

ARTÍCULO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

## Carga económica de la enfermedad renal crónica en Colombia, 2015-2016

*Economic burden of Chronic Kidney Disease in Colombia, 2015-2016*

HERNÁN SARMIENTO-BEJARANO<sup>1</sup>, CLAUDIA RAMÍREZ-RAMÍREZ<sup>2</sup>,  
MARÍA CARRASQUILLA-SOTOMAYOR<sup>3</sup>, NELSON J. ALVIS-ZAKZUK<sup>4</sup>,  
NELSON ALVIS-GUZMÁN<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Auditor Contraloría General de la Republica. hernansarmiento@gmail.com

<sup>2</sup> Especialización en Gerencia de Instituciones de Seguridad Social en Salud, Universidad Santo Tomás, Bogotá. claudia.marcela.enf@gmail.com

<sup>3</sup> Investigadora. Alzak Foundation, Cartagena. mcarrasquillas@gmail.com

<sup>4</sup> Departamento de Ciencias Empresariales, Universidad de la Costa-CUC, Barranquilla. Observatorio Nacional de Salud. Instituto Nacional de Salud, Bogotá. alviszakzuk@gmail.com

<sup>5</sup> Grupo de Investigación en Gestión Hospitalaria y Políticas de Salud, Universidad de la Costa-CUC, Barranquilla, Colombia. nalvis@yahoo.com.

**Correspondencia:** Nelson J. Alvis-Zakzuk, Calle 126 # 46-20, apto 104, Bogotá. +573002209164. alviszakzuk@gmail.com.

## RESUMEN

**Objetivo:** Estimar la carga económica asociada a la enfermedad renal crónica (ERC) en Colombia, para el periodo 2015-2016.

**Materiales y métodos:** Se estimó la carga económica de la ERC en Colombia a partir de datos de terceros pagadores. Se realizó un costeo de los estadios de la ERC mediante la técnica de macro-costeo o top-down, con el fin de conocer el impacto económico de cada estadio en la carga global de la enfermedad. Se construyó un modelo de Markov que simulara la historia natural de la enfermedad. Se utilizó una tasa de descuento del 5% y ciclos anuales. A cada estado de la ERC se le asignó un costo relacionado con la atención, con lo cual se obtuvo un estimado del costo y de la carga de enfermedad de todos los pacientes con ERC.

**Resultados:** Al final de los ciclos de todos los pacientes desde el estadio 1-5, incluyendo el trasplante, se estimó una carga económica que asciende a COP 10,5 billones (IC 95% COP 8,7- COP 14,4). En el escenario con tasa de descuento del 5%, la carga económica asciende a COP 7,8 billones.

**Conclusión:** La ERC representa una alta carga económica al sistema de salud colombiano, la cual oscila entre COP 8,7 y COP 14,4 billones, que representarían entre el 1,6% y el 2,7% del producto interno bruto de Colombia en el 2015.

**Palabras claves:** carga de enfermedad, costos, costo de enfermedad, enfermedad crónica, enfermedad renal crónica.

## ABSTRACT:

**Objective:** Estimate the economic burden due to chronic kidney disease (CKD) in Colombia, for 2015-2016.

**Methods:** We estimated the economic burden of CKD through third payer's data. A top-down technique was used to estimate the costs related to CKD as input to estimate the economic burden of the disease. A Markov model was conducted to simulate the natural history of the disease. A 5% discount rate and annual cycles were used. Each stage of the disease had a cost associated with the disease, producing and estimation of the economic burden of all patients with CKD.

**Results:** At the end of the modeling from stages 1-5, including transplantation, the economic burden of CKD was COP \$10.5 billion (IC 95% \$8.7-\$14.4). In the discount rate scenario, the economic burden was COP \$7.8 billions.

**Conclusion:** CKD represents a high economic burden on the Colombian health system, which ranges from COP \$ 8.7- \$ 14.4 billion that would represent between 1.6% and 2.7% of Colombia's Gross Domestic Product, 2015.

**Keywords:** burden of disease, costs, cost of illness, chronic disease, chronic kidney disease.

**Conflictos de interés:** Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) se define por la presencia de uno o más marcadores de daño del riñón durante más de tres meses, o anormalidades en su estructura y función asociadas a un decrecimiento de la tasa de filtración glomerular menor a 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> (1,2). Entiéndase como marcadores de daño la presencia de albuminuria, sedimento urinario, anormalidades del ácido base o electrolitos, anormalidades histológicas o por imagen e historia de trasplante renal (3). La ERC deriva de una pérdida progresiva e irreversible de las funciones del riñón, en especial en los últimos estadios de la enfermedad (2). Su desarrollo es lento, progresivo y, en la mayoría de los casos, asintomático. En los estadios más avanzados de la enfermedad se requiere de terapias de reemplazo renal (TRR), hemodiálisis (HD) y la diálisis peritoneal (DP), e incluso el trasplante renal. De acuerdo con la tasa de filtración glomerular, la ERC se puede dividir en cinco estadios, de los cuales el estadio mayor es el que representa la peor función renal (2,4-6).

La ERC es una enfermedad costosa (7), con una considerable carga económica para los sistemas de salud (8,9), lo cual la convierte en un importante problema de salud pública a nivel mundial (10). Es la causa de muerte número 18 a nivel global (11).

