiciones (Diabetes, hipertensión e IRC) con todas las interacciones

El modelo propuesto tiene la siguiente forma

$$Y_i = \alpha_0 + \sum_{k=1}^{nz-1} \psi_k Dz_{ki} + \sum_{l=1}^{ne-1} \gamma_l De_{li} + \sum_{m=1}^3 \varphi_m Dc_{mi} + \varphi_{dh} Diab\&Hiper + \varphi_{dIRC} Diab\&IRC + \varphi_{hIRC} Hiper\&IRC + \varphi_{dhIRC} Diab\&Hiper\&IRC + \varepsilon_i$$

Donde:

$i$ : es el subíndice asociado a personas.

$k$ : es el subíndice asociado a zona geográfica.

$l$ : es el subíndice asociado a grupo etario.

$m$ : es el subíndice asociado a Condiciones.

$nz$ : es el número de grupos formados por las zonas geográficas.

$ne$ : es el número de grupos formados por grupo etario, sexo (uniendo los grupos etarios de 15 a 18 años).

$nc$ : es el número de condiciones consideradas ( $nc=3$ ).

$Y_i$ : es el gasto total en atenciones en salud según la base de datos de prestaciones.

$Dz_{ki}$ : es la variable dummy de zona geográfica.

$De_{li}$ : es la variable dummy de los grupos formados por grupo etario y sexo.

$Dc_{mi}$ : es la variable dummy de los grupos formados por las condiciones según diagnóstico

$\varepsilon_i$ : es el error aleatorio.

**Resultado Modelo 11: Modelo Econométrico con grupos formados por grupo etario, sexo, zona geográfica y grupos de condiciones según diagnóstico analizados por separado uniendo los**



grupos etarios de 15 a 18 años y con solo tres condiciones (Diabetes, hipertensión e IRC) con todas las interacciones

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,195 <sup>a</sup>	,038	,038	3586629,885

a. Variables predictoras: (Constante), DiabHiperIRC, ZonaAlej, GE50a54, ZonaDisp, GEmenor1, GE60a64, GE65a69, GE70a74, GE55a59, GE1a4, GEmay75, GE45a49, GE15a18, ZonaCiu, Diab, GE19a44F, InsRenCron, Hipert, GE19a44M, DiabHiper, HiperIRC, DiabIRC

ANOVA<sup>b</sup>

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1,225E19	22	5,570E17	43297,143	,000 <sup>a</sup>
	Residual	3,100E20	24099791	1,286E13		
	Total	3,223E20	24099813			

a. Variables predictoras: (Constante), DiabHiperIRC, ZonaAlej, GE50a54, ZonaDisp, GEmenor1, GE60a64, GE65a69, GE70a74, GE55a59, GE1a4, GEmay75, GE45a49, GE15a18, ZonaCiu, Diab, GE19a44F, InsRenCron, Hipert, GE19a44M, DiabHiper, HiperIRC, DiabIRC

b. Variable dependiente: Gasto

**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.



La salud  
es de todos

Minsalud

Modelo	B	Error típ.	Beta	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	124065,712	2269,332		54,671	,000	119617,905	128513,520
ZonaDisp	-34283,203	3993,414	-,002	-8,585	,000	-42110,149	-26456,257
ZonaCiu	65770,957	1764,039	,008	37,284	,000	62313,504	69228,409
ZonaAlej	125584,747	17758,912	,001	7,072	,000	90777,928	160391,565
GEmenor1	725387,711	7034,183	,021	103,123	,000	711600,968	739174,453
GE1a4	205954,151	3718,897	,012	55,380	,000	198665,248	213243,054
GE15a18	16140,296	3331,566	,001	4,845	,000	9610,549	22670,044
GE19a44M	34389,014	2414,497	,004	14,243	,000	29656,687	39121,341
GE19a44F	186735,885	2423,965	,021	77,037	,000	181985,003	191486,768
GE45a49	175953,961	3426,138	,012	51,356	,000	169238,856	182669,067
GE50a54	231010,585	3595,960	,015	64,242	,000	223962,635	238058,535
GE55a59	297960,157	3971,248	,017	75,029	,000	290176,657	305743,657
GE60a64	367571,902	4441,241	,018	82,763	,000	358867,232	376276,572
GE65a69	488005,963	5096,108	,021	95,761	,000	478017,777	497994,150
GE70a74	623283,159	5850,848	,023	106,529	,000	611815,710	634750,608
GEmay75	994295,043	4907,520	,047	202,606	,000	984676,483	1003913,603
Diab	1389649,520	8342,648	,055	164,174	,000	1353298,235	1386000,805
Hipert	1021719,530	3328,417	,076	306,969	,000	1015195,955	1028243,105
InsRenCron	6952096,200	17757,670	,187	391,498	,000	6917291,815	6986900,585
DiabHiper	-343759,207	11149,853	-,011	-30,831	,000	-365612,513	-321905,902
DiabIRC	-619423,332	35492,043	-,009	-17,452	,000	-688986,439	-549860,225
HiperIRC	-5050462,947	20550,380	-,118	-245,760	,000	-5090740,941	-5010184,953
DiabHiperIRC	3619145,081	40910,479	,045	88,465	,000	3538962,037	3699328,124

