

# Costo institucional del paciente con enfermedad renal crónica manejada con hemodiálisis

## Institutional cost of the patient with chronic kidney disease managed with hemodialysis

Enrique Villarreal-Ríos<sup>1\*</sup>, Ana Fernanda Palacios-Mateos<sup>1</sup>, Liliana Galicia-Rodríguez<sup>1</sup>, Emma Rosa Vargas-Daza<sup>1</sup>, Carolina Baca-Moreno<sup>2</sup> y Ariosto Lugo-Rodríguez<sup>2</sup>

### Resumen

**Introducción:** El costo de la enfermedad renal crónica es alto para los sistemas de salud debido a los insumos y la prevalencia.

**Objetivo:** Determinar el costo institucional del tratamiento del paciente con enfermedad renal crónica en manejo con hemodiálisis.

**Método:** Estudio de costos desde la perspectiva institucional, realizado en pacientes con enfermedad renal crónica manejada con hemodiálisis. El tamaño de muestra fue de 269 y la técnica muestral fue por casos consecutivos. El costo promedio fijo anual (técnica de tiempos y movimientos) y el costo promedio variable anual (técnica de microcosteo) ajustado por el perfil de uso de servicios identificaron el costo promedio anual por función de producción y servicio, y la suma de estos, el costo anual de la atención. El análisis estadístico incluyó promedios y proyecciones.

**Resultados:** El costo promedio anual del paciente con enfermedad renal crónica manejado con hemodiálisis varía entre \$223,183 y \$257,000; el costo en la vida es de \$1,198,968. El costo total para la institución supone entre el 1.47% y el 1.73% del presupuesto.

**Conclusiones:** El costo de la hemodiálisis en la enfermedad renal crónica es alto para la institución; sin embargo, la hemodiálisis permite la supervivencia de los pacientes.

**Palabras clave:** Insuficiencia Renal Crónica; Diálisis Renal; Costos y Análisis de Costo.

### Abstract

**Background:** Chronic kidney disease cost is considered high for health systems due to the amount of supplies required for treatment and increasing prevalence.

**Objective:** Determine institutional cost of hemodialysis in chronic kidney disease.

**Method:** Cost design from the institutional perspective, in patients with chronic kidney disease managed with hemodialysis. The sample size was 269 and the sample technique for consecutive cases. Annual fixed average cost (times and movements technique) and annual variable average cost (microcosting technique) adjusted by use of services, helped to identify annual average cost by function of production and service, the sum of these resulted in annual cost of care. Statistical analysis included averages and projections.

**Results:** The average annual cost of the patient with chronic kidney disease on hemodialysis varies between \$223,183 and \$257,000; the cost in life is \$1,198,968. The institutional total cost it corresponds to between 1.47% and 1.73% of the budget.

**Conclusions:** Hemodialysis cost in chronic kidney disease is high for the institution, however, hemodialysis allows the survival of the patient.

**Keywords:** Renal Insufficiency, Chronic; Renal Dialysis; Costs and Cost Analysis.

<sup>1</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Dirección de Prestaciones Médicas, "Unidad de Investigación en Epidemiología y Servicios de Salud" Querétaro; <sup>2</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Regional No. 1, Servicio de Nefrología. Querétaro, México

### Correspondencia:

\*Enrique Villarreal Ríos  
E-mail: enriquevillarrealrios@gmail.com  
2448-5667 / © 2020 Instituto Mexicano del Seguro Social. Publicado por Permayer. Éste es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Fecha de recepción:** 14/04/2020

**Fecha de aceptación:** 18/06/2020  
**DOI:** 10.24875/RMIMSS.M20000103

Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2020;58(6):698-708  
<http://revistamedica.imss.gob.mx/>

## Introducción

En México no existe un registro nacional del panorama epidemiológico de la enfermedad renal crónica;<sup>1</sup> sin embargo, estudios independientes muestran la prevalencia, y al respecto la información es muy variada, pues las prevalencias en población con patología de fondo se identifican en el 18.6%,<sup>2</sup> el 24%,<sup>3</sup> el 37%,<sup>4</sup> el 51%<sup>5</sup> y el 59%.<sup>6</sup> Independientemente del valor adoptado, la tendencia parece ser al alza, escenario que identifica a la enfermedad renal crónica como un problema de salud pública.<sup>1,7,8</sup>