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión, la ERC afecta a cerca del 10% de la población global (12). De acuerdo con los datos del Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) de la Universidad de Washington (2016), la carga global de enfermedad por ERC a causa de hipertensión arterial (HTA) pasó del puesto 30 en el 2000 al 20 en el 2015 (13). En Colombia, el IHME indica que para el mismo periodo, la ERC pasó del noveno al séptimo (14). Revisiones sistemáticas han estimado una prevalencia global de ERC (estadios 1-5) que oscila entre el 3% y el 18% (15-21), con una mayor prevalencia en mujeres, al menos entre las personas mayores de 40 años en el momento del diagnóstico de la ERC, y con una contribución sustancial de la población anciana (21).

Según estimaciones del estudio de carga global de enfermedad (GBD, por sus siglas en inglés), a nivel global, entre 1990 y el 2016, la incidencia de ERC se incrementó en un 89%, hasta llegar en el 2016 a 21.328.972 (intervalo de confianza del 95 % [IC 95%] 19.100.079-23.599.380); la prevalencia de la enfermedad se incrementó un 87% hasta 275.929.799 casos de ERC (IC 95% 252.442.316-300.414.224); las muertes crecieron en un 98% en los 27 años del periodo, hasta completar 1.186.561

(IC 95% 1.150.743-1.236.564); y los años de vida ajustados por discapacidad (DALYs, en inglés) aumentaron un 62%, totalizando 35.032.384 (IC 95% 32.622.073-37.954.350) (22).

La ERC se cataloga como una enfermedad de alto costo para el Sistema General de Seguridad Social en Salud de Colombia (SGSSS), debido al elevado consumo de recursos y servicios relacionados con su tratamiento. Esto, sin dejar de lado la discapacidad que produce, los años perdidos de vida productiva y la disminución de la calidad de vida de los pacientes y sus familias (6,10). Según lo anterior, la Corte Constitucional de Colombia estableció que la ERC es una patología que genera gastos catastróficos en salud en términos de las finanzas personales y familiares (23-26).

De acuerdo con el Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo-Cuenta de Alto Costo (CAC), en el 2014 se reportaron en Colombia 3.055.568 de casos diagnosticados como ERC y/o en estudio, que representaban el 6,7% de la población afiliada al SGSSS; de estos, alrededor del 25% se clasificaron entre los estadios 1-5. Para este mismo año, la prevalencia de enfermedades precursoras, aquellas que aumentan la probabilidad de desencadenar ERC (27), fue de 66,8 por 100.000, la incidencia de 11,01 y la tasa de mortalidad fue de 28,2 por cada 100.000 afiliados al SGSSS (28). Para el 2015, de los pacientes con enfermedades precursoras, el 29% se encontraron con ERC en estadio 1-5, lo que indica una prevalencia cruda de dos por 100.000 habitantes, y es más frecuente en mujeres (29).

El costo económico derivado del tratamiento de la ERC es de gran importancia, tanto por la elevada prevalencia como por sus comorbilidades asociadas. Asimismo, la determinación de los costos de la ERC está en función del estadio, el tratamiento (farmacológico y/o terapéutico) y la variable tecnológica (30). Para el 2001, la carga económica de la ERC en los Estados Unidos fue de USD 22.000.000 (31). En el 2013, el Sistema Renal de Datos del mismo país indicó que el costo total de la enfermedad fue de USD 30,9 mil millones (32).

En Colombia, estudios de costos anuales para el tratamiento de pacientes con ERC estiman que los costos del trasplante renal y las TRR se encuentran entre los COP 30 y 48 millones; en el caso del trasplante renal los valores encontrados rondan los 30, 37,9 y 48 millones (27,33-35). En las TRR, el costo promedio fue de COP 36 millones (33); para la DP puede oscilar entre los COP 32 y los COP 34,6 millones (34,36), y para HD alrededor de COP 37,6 millones (34).

Los estudios de carga económica de la enfermedad son una herramienta útil para los tomadores de decisiones, puesto que estos aproximan al conocimiento del costo que representa atender una enfermedad a lo largo de su historia natural. De acuerdo con lo anterior, el presente estudio estimó la carga económica de la ERC en Colombia para el periodo 2015-2016.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño del estudio

El presente estudio estimó la carga económica de la ERC en Colombia, para el periodo 2015-2016, a partir de datos de terceros pagadores (Empresas Administradoras de Plan de Beneficios-EAPB), de los regímenes contributivo y subsidiado. Se realizó un costeo de los estadios de la ERC mediante la técnica de macro-costeo o *top-down*, con el fin de conocer el impacto económico de cada estadio en la carga global de la enfermedad. Para estimar la carga económica de la ERC se construyó un modelo de Markov que simulara la historia natural de la enfermedad. Los análisis estadísticos y la modelación se llevaron a cabo en Microsoft Excel 2016\*.