a. Variable dependiente: Gasto

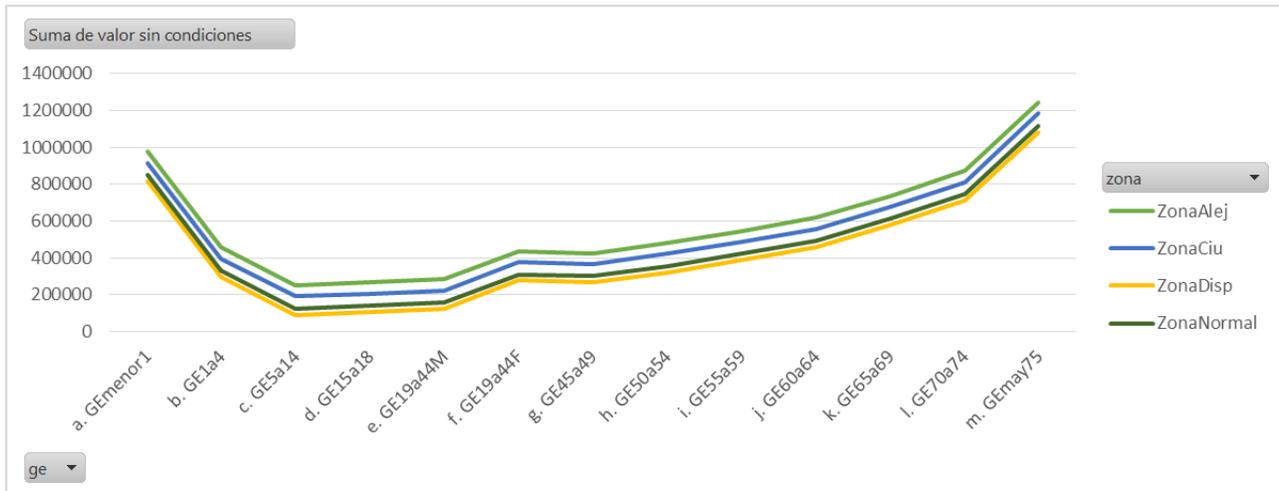
**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