Para los sistemas de salud, merced a las prevalencias, a las implicaciones de manejo y a las complicaciones, los costos son onerosos.<sup>9,10,11,12</sup> Para el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) se han reportado unos costos per cápita de \$300,000 por año<sup>7</sup> y unos costos totales de \$1,603,349,963.<sup>13</sup>

En el sistema de salud, el manejo específico de la enfermedad renal crónica terminal contempla el reemplazo renal. En México, el IMSS otorga el 80% de todas las diálisis, de las cuales el 41.7% corresponden a hemodiálisis y el 58.3% a diálisis peritoneal. En los pacientes con hemodiálisis se han establecido dos modalidades para la atención: por subrogación de servicios en unidades privadas (70%) o en unidades propias de la institución (30%).<sup>1,9,14,15</sup>

Algunos estudios han analizado la diferencia de costos entre las unidades privadas subrogadas y las unidades propias; no obstante, la orientación se centra en el costo de la sesión de hemodiálisis y no en el manejo integral del paciente con enfermedad renal crónica terminal.<sup>1,16</sup>

La importancia de establecer costos en salud radica en la necesidad de las instituciones de contar con un panorama de los recursos invertidos en el manejo y el tratamiento médico de los padecimientos, con el objetivo de realizar una adecuada planeación y establecer estrategias encaminadas a una mejora en la administración de los recursos institucionales.<sup>16,17,18</sup>

Ante esto, el objetivo del estudio fue determinar el costo institucional del tratamiento del paciente con enfermedad renal crónica en manejo con hemodiálisis.

## Método

Desde la perspectiva institucional, se realizó un estudio de costos directos de la atención médica de pacientes con enfermedad renal crónica manejada con hemodiálisis en una institución de la seguridad social

del Estado de Querétaro, México, en el periodo de septiembre de 2019 a febrero de 2020.

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años sometidos a hemodiálisis en las unidades subrogadas de hemodiálisis del IMSS y que siguieron recibiendo el resto de los servicios de salud en la institución. Se excluyeron los pacientes que no aceptaron contestar la encuesta (20 pacientes, no especificaron el motivo) y fueron eliminadas las encuestas incompletas (15 pacientes no terminaron la encuesta por no disponer de tiempo).

El tamaño de la muestra ( $n = 269$ ) se calculó con la fórmula de promedio para una población infinita con un nivel de confianza del 95% ( $Z_{\alpha/2} = 1.64$ ), asumiendo que el costo promedio por sesión de hemodiálisis fue \$1,200.00 y el margen de error fue 12 ( $d = 12$ ). El costo promedio adoptado es una aproximación al costo de la hemodiálisis por institución de salud publicado y actualizado por inflación al año 2019.<sup>19</sup> Se asumió que, en una distribución normal, la desviación estándar es aproximadamente el 10% del promedio ( $s = 120$ ), y se adoptó como margen de error el 10% de la desviación estándar.

La técnica muestral se realizó por casos consecutivos utilizando como marco muestral los pacientes que asistieron a alguna de las unidades de hemodiálisis existentes; el tamaño se repartió equitativamente entre las tres unidades de hemodiálisis, y al interior de estas se repartió equitativamente en los diferentes turnos de atención (matutino, vespertino y nocturno).

Las variables estudiadas incluyeron características sociodemográficas (edad, sexo, estado civil y escolaridad) y características de salud (diabetes, hipertensión e hipoplasia renal congénita).

El costo se estimó en pesos mexicanos para el año 2019. Se incluyeron el servicio de hemodiálisis (se adoptó el costo que la institución paga por el servicio subrogado) y todos los servicios institucionales empleados en 1 año para atender las condiciones de salud derivadas de la enfermedad renal crónica y del uso de hemodiálisis (consulta en medicina familiar incluyendo medicamentos, consulta en nefrología incluyendo medicamentos, consulta de nutrición, atención en farmacia sin incluir medicamentos, urgencias incluyendo medicamentos y material de curación, hospital incluyendo medicamentos y material de curación, laboratorio, imagenología y electrocardiografía). De estos servicios se calculó el costo promedio fijo anual por función de producción y servicio ajustado por perfil de uso, y el costo promedio variable anual por función de producción y servicio ajustado por perfil de uso; la

suma de ellos identificó el costo promedio anual por función de producción y servicio.