### Costos de la ERC

Mediante la técnica de macro-costeo o *top-down* se estimaron los costos por estadios de la ERC. Para esto, se revisó la base de datos de usuarios reportados para la CAC del periodo 2015-2016 de una EAPB que cuenta con aproximadamente siete millones de afiliados y presencia en todos los departamentos de Colombia. Esta base se depuró bajo criterios médicos y administrativos, con el fin de estimar un costo aproximado a la realidad de la ERC en Colombia. Por lo anterior, solo se incluyeron registros que tuvieran 12 meses de prestación del servicio y que se encontraran en estadios 1-5 de la ERC. A su vez, que no hubieran sido trasplantados en años anteriores ni en el periodo de evaluación. Además, se excluyeron usuarios en estadio 5 que no se encontraban en alguna TRR, al igual que aquellos en estadio 1-4 con TRR. Los usuarios que no asistían de forma regular a los controles, según el estadio de la enfermedad, se excluyeron. De igual forma, usuarios con complicaciones graves por enfermedades precursoras o algún tipo de accidente o enfermedad diferente a la ERC.

Dependiendo del tratamiento estándar de cada estadio, el costo de cada uno incluyó consultas por medicina general, medicina especializada, medicamentos, exámenes de laboratorio e imágenes

diagnósticas, consulta de nutrición, psicología, terapia de reemplazo renal y trasplante. Respecto al costo de trasplante se tuvo en cuenta el valor del procedimiento *pre, durante y postrasplante*, y no el costo anual de atención postrasplante.

La base de datos inicial, antes de aplicar los criterios de inclusión, tenía un total de 48.363 usuarios que se encontraban en diferentes meses de prestación de servicio. Al refinar los datos, quedaron 9017 registros, los cuales fueron incluidos en el costeo de los estadios de la ERC.

## Estimación de la carga económica de la enfermedad

### Modelo de Markov

A fin de estimar la carga económica de la enfermedad se construyó un modelo de Markov, para lo cual se tuvo en cuenta la historia natural de la ERC. En este, los riesgos asociados a los diferentes estados de salud se relacionan a probabilidades de transición que se suponen constantes en el tiempo. Para efectos de la modelación, los estados de salud de la ERC son discretos, exhaustivos y excluyentes. Se utilizó una tasa de descuento para costos y resultados del 5%, tal como recomienda para el caso colombiano el Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (37).

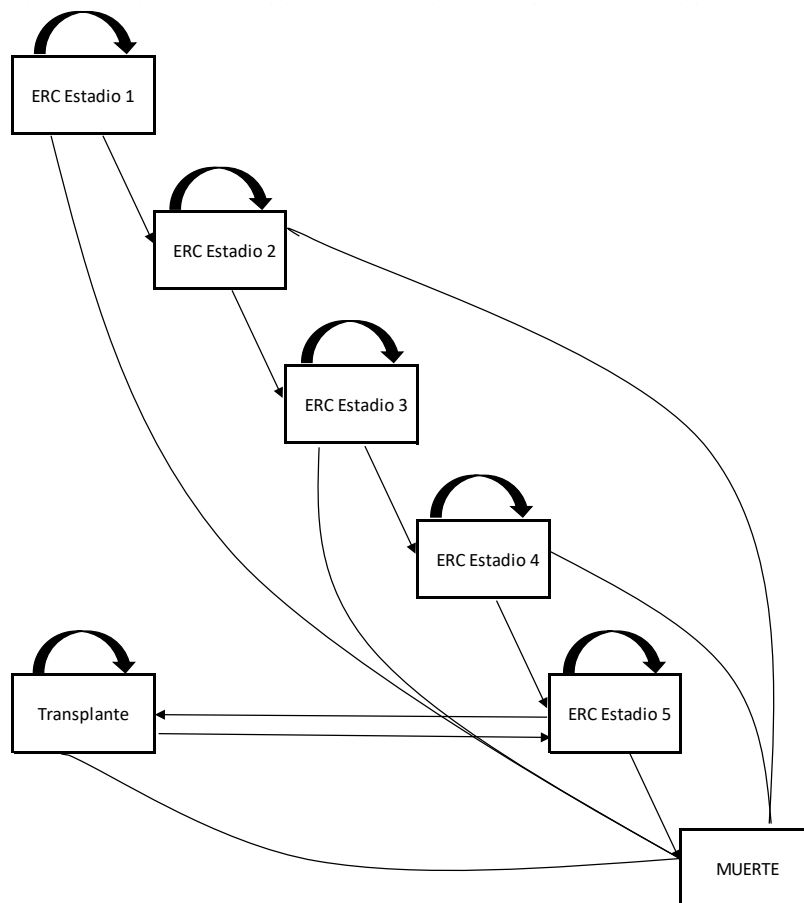
En la Figura 1 los óvalos representan varios estados de salud de la ERC, definidos por Kidney Dialysis Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) (38,39). Las flechas indican las probabilidades de transición entre los distintos estados de salud. La dirección de la flecha implica reversibilidad o irreversibilidad entre estados. Se definieron ciclos anuales, y como estados absorbentes la muerte y el trasplante (38).

Se utilizó un modelo basado en la incidencia a lo largo de la vida de un paciente típico con ERC. El modelo inicia cuando el paciente se diagnostica con la enfermedad a la edad de 40 (21,38). Los costos y los efectos que se incorporaron al modelo son valores medios por estado y por ciclo, y los valores esperados se calcularon al adicionar los costos y los resultados a los estados, y “pesando” de acuerdo al tiempo que se espera que el paciente permanezca en cada estado, tal como estudios de modelación en evaluación económica en salud recomiendan (39, 40).

A cada estado de la ERC se le asignó un costo relacionado con la atención, de modo que se obtuvo, finalmente, un estimado del costo y de la carga de enfermedad de todos los pacientes con ERC (38).