Infantes de 5 a 14 años zona normal \$ 124.066	+	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Efecto zona</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ZonaDisp</td> <td>-\$ 34.283</td> </tr> <tr> <td>ZonaCiu</td> <td>\$ 65.771</td> </tr> <tr> <td>ZonaAlej</td> <td>\$125.585</td> </tr> </tbody> </table>	Efecto zona		ZonaDisp	-\$ 34.283	ZonaCiu	\$ 65.771	ZonaAlej	\$125.585	+	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Efecto Grupo Etario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GEmenor1</td> <td>\$ 725.388</td> </tr> <tr> <td>GE1a4</td> <td>\$ 205.954</td> </tr> <tr> <td>GE15a18</td> <td>\$ 16.140</td> </tr> <tr> <td>GE19a44M</td> <td>\$ 34.389</td> </tr> <tr> <td>GE19a44F</td> <td>\$ 186.736</td> </tr> <tr> <td>GE45a49</td> <td>\$ 175.954</td> </tr> <tr> <td>GE50a54</td> <td>\$ 231.011</td> </tr> <tr> <td>GE55a59</td> <td>\$ 297.960</td> </tr> <tr> <td>GE60a64</td> <td>\$ 367.572</td> </tr> <tr> <td>GE65a69</td> <td>\$ 488.006</td> </tr> <tr> <td>GE70a74</td> <td>\$ 623.283</td> </tr> <tr> <td>GEmay75</td> <td>\$ 994.295</td> </tr> </tbody> </table>	Efecto Grupo Etario		GEmenor1	\$ 725.388	GE1a4	\$ 205.954	GE15a18	\$ 16.140	GE19a44M	\$ 34.389	GE19a44F	\$ 186.736	GE45a49	\$ 175.954	GE50a54	\$ 231.011	GE55a59	\$ 297.960	GE60a64	\$ 367.572	GE65a69	\$ 488.006	GE70a74	\$ 623.283	GEmay75	\$ 994.295	+	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Efecto Morbilidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diab</td> <td>\$1.369.650</td> </tr> <tr> <td>Hipert</td> <td>\$1.021.720</td> </tr> <tr> <td>InsRenCron</td> <td>\$6.952.096</td> </tr> <tr> <td>DiabHiper</td> <td>-\$ 343.759</td> </tr> <tr> <td>DiabIRC</td> <td>-\$ 619.423</td> </tr> <tr> <td>HiperIRC</td> <td>-\$5.050.463</td> </tr> <tr> <td>DiabHiperIRC</td> <td>\$3.619.145</td> </tr> </tbody> </table>	Efecto Morbilidad		Diab	\$1.369.650	Hipert	\$1.021.720	InsRenCron	\$6.952.096	DiabHiper	-\$ 343.759	DiabIRC	-\$ 619.423	HiperIRC	-\$5.050.463	DiabHiperIRC	\$3.619.145
Efecto zona																																																								
ZonaDisp	-\$ 34.283																																																							
ZonaCiu	\$ 65.771																																																							
ZonaAlej	\$125.585																																																							
Efecto Grupo Etario																																																								
GEmenor1	\$ 725.388																																																							
GE1a4	\$ 205.954																																																							
GE15a18	\$ 16.140																																																							
GE19a44M	\$ 34.389																																																							
GE19a44F	\$ 186.736																																																							
GE45a49	\$ 175.954																																																							
GE50a54	\$ 231.011																																																							
GE55a59	\$ 297.960																																																							
GE60a64	\$ 367.572																																																							
GE65a69	\$ 488.006																																																							
GE70a74	\$ 623.283																																																							
GEmay75	\$ 994.295																																																							
Efecto Morbilidad																																																								
Diab	\$1.369.650																																																							
Hipert	\$1.021.720																																																							
InsRenCron	\$6.952.096																																																							
DiabHiper	-\$ 343.759																																																							
DiabIRC	-\$ 619.423																																																							
HiperIRC	-\$5.050.463																																																							
DiabHiperIRC	\$3.619.145																																																							