- a) Costo promedio fijo anual por función de producción. La estimación del costo promedio fijo anual por función de producción se realizó empleando la técnica de tiempos y movimientos.
- Se identificaron los insumos fijos de las funciones de producción de los servicios estudiados. Los insumos se dividieron en personal operativo, personal administrativo, infraestructura (mobiliario, equipo, instrumental) y gastos de servicios elementales (agua, luz, gas, material de oficina).
  - Se obtuvo el costo fijo de los insumos por función de producción. El costo del personal operativo y directivo se definió a partir del salario integrado proporcionado por el área de personal. El costo en infraestructura, considerando mobiliario, equipo e instrumental, se obtuvo de los costos de mercado, asignando un tiempo de vida de 10, 5 y 1 años, respectivamente. Los gastos de servicios elementales fueron los proporcionados por la unidad médica. En todas las funciones de producción se identificó el costo fijo anual por insumo, y a partir de este se calculó el costo fijo por minuto por tipo de insumo.
  - Para cada función de producción se calculó el tiempo en minutos requerido para generar el servicio. El tiempo se adoptó para todos los insumos contemplados en la función de producción.
  - El costo fijo del insumo, multiplicado por el promedio de minutos empleados en cada función de producción, identificó el costo unitario fijo por insumo.
  - La suma de los costos unitarios fijos de todos los insumos incluidos en la función de producción identificó el costo unitario fijo de la función de producción.
  - Se calculó el promedio anual de uso de las funciones de producción de cada servicio, información obtenida a partir de la entrevista aplicada al paciente o de la revisión del expediente clínico.
  - El promedio anual de uso de las funciones de producción de cada servicio se multiplicó por el costo unitario fijo de la función de producción, para obtener el costo promedio fijo anual de la función de producción por servicio.
- b) Costo promedio variable anual de la función de producción. Con la técnica de microcosteo se estimó el costo promedio variable anual de la función de producción de los servicios no subrogados proporcionados en la institución de salud.

- Se identificaron el tipo y la cantidad de insumos variables empleados al año en las funciones de producción de cada servicio; la información se obtuvo a partir de notas médicas asentadas en el expediente clínico y sancionadas por el experto clínico.
  - El costo variable del insumo (medicamento y reactivos) se obtuvo de los listados de compra consolidada de la institución.
  - La multiplicación de la cantidad de insumos variables por el costo variable del insumo dio como resultado el costo unitario variable por insumo.
  - La suma de los costos unitarios variables por insumo permitió identificar el costo unitario variable de la función de producción.
  - Se obtuvo el promedio anual de uso de las funciones de producción de cada servicio, información obtenida a partir de la entrevista aplicada al paciente y del expediente clínico.
  - El promedio anual de uso de cada función de producción se multiplicó por el costo unitario variable de la función de producción, y se obtuvo el costo promedio variable anual de la función de producción.
- c) Costo promedio anual por función de producción y servicio. Se estimó con la suma del costo promedio fijo anual por función de producción y el costo promedio variable anual por función de producción para cada uno de los servicios.
- d) La suma de los costos promedio anual por servicio permitió identificar el costo anual de la atención.

Los pacientes fueron abordados al acudir a la sesión de hemodiálisis e invitados a participar en el proyecto. Previa autorización por escrito y consentimiento informado, a los que aceptaron se les realizó la entrevista en un espacio físico asignado para ella, y se consultó el expediente clínico institucional de cada paciente.