El modelo de Markov no está configurado con memoria. Este supuesto significa que, una vez un paciente ha pasado de un estado a otro, el modelo de Markov no tendrá memoria sin importar cuales son los antecedentes del paciente, ni de dónde viene o el momento (temporalidad) de la transición (41). Todos los pacientes se consideraron homogéneos, sin contemplar su procedencia (tipo de recurrencia).

A partir de la modelación, y al tener en cuenta el número de pacientes que morían en cada ciclo, se estimaron los años potenciales de vida perdidos (APVP), multiplicando los pacientes que morían a las diferentes edades por los años de vida que dejaban de vivir por muerte prematura (esto en conformidad con la tabla de vida calculada por el IHME) (42).



Fuente: Nuijten, M. Et al. -2010- (38)

Figura 1. Modelo de Markov



## Definición de parámetros

Para modelar la ERC se utilizó la cohorte de pacientes con ERC establecida, reportada por la CAC 2015, adicionando aquellos que para ese año se encontraban en TRR. En la Tabla 1 se presenta la cohorte de pacientes utilizada en la modelación.

**Tabla 1. Cohorte de pacientes con ERC establecida y TRR 2015**

Estadio	ERC establecida	ERC con TRR	Total ERC
1	172.111	864	172.975
2	269.199	2.493	271.692
3a	279.004	1.376	280.380
3b	159.992	789	160.781
4	46.562	1.293	47.855
5	4.560	24.029	28.589
Total	931.428	30.844	962.272

**Fuente:** CAC 2015 (43)

Las diferentes probabilidades para transitar entre los estados del modelo de Markov se extrajeron de una revisión de la literatura. Se utilizaron las reportadas en el estudio de Nuijten et al. del 2010 (38) y se presentan en la Tabla 2.

**Tabla 2. Probabilidades de transición utilizadas en la modelación**

Estado de salud	ERC								Muerte por ERC
	1	2	3	3 con proteinuria	4	4 con proteinuria	5	Trasplante	
ERC 1	0,9378	0,022	0	0	0	0	0	0	0,0402
ERC 2		0,7738	0,1753	0	0	0	0	0	0,0509
ERC 3			0,7346	0,035	0,1640	0	0,0031	0	0,0633
ERC 3 con proteinuria				0,5340	0,4049	0	0,0077	0	0,0633

Continúa...



Estado de salud	ERC								Muerte por ERC
	1	2	3	3 con proteinuria	4	4 con proteinuria	5	Trasplante	
ERC 4					0,7784	0,035	0,0095	0	0,1771
ERC 4 con proteinuria						0,7993	0,0236	0	0,1771
ERC 5							0,6747	0,156	0,1691
Trasplante							0,910	0,05	0,040
Muerte por ERC									1

**Fuente:** (38)

### Consideraciones éticas

Con respecto a los datos utilizados para el costeo de la enfermedad, los investigadores garantizaron la protección del anonimato de los pacientes con ERC y la confidencialidad de la información. Ningún dato que identifique a los pacientes fue divulgado ni publicado. Este estudio se clasificó como una investigación sin riesgo para los pacientes, según la Resolución N.º 8430 de 1993 del Ministerio de Salud (43, 44).

## RESULTADOS

De los 9017 usuarios que fueron costeados, el 44% fueron hombres. El promedio de edad de estos pacientes fue de 69 años (desviación estándar, 13 años). El estadio 3 corresponde al 59,6% del total de los usuarios costeados, seguido por el estadio 2 con 11,6%.

Los costos totales directos médicos de atender anualmente la ERC por estadio se presentan en la Tabla 3. Los estadios más costosos de la enfermedad fueron el 5 y trasplante.

**Tabla 3. Costos totales de la ERC por estadios de la enfermedad**

Estadio	Promedio	IC95%	
Estadio 1	COP 109.152	COP 42.176	COP 212.194
Estadio 2	COP 113.592	COP 30.865	COP 240.863
Estadio 3	COP 117.923	COP 94.422	COP 337.852
Estadio 4	COP 158.112	COP 94.422	COP 483.592
Estadio 5	COP 25.157.203	COP 21.543.808	COP 30.716.273
Trasplante	COP 48.000.000	COP 45.000.000	COP 51.000.000

**Fuente:** Base de datos de EAPB

En la Tabla 4 se reportan los AVPV estimados para la cohorte en estudio, teniendo en cuenta las muertes que se presentaban en cada año. Se observa que el grupo etario de 40 a 44 años representó el 37,4% de toda la carga de enfermedad asociada a las muertes por ERC.

**Tabla 4. AVPV por grupos etarios a causa de la ERC, con y sin descuento**

Grupo etario	APVP sin descuento	APVP con descuento
40-44	13.278.051	12.345.175
45-49	11.256.450	9.211.275
50-54	5.829.744	4.121.126
55-59	2.753.292	1.679.616
60-64	1.266.307	666.224
65-69	590.006	267.603
70-74	283.139	110.694
75-79	139.492	47.009
80-84	69.155	20.093
85 y +	58.436	13.523
Total	35.524.073	28.482.337

La carga económica de la ERC se presenta en la Tabla 5 y en la Tabla 6. Al observar la progresión de todos los pacientes de la cohorte sobre 60 ciclos de Markov (hasta los 100 años), se obtiene que al final de los ciclos de costos, de todos los pacientes, desde el estadio 1-5 e incluyendo el trasplante, la carga económica asciende a COP 10,5 billones (IC95% COP 8,7-COP 14,4). En el escenario con tasa de descuento del 5%, la carga económica estimada fue de COP 7,8 billones.