**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

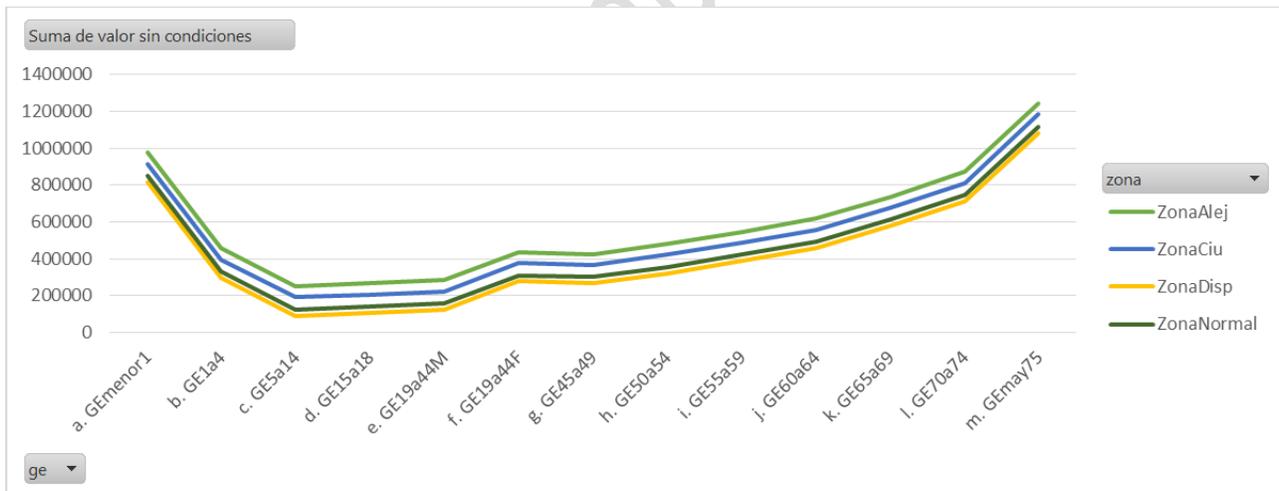


### Ejemplo 1. Distribución de predicción de costos para personas sin condiciones



**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

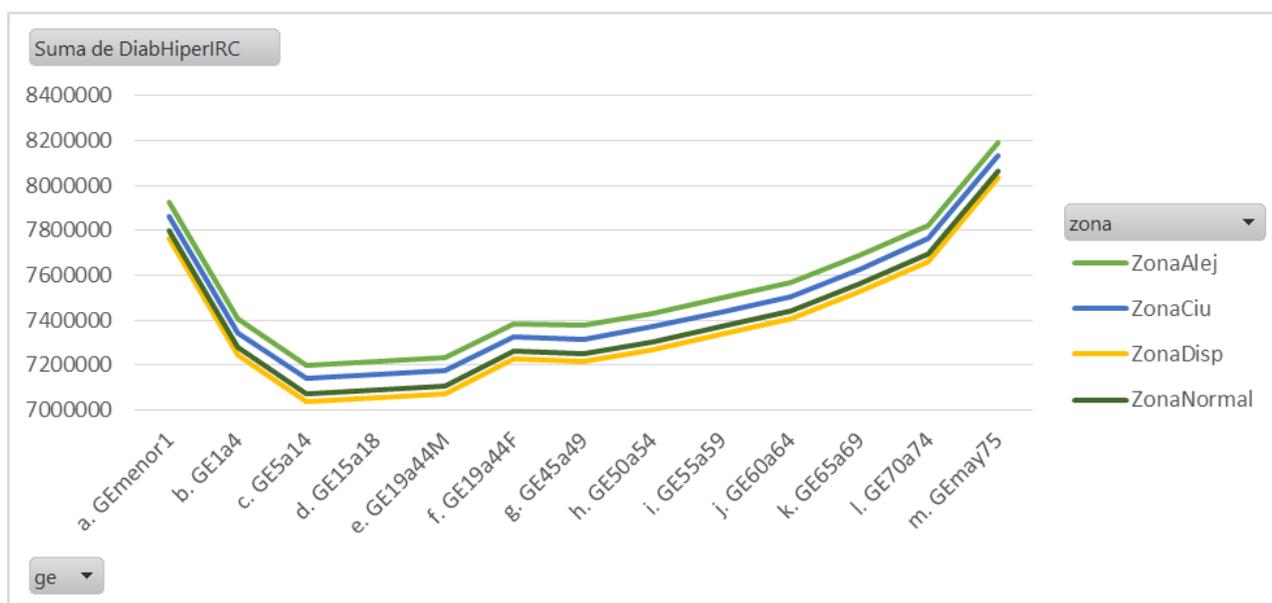
### Ejemplo 2. Distribución de predicción de costos para personas con diabetes e hipertensión



**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.



### Ejemplo 3. Distribución de predicción de costos para personas con diabetes, hipertensión e IRC



**Fuente:** Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social. Con base en la información de la Base de Prestación de Servicios reportada por las aseguradoras, año 2013.