El análisis estadístico incluyó intervalos de confianza para promedios y porcentajes. Se realizó una proyección del costo ajustado por inflación anual (3.59%)<sup>20</sup> para un paciente, para los pacientes de una delegación y para los pacientes de la institución, asumiendo una sobrevivencia de 5 años en el paciente con hemodiálisis.<sup>1</sup> Se comparó el gasto en hemodiálisis para la institución en 2019 con el ingreso total y el gasto total del seguro de enfermedad y maternidad de ese mismo año.<sup>21</sup>

## Resultados

En el análisis preliminar se compararon los datos generales de los pacientes incluidos en el estudio con

los de los pacientes (15) que fueron eliminados del estudio por no haber terminado la encuesta. En esta comparación se encontró que estadísticamente ( $P > 0.05$ ) fueron iguales la edad, la prevalencia de diabetes, la prevalencia de hipertensión, el sexo y la escolaridad; la vida en pareja fue diferente ( $P < 0.05$ ). No se tuvo información de los 20 pacientes que no aceptaron contestar la encuesta.

El promedio de edad de la población estudiada es de 51.39 años (IC 95%; 49.45-53.34), predomina el sexo masculino con un 52.8% (IC95%: 46.8-58.8), viven en pareja el 61.7% (IC95%: 55.8-67.5) y tienen escolaridad secundaria o menos el 76.2% (IC95%: 71.0-81.3). Tienen antecedente de diabetes el 52.0% (IC95%: 46.0-58.0), refieren hipertensión arterial el 81.7% (IC95%: 77.1-86.4), presentan diabetes e hipertensión el 47.2% (IC95%: 41.2-53.2), tienen hipoplasia renal congénita el 13.4% (IC95%: 9.2-17.4) y presentan hipoplasia renal congénita e hipertensión arterial el 5.5% (IC95%: 2.8-8.3).

Un paciente con enfermedad renal crónica en hemodiálisis utiliza el servicio de urgencias 0.6 veces por año, y el promedio de días de estancia hospitalaria es de 1.54 (Cuadro I).

El costo fijo total anual es \$211,780.17 y el servicio más utilizado es el de hemodiálisis, 156 veces en el año. El costo fijo unitario más alto corresponde a hospitalización, con \$1,922.38 al día, y el costo de 1 año de sesiones de hemodiálisis es de \$202,800.00. En el cuadro I se detallan el uso anual, el costo unitario y el costo promedio de los servicios.

El costo variable total anual es de \$11,403.05 y el costo variable más alto corresponde al uso de eritropoyetina, con \$9,448.05 al año. En el cuadro I se presenta el resto de los costos variables.

El costo anual del paciente con enfermedad renal crónica manejado con hemodiálisis es de \$223,183.22. En el cuadro II se presentan, por servicio, el costo fijo, el costo variable y el costo promedio.

En los pacientes en hemodiálisis que reciben atención en urgencias y en hospitalización por crisis hipertensiva, sobrecarga de líquidos, infección de vías respiratorias bajas, enfermedad gastrointestinal e hipertensión, el costo variable por evento fluctúa entre \$333.64 y \$667.61 en urgencias (Cuadro III) y entre \$422.12 y \$865.00 en el hospital (Cuadro IV).

Para la institución de salud, el costo total de 5 años de atención de un paciente en hemodiálisis es de \$1,198,968, y el costo anual varía entre \$223,183 y \$257,000 (cuadro V).

Para una población de 24,455 pacientes, el costo total en 5 años es de \$29,320,796,356, y el costo anual varía entre \$5,457,945,631 y \$6,284,931,338 (Cuadro V).

El gasto en hemodiálisis corresponde al 1.73% del ingreso del seguro de enfermedad y maternidad en 2019, y al 1.47% del gasto total del seguro de enfermedad y maternidad en 2019 (Cuadro V).<sup>21</sup>

## Discusión

La enfermedad renal crónica es una patología con tendencia al alza que en la mayoría de los casos requiere algún tipo de terapia de reemplazo renal, entre ellos la hemodiálisis.