**Tabla 5. Carga económica de la ERC en Colombia. Escenario sin descuento**

Grupo etario	Costos estadio 1-5			Costos trasplante			Costo total		
	Promedio	IC95%		Promedio	IC95%		Promedio	IC95%	
40-44	\$ 3.210.081.459.235	\$ 2.615.079.128.615	\$ 4.582.852.967.538	\$ 139.216.789.688	\$ 130.515.740.333	\$ 147.917.839.044	\$ 3.349.298.248.923	\$ 2.745.594.868.948	\$ 4.730.770.806.582
45-49	\$ 2.536.427.633.254	\$ 2.089.144.461.052	\$ 3.519.322.657.559	\$ 16.087.756.912	\$ 15.082.272.105	\$ 17.093.241.719	\$ 2.552.515.390.166	\$ 2.104.226.733.157	\$ 3.536.415.899.278
50-54	\$ 1.818.192.972.988	\$ 1.508.479.590.297	\$ 2.448.890.569.104	\$ 20.354.998.506	\$ 19.082.811.100	\$ 21.627.185.913	\$ 1.838.547.971.494	\$ 1.527.562.401.396	\$ 2.470.517.755.017
55-59	\$ 1.167.120.486.827	\$ 970.755.395.811	\$ 1.544.320.681.904	\$ 18.712.066.609	\$ 17.542.562.446	\$ 19.881.570.772	\$ 1.185.832.553.437	\$ 988.297.958.258	\$ 1.564.202.252.676
60-64	\$ 691.889.327.341	\$ 574.805.334.553	\$ 908.441.950.743	\$ 13.504.278.347	\$ 12.660.260.950	\$ 14.348.295.744	\$ 705.393.605.688	\$ 587.465.595.503	\$ 922.790.246.487
65-69	\$ 391.186.313.406	\$ 323.528.124.452	\$ 513.793.344.795	\$ 8.418.596.447	\$ 7.892.434.169	\$ 8.944.758.725	\$ 399.604.909.854	\$ 331.420.558.621	\$ 522.738.103.521
70-74	\$ 217.152.212.070	\$ 178.204.188.514	\$ 287.279.330.660	\$ 4.798.171.357	\$ 4.498.285.647	\$ 5.098.057.067	\$ 221.950.383.428	\$ 182.702.474.162	\$ 292.377.387.727
75-79	\$ 121.464.311.588	\$ 98.611.041.212	\$ 162.771.979.529	\$ 2.596.425.798	\$ 2.434.149.186	\$ 2.758.702.410	\$ 124.060.737.386	\$ 101.045.190.397	\$ 165.530.681.939
80-84	\$ 69.946.288.146	\$ 56.060.933.022	\$ 95.296.317.092	\$ 1.374.027.714	\$ 1.288.150.982	\$ 1.459.904.447	\$ 71.320.315.860	\$ 57.349.084.004	\$ 96.756.221.539
85 y +	\$ 86.013.104.081	\$ 67.481.587.642	\$ 120.516.558.018	\$ 1.356.613.909	\$ 1.271.825.540	\$ 1.441.402.279	\$ 87.369.717.991	\$ 68.753.413.182	\$ 121.957.960.297
<b>Total</b>	<b>\$ 10.309.474.108.938</b>	<b>\$ 8.482.149.785.169</b>	<b>\$ 14.183.486.356.943</b>	<b>\$ 226.419.725.289</b>	<b>\$ 212.268.492.458</b>	<b>\$ 240.570.958.120</b>	<b>\$ 10.535.893.834.227</b>	<b>\$ 8.694.418.277.628</b>	<b>\$ 14.424.057.315.062</b>