#### Interpretación:

Se observa un comportamiento no lineal a través de los diferentes grupos etarios, los niños menores de un año y las personas de mayor edad tienen un mayor ajuste en la UPC calculada. Los efectos de las zonas geográficas son paralelos por la construcción separada que los coeficientes tienen en la fórmula, se observa que la zona alejada es la que mayor gasto per cápita tiene mientras que la zona dispersa es la que menor gasto per cápita presenta. En cuanto al ajuste por condiciones de salud, la ERC presenta un ajuste de casi siete millones de pesos anuales, mientras que diabetes e hipertensión presentan ajustes positivos pero menores, los signos de las interacciones son los esperados.

## 4 Discusión

De esta experiencia se pueden extraer los siguientes indicios:

- Los resultados obtenidos del modelo lineal sencillo con edad y sexo son consistentes con los resultados calculados previamente para el desempeño del modelo.
- La mejor combinación encontrada corresponde al modelo que tiene en cuenta diagnósticos con edad y sexo. Se espera que el uso de otras variables asociadas con el gasto en salud tenga un efecto positivo en el ajuste del modelo.



- Una posible simplificación para disminuir el número de combinaciones bajo análisis es el uso del número de condiciones simultáneas en una persona.
- En la literatura revisada es poco frecuente el número de casos donde se presentan resultados detallados de los modelos escogidos y la comprobación de supuestos.
- No siempre una partición ad-hoc de la población en grupos etarios va a resultar en que todos los grupos tengan asociados coeficientes estadísticamente significativos. Los casos encontrados y presentados en la literatura son afortunados en este sentido aun cuando no presentan estos estadísticos.
- Sin embargo, debido a que según ha demostrado la historia, la transición de una partición de grupos etarios a otra es compleja y difícil para el sistema se tratará de lograr resultados óptimos cambiando lo menos posible la partición ya establecida.
- Los diagnósticos de enfermedades parecen ayudar al ajuste de los modelos en una mayor medida que la edad y el sexo.
- Se espera que suceda lo mismo con la marcación proporcionada por el estudio de identificación de afiliados con condiciones crónicas por medio del tipo de modelos aquí presentados.
- Según el consenso técnico alcanzado en reuniones se recomienda estimar por separado el efecto de las zonas geográficas y los grupos etarios.
- El grupo etario 15-18M se unió con el grupo 15-18F para mejorar la significancia de su estimación.
- Se toma el grupo de 5 a 14, zona normal, como grupo de referencia por ser el que tiene asociado menor gasto.
- Probablemente debido a las interacciones cruzadas, la condición Hipercolesterolemia se asocia con coeficientes negativos cuando se tienen en cuenta todas las condiciones, por lo que se excluye en este caso

### **Bibliografía.**

- Bolívar, Mery, Guerrero Hernando, otros, Estudio de la suficiencia y de los mecanismos de ajuste de riesgo para el cálculo de la unidad de pago por capitación para garantizar el plan obligatorio de salud en el año 2006, Ministerio de salud y protección social – Colombia.



- ARCILA AXEL, y otros 2014 "Estudio de suficiencia y de los mecanismos de ajuste de riesgo de La Unidad de Pago por Capitación para garantizar El Plan Obligatorio de Salud en el año 2014."
- ABELLA FABIÁN, y otros 2015 "Estudio de suficiencia y de los mecanismos de ajuste de riesgo de La Unidad de Pago por Capitación para garantizar El Plan Obligatorio de Salud en el año 2015".
- CABALLERO ADRIANA MARCELA y otros 2016 "Estudio de suficiencia y de los mecanismos de ajuste de riesgo para el cálculo de la unidad de pago de capitación para garantizar el plan de beneficios en salud para el año 2016."
- DIAZ MONROY LUIS G. "Estadística Multivariada: Inferencia y Métodos". Universidad Nacional de Colombia. Primera edición 2002.
- Duncan, Ian, Healthcare Risk Adjustment and Predictive Modeling, ACTEX Publications, Inc., Winsted, CT, 2011.
- GREENE WILLIAM H. "Análisis Econométrico" Prentice Hall, Tercera edición. 1998.
- HASSETT M AND STEWART D. "Probability for Risk Management" Actex Publications. 1999.
- Verónica Vargas, Camilo Cid, otros, Una Metodología para Ajustar y Compensar las Diferencias de Riesgo entre el Sistema Público y Privado de Salud en Chile, <https://www.researchgate.net/publication/236617195>.