En la literatura existen publicaciones acerca de los costos de la hemodiálisis, pero estos se enfocan al proceso específico y dejan de lado el contexto de atención a la salud en que se encuentra la población con este padecimiento. En el trabajo que aquí se presenta se identifica el costo de la sesión de hemodiálisis y aunado a ello se identifica el costo del resto de los servicios de salud en torno al manejo integral del paciente con enfermedad renal crónica, lo cual evidentemente incrementa el costo, pero se acerca más a la realidad cotidiana de la patología, y en ello radica la importancia.<sup>9,19</sup>

Una de las fortalezas del estudio es la medición directa de la intensidad de uso de los servicios de salud evaluados, y aunado a ello, la identificación de los costos institucionales; sin embargo, se adoptaron supuestos que pueden impactar en la estimación del costo, entre ellos el establecer estándares promedios en torno al uso de medicamentos. También hay que ser consciente de que tratar de extrapolar los resultados a otras poblaciones debe hacerse con cautela, porque implica asumir una serie de supuestos que no necesariamente se cumplirán en otras instituciones o poblaciones; esto puede ser una debilidad del trabajo al intentar extrapolar los resultados a otra institución, pero es una realidad que el centro estudiado atiende al 80% de los pacientes en terapia de reemplazo renal.<sup>22,23</sup>

En un trabajo de costos de una enfermedad crónica que requiere inversión constante, y en la cual los resultados en torno a la efectividad son escasos, habría que cuestionarse si la discusión se establece en torno al costo de los insumos requeridos para la atención o si tendría que establecerse más allá del gasto realizado en la enfermedad. Si la discusión se refiere al interior, se identificará qué insumo es el que tiene

**Cuadro I.** Costo fijo y costo variable anual del paciente con enfermedad renal crónica manejado con hemodiálisis

Servicio	Uso promedio anual	Costo unitario <sup>‡</sup>	Costo promedio <sup>‡</sup>
<b>Costo fijo</b>			
Medicina familiar	11.78	219.74	2,588.54
Consulta nefrología	2.84	281.23	798.69
Nutrición	2.84	176.78	502.06
Farmacia	11.54	71.77	828.23
Sesión de hemodiálisis*	156.00	1,300.00	202,800.00
Urgencias	0.60	1,180.69	706.66
Hospital (días)	1.54	1,922.38	2,958.61
Laboratorio <sup>†</sup>			
Electrolitos séricos	1.07	66.83	71.43
Biometría hemática	1.07	66.83	71.43
Albúmina sérica	0.43	66.83	28.57
Química sanguínea	1.07	66.83	71.43
Imagenología (placa de tórax) <sup>†</sup>	1.07	247.65	264.68
Electrocardiografía (electrocardiograma) <sup>†</sup>	0.64	140.14	89.87
Costo fijo total			211,780.17
<b>Costo variable</b>			
Medicina Familiar			
Calcitriol 0.25 mcgperl	365.00	0.52	188.71
Ácido fólico 5 mg tab	365.00	0.05	17.40
Acetato de calcio 500 mg tab	365.00	0.74	269.13
Sulfato ferroso 200mg tab	365.00	0.16	60.04
Vacuna influenza amp	1.00	900.00	900.00
Atorvastatina 20 mg tab	0.30	14.90	4.47
Nefrología (Eritropoyetina 4000UI amp)	104.00	90.85	9,448.05
Urgencias (material y medicamentos)			46.36
Hospital (material y medicamentos)			167.61
Laboratorio <sup>†</sup>			
Electrolitos séricos			26.54
Biometría hemática			21.09
Albúmina sérica			3.25
Química sanguínea			23.23
Imagenología (placa de tórax) <sup>†</sup>			152.14
Electrocardiografía (electrocardiograma) <sup>†</sup>			75.01
Costo variable total			11,403.05

\*Para la Institución de salud, el costo de la hemodiálisis se comporta como costo fijo (incluye medicamentos utilizados durante la sesión, material de curación y kit de hemodiálisis [líneas arterio-venosas, filtro, ácido, bicarbonato, agujas para fístula]).

†El costo de los estudios de laboratorio, imagen y electrocardiografía corresponde a los realizados cuando el paciente es atendido en urgencias o es hospitalizado.

‡Los costos se expresan en pesos mexicanos estimados para el año 2019.

mayor peso, pero desde el punto de vista clínico y económico esto no tiene ningún impacto, porque poco es lo que se puede hacer para minimizarlo. Por otro lado, si la discusión se establece hacia el exterior, utilizando como referencia el costo de la atención se

abordarán escenarios que implican aspectos éticos, de toma de decisiones y de elaboración de políticas públicas.