**Tabla 6 . Carga económica de la ERC en Colombia. Escenario con descuento**

Grupo etario	Costos estadio 1-5			Costos trasplante			Costo total		
	Promedio	IC95%		Promedio	IC95%		Promedio	IC95%	
40-44	\$ 2.947.989.566.964	\$ 2.401.305.621.280	\$ 4.209.182.171.174	\$ 133.838.999.338	\$ 125.474.061.879	\$ 142.203.936.797	\$ 3.081.828.566.302	\$ 2.526.779.683.159	\$ 4.351.386.107.971
45-49	\$ 2.010.503.886.701	\$ 1.655.768.703.952	\$ 2.790.756.308.348	\$ 12.665.044.834	\$ 11.873.479.532	\$ 13.456.610.137	\$ 2.023.168.931.535	\$ 1.667.642.183.485	\$ 2.804.212.918.485
50-54	\$ 1.244.956.476.608	\$ 1.032.833.734.365	\$ 1.677.268.395.115	\$ 13.859.597.982	\$ 12.993.373.108	\$ 14.725.822.856	\$ 1.258.816.074.590	\$ 1.045.827.107.473	\$ 1.691.994.217.971
55-59	\$ 690.129.808.699	\$ 574.014.075.359	\$ 913.300.447.207	\$ 11.030.871.720	\$ 10.341.442.238	\$ 11.720.301.203	\$ 701.160.680.420	\$ 584.355.517.597	\$ 925.020.748.409
60-64	\$ 353.166.518.635	\$ 293.412.454.336	\$ 463.720.557.805	\$ 6.882.024.147	\$ 6.451.897.638	\$ 7.312.150.656	\$ 360.048.542.782	\$ 299.864.351.974	\$ 471.032.708.461
65-69	\$ 172.305.452.085	\$ 142.514.404.697	\$ 226.299.168.705	\$ 3.705.672.710	\$ 3.474.068.166	\$ 3.937.277.255	\$ 176.011.124.795	\$ 145.988.472.863	\$ 230.236.445.960
70-74	\$ 82.511.352.491	\$ 67.719.659.973	\$ 109.144.339.628	\$ 1.823.299.260	\$ 1.709.343.056	\$ 1.937.255.464	\$ 84.334.651.751	\$ 69.429.003.029	\$ 111.081.595.092
75-79	\$ 39.802.612.999	\$ 32.318.350.484	\$ 53.329.307.186	\$ 851.430.920	\$ 798.216.488	\$ 904.645.353	\$ 40.654.043.919	\$ 33.116.566.972	\$ 54.233.952.539
80-84	\$ 19.762.868.149	\$ 15.842.114.262	\$ 26.919.882.710	\$ 388.707.278	\$ 364.413.073	\$ 413.001.483	\$ 20.151.575.427	\$ 16.206.527.335	\$ 27.332.884.193
85 y +	\$ 18.970.914.987	\$ 14.899.888.173	\$ 26.543.023.753	\$ 303.312.965	\$ 284.355.905	\$ 322.270.026	\$ 19.274.227.953	\$ 15.184.244.078	\$ 26.865.293.778
<b>Total</b>	<b>\$ 7.580.099.458.319</b>	<b>\$ 6.230.629.006.881</b>	<b>\$ 10.496.463.601.630</b>	<b>\$ 185.348.961.155</b>	<b>\$ 173.764.651.083</b>	<b>\$ 196.933.271.228</b>	<b>\$ 7.765.448.419.474</b>	<b>\$ 6.404.393.657.964</b>	<b>\$ 10.693.396.872.858</b>

## DISCUSIÓN

El presente estudio estimó la carga económica asociada a la ERC en Colombia para el periodo 2015-2016. Según el conocimiento de los autores, este es uno de los pocos estudios que valora el impacto económico de la ERC en el país. Este tipo de análisis permite definir una línea base para medir el impacto de las acciones que se realicen con esta población, así como proponer futuros estudios de costo-efectividad que planteen alternativas eficientes a fin de disminuir dicha carga.

Nuestros resultados sugieren una elevada carga de la ERC para Colombia, la cual puede oscilar entre COP 8,7 y COP 14,4 billones, y representaría entre el 1,6% y el 2,7% del producto interno bruto de Colombia en el 2015 (46).

En términos de política pública, el Ministerio de Salud de Colombia ha diseñado estrategias para mejorar y mantener la salud de la población con ERC, establecidas en el Plan Decenal de Salud Pública (PDSP) 2012-2021. Entre estas, se encuentra la dimensión de “Vida saludable y condiciones no transmisibles”, en la que se plantea una meta de mantener al 85% de las personas sin ERC o en estadio 1 y 2, a pesar de tener enfermedades precursoras (45). Nuestros resultados revelan que los costos que implican tratar un paciente en estadio 5 de la ERC alcanzarían para tratar a 230 pacientes en estadio 1. Lo anterior confirma que mantener a los pacientes con ERC en los primeros estadios de la enfermedad disminuiría de forma considerable la carga económica asociada a su tratamiento.

El presente estudio presenta limitaciones que deben tenerse en cuenta al momento de interpretar o extrapolar los resultados. La primera corresponde a la estimación de los costos, debido a la existencia de dispersión en algunos estadios de la enfermedad. Sin embargo, la fuente consultada, al tener presencia a nivel nacional, reflejaría la naturaleza del costo para la totalidad del país. Otra limitación se refiere a los costos de la ERC en los primeros estadios, los cuales pueden considerarse bajos; esto puede explicarse por la exclusión de registros de pacientes con TRR y aquellos con complicaciones graves por enfermedades precursoras. Al excluir a estos usuarios, se excluye a un grupo importante de pacientes, con lo cual se subestiman probablemente los costos de la enfermedad, pero fue un procedimiento necesario con el fin de aislar los servicios que podrían confundir el costo real de la ERC. Adicionalmente, estos valores de costos se ven afectados por el modelo de contratación por capitación.

La tercera limitación se refiere a las probabilidades de transición utilizadas en el modelo de Markov, puesto que fueron extraídas de estudios internacionales desarrollados en poblaciones con características diferentes a la colombiana. No obstante, se utilizó la mejor evidencia disponible al momento de la realización de la modelación (10).

La última limitación se relaciona con la no inclusión de costos asociados a la pérdida de productividad por la ERC. Además, de la no consideración de probabilidad de retrasplante. En fin, las limitaciones expuestas convierten nuestras estimaciones en un escenario conservador de la carga económica de la ERC.

Entre las fortalezas de este estudio, adicional a su diseño, se encuentra la estratificación del costo por estadio de la enfermedad, el cual no se reporta con frecuencia en la literatura científica. Además, utilizar data del mundo real de una EAPB de cerca siete millones de afiliados y representatividad nacional implica que nuestras estimaciones serían extrapolables a muchas regiones del país.

Los hallazgos presentados en este estudio plantean retos futuros de investigación que deben direccionarse hacia la estimación de la carga económica de la enfermedad, no solo en la valoración de la mortalidad que genera, sino, también, en la modelación del peso de la discapacidad que produce.

En conclusión, con este estudio se realiza una aproximación a la carga económica de la ERC en Colombia, con el objeto de considerar los resultados como elemento de política pública en salud relacionada con la prevención y la atención de la condición descrita.

**Conflicto de interés:** ninguno.

**Financiación:** recursos propios.

## REFERENCIAS

1. Inker La, Astor Bc, Fox Ch, Isakova T, Lash Jp, Peralta Ca, et al. Kdoqi Us commentary on the 2012 Kdigo Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Ckd. *Am J Kidney Dis*. 2014 may; 63(5):713-35.
2. Chapter K. 1: Definition and classification of Ckd. *Kidney Int Suppl*. 2013;3:19.
3. Flores Jc, Alvo M, Borja H, Morales J, Vega J, Zúñiga C, et al. Enfermedad renal crónica: clasificación, identificación, manejo y complicaciones. *Rev Med Chil*. 2009 en;137(1):137-77.

4. National Kidney Foundation. *La enfermedad renal crónica*. 2016. URL: <https://www.kidney.org/es/atoz/content/la-enfermedad-renal-cr%C3%B3nica-0>
5. National Library Of Medicine. *Enfermedad renal crónica*. URL: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000471.htm>
6. Ministerio de la Protección Social-MPS-Programa de Apoyo a la Reforma de Salud-PARS, Fundación para la Investigación y Desarrollo de la Salud y la Seguridad Social-Fedesalud. Guía para el manejo de la enfermedad renal crónica y modelo de prevención y control de la enfermedad renal crónica componente de un modelo de salud renal. Bogotá: Programa de Apoyo a la Reforma de Salud-PARS, Ministerio de la Protección Social-MPS; 2007.
7. Levey As, Coresh J. Chronic Kidney Disease. *Lancet*. 2012 en; 14;379(9811):165-80.
8. Levey As, Atkins R, Coresh J, Cohen Ep, Collins Aj, Eckardt K-U, et al. Chronic kidney disease as a global public health problem: approaches and initiatives-a position statement from kidney disease improving global outcomes. *Kidney Int*. 2007 ag;72(3):247-59.
9. Ozieh Mn, Bishu Kg, Dismuke Ce, Egede Le. Trends in healthcare expenditure in United States adults with chronic kidney disease: 2002-2011. *Bmc Health Serv Res*. 2017 may 22;17(1):368.
10. Carrasquilla Sotomayor Mdla. Modelación del impacto económico de la enfermedad renal crónica (Erc) en Colombia. Universidad de Cartagena; 2012.
11. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, Aboyans V, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the global burden of disease study 2010. *Lancet*. 2013;380(9859):2095-128.
12. Organización Panamericana de la Salud. La OPS/OMS y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología llaman a prevenir la enfermedad renal y a mejorar el acceso al tratamiento [Internet]. [Citado el 10 de junio de 2016]. Recuperado de [Http://Www.Paho.Org/Hq/Index.Php?Option=Com\\_Content&View=Article&Id=10542%3a2015-Opsoms-Sociedad-Latinoamericana-Nefrologia-Enfermedad-Renal-Mejorar-Tratamiento&Itemid=1926&Lang=Es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10542%3a2015-opsoms-sociedad-latinoamericana-nefrologia-enfermedad-renal-mejorar-tratamiento&Itemid=1926&lang=es)
13. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), University of Washington. Gbd compare data visualization. 2016.
14. Institute for Health Metrics and Evaluation. Colombia 2015. Causes of death (Cod). 2015.