En otras publicaciones se ha descrito que el costo de la terapia de sustitución renal es alto para el sistema

**Cuadro II.** Costo promedio anual de la atención del paciente con enfermedad renal crónica manejado con hemodiálisis

Servicio	Costo fijo (\$) ‡	Costo variable (\$) ‡	Costo promedio (\$) ‡
Medicina familiar	2,588.54	1,439.74	4,028.28
Consulta de nefrología	798.69	9,448.05	10,246.75
Nutrición	502.06	0.00	502.06
Farmacia	828.23	0.00	828.23
Sesiones de hemodiálisis*	202,800.00	0.00	202,800.00
Urgencias	706.66	46.36	753.02
Hospital (días)	2,958.61	167.61	3,126.22
Laboratorio †	242.85	74.12	316.97
Imagenología †	264.68	152.14	416.83
Electrocardiografía †	89.87	75.01	164.88
Costo total	211,780.17	11,403.05	223,183.22

\*Para la institución de salud, el costo de la hemodiálisis se comporta como costo fijo (incluye medicamentos utilizados durante la sesión, material de curación y kit de hemodiálisis [líneas arterio-venosas, filtro, ácido, bicarbonato, agujas para fístula]).

†El costo de los estudios de laboratorio, imagen y electrocardiografía corresponde a los realizados cuando el paciente es atendido en urgencias o es hospitalizado.

‡Los costos se expresan en pesos mexicanos estimados para el año 2019.

de salud y es invertido en un porcentaje pequeño de pacientes. A este costo habrá que añadir el relacionado con los servicios complementarios a la hemodiálisis, lo cual, como se vio en esta investigación, puede tornarse en un escenario catastrófico para las instituciones de salud.<sup>9,22,23,24</sup>

El fin de los estudios de costos es dar un panorama sobre la inversión realizada para optimizar los recursos económicos con los que se cuenta. Ante este escenario se presenta el dilema de la política pública en torno a la eficiencia del gasto en salud cuando se dispone de una bolsa limitada de recursos: por una parte, la postura en torno a la inversión en esta población, y por la otra, la que propone la toma de decisiones en función de los resultados de los estudios de costo-efectividad.<sup>9,22,23</sup>

El alto costo del paciente en hemodiálisis proyectado al futuro plantea un escenario riesgoso para las finanzas de los sistemas de salud, asumiendo que la tendencia de la prevalencia irá en incremento. Ante este panorama, el sistema de salud deberá definir políticas públicas efectivas para contener esta tendencia y en buena medida deberá existir un acercamiento con la población para las acciones preventivas, observando mejores prácticas en materias de salud que logren el uso eficiente de los escasos

recursos económicos en el tratamiento de las enfermedades.<sup>25,26,27</sup>

Es importante señalar que la mejor alternativa para disminuir los costos sería lograr la prevención de la enfermedad renal para reducir su incidencia y prevalencia. Ante esto se debe reconocer que la mayoría de los enfermos renales, tanto en la presente investigación como en la literatura disponible, adquirieron el padecimiento debido a enfermedades crónicas, también prevenibles. Realizar esta afirmación implica responsabilizar del estado de salud a la propia población, pero deberá cuestionarse si el sistema de salud cumplió con la obligación de informar y educar adecuadamente para la prevención.<sup>9,16,28</sup>

En los Estados Unidos de Norteamérica, el gasto en atención de la enfermedad renal crónica correspondió al 5% del presupuesto de Medicare;<sup>29</sup> en España, al 2.5% del presupuesto del Sistema Nacional de Salud;<sup>30</sup> y en el Reino Unido, al 1.3% del gasto total en salud.<sup>31</sup> Los costos presentados en este trabajo corresponden al 0.73% del gasto programable del IMSS en 2019<sup>32</sup> y al 1.47% del gasto total del seguro de enfermedad y maternidad.<sup>21</sup>

Recapitulando, hablar de costos cuando existe una bolsa limitada de recursos implica decisiones directivas en torno a dónde invertir el presupuesto

**Cuadro III.** Insumos variables, uso, costo variable unitario, costo variable promedio por