15. Brück K, Stel Vs, Gambaro G, Hallan S, Völzke H, Ärnlöv J, et al. Ckd prevalence varies across the European general population. *J Am Soc Nephrol*. 2016;27(7):2135-47.
16. Okparavero A, Foster Mc, Tighiouart H, Gudnason V, Indridason O, Gudmundsdottir H, et al. Prevalence and complications of chronic kidney disease in a representative elderly population in Iceland. *Nephrol Dial Transplant*. 2015;31(3):439-47.
17. De Nicola L, Donfrancesco C, Minutolo R, Lo Noce C, Palmieri L, De Curtis A, et al. Prevalence and Cardiovascular Risk Profile of Chronic Kidney Disease in Italy: Results of the 2008-12 National Health Examination Survey. *Nephrol Dial Transplant*, 2014;30(5):806-14.
18. Mills Kt, Xu Y, Zhang W, Bundy Jd, Chen C-S, Kelly Tn, et al. A systematic analysis of worldwide population-based data on the global burden of chronic kidney disease in 2010. *Kidney Int*. 2015 nov 1;88(5):950-7.
19. Ebert N, Jakob O, Gaedeke J, Van Der Giet M, Kuhlmann Mk, Martus P, et al. Prevalence of reduced kidney function and albuminuria in older adults: the berlin initiative study. *Nephrol Dial Transplant*. 2016;32(6):997-1005.
20. Zdrojewski Ł, Zdrojewski T, Rutkowski M, Bandosz P, Król E, Wyrzykowski B, et al. Prevalence of chronic kidney disease in a representative sample of the Polish population: results of the Natpol 2011 survey. *Nephrol Dial Transplant*. 2015;31(3):433-9.
21. Glassock Rj, Warnock Dg, Delanaye P. The global burden of chronic kidney disease: estimates, variability and pitfalls. *Nat Rev Nephrol*. 2017 feb 12;13(2):104-14.
22. Xie Y, Bowe B, Mokdad Ah, Xian H, Yan Y, Li T, et al. Analysis of the global burden of disease study highlights the global, regional, and national trends of chronic kidney disease epidemiology from 1990 to 2016. *Kidney Int*. 2018 sep;94(3):567-81.
23. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia T-421-15. 2015.
24. Ministerio de Salud y Protección Social. Manual de actividades, intervenciones y procedimientos del Plan Obligatorio De Salud en el Sistema General de Seguridad Social en Salud. Bogotá; 1994.
25. Alvis-Zakzuk Js, Arnedo Cm, Alvis-Zakzuk Nj, Alvis-Guzman N. Gasto de bolsillo y gasto catastrófico en salud en hogares de Cartagena de Indias, Colombia. *Value Heal*. 2015;18(7):A849.
26. Alvis-Zakzuk J, Marrugo-Arnedo C, Alvis-Zakzuk Nj, Gomez de la Rosa F, Florez-Tanus A, Moreno-Ruiz D, et al. Gasto de bolsillo y gasto catastrófico en salud en los hogares de Cartagena, Colombia. *Rev Salud Pública*. 2018 sep 1;20(5):591-8.



27. Lopera-Medina M. La enfermedad renal crónica en Colombia: necesidades en salud y respuesta del sistema general de seguridad social en salud. *Rev Gerenc Polít Salud*. 2016;15(30):212-33.
28. Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo. Situación de la enfermedad renal crónica en Colombia. Bogotá; 2014.
29. Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo. Situación de la enfermedad renal crónica, hipertensión arterial y diabetes mellitus en Colombia. Bogotá; 2015.
30. Pons et al. El coste del tratamiento farmacológico en la enfermedad renal crónica. *Nefrología*. 2006;26(3):358-64.
31. Tareen N, et al. Chronic kidney disease in African American and Mexican American populations. *Kidney Int*. 2005;58(97):137-40.
32. United States Renal Data System (USRDS). ADR reference tables. Economic costs of ESRD. 2015.
33. Chicaíza Becerra L. Fallas del mercado de la salud en Colombia. El caso de la insuficiencia renal crónica. *Econ Inst Univ Extern Colomb*. 2005;7(12):191-208.
34. Rosselli D, et al. Análisis económico de diálisis peritoneal comparada con hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica, diabética o hipertensiva. *Medunab Univ Auton Bucaramanga*. 2008;11(3):204.
35. Rodríguez Valero Ka. Situación de la nefrología en Colombia. *Asoc Colomb Nefrol E Hipertens Arter*. 2009;1(4):7.
36. Sanabria M, et al. Frecuencia y costos de hospitalización en una población de pacientes en diálisis en Colombia. *Rev Fac Med Univ Nac Colomb*. 2012;60(4):293-301.
37. Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud. Manual para la elaboración de evaluaciones económicas en salud [Internet]. Bogotá; 2014. Recuperado de <http://Www.Iets.Org.Co/Manuales/Manuales/Manual Evaluación Económica Web 30 Sep.Pdf>
38. Nuijten M, Andress D, Marx S, Curry A, Sterz R. Cost effectiveness of paricalcitol versus a non-selective vitamin D receptor activator for secondary hyperparathyroidism in the UK: a chronic kidney disease Markov model. *Clin Drug Investig*. 2010 ag;30(8):545-57.
39. Warnock Dg. Inclusion of albumin as a target in therapy guidelines: guidelines for chronic kidney disease. *Kidney Int*. 2004 nov;66(92):S121-3.

40. Briggs Ah, Claxton K, Sculpher Mj. Decision modelling for health economic evaluation. Handbooks In Health Economic E; 2006.
41. Rubio-Terrés C, Echavarría-Amaya. Modelos de Markov: una herramienta útil para el análisis farmacoeconómico. *Pharmaeconomics-Spanish Res Artic.* 2006;3:71-8.
42. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). Global burden of disease study-reference life table | GhdX [Internet]. [Citado el 13 de julio de 2017]. Recuperado de <http://GhdX.Healthdata.Org/Record/Global-Burden-Disease-Study-2015-Gbd-2015-Reference-Life-Table>
43. Cuenta de Alto Costo. Situación de la enfermedad renal crónica, hipertensión arterial y diabetes mellitus en Colombia. 2015.
44. Acuña L, Sánchez P, Soler L, Alvis L. Enfermedad renal crónica en Colombia: prioridad para la gestión de riesgo. *Rev Panam Salud Púb.* 2016;40(1):16-22.
45. Ministerio de Salud y Protección Social. Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021: la salud en Colombia la construyes tú. Bogotá; 2013.
46. Banco de la Republica de Colombia. Boletín De Indicadores Económicos. 2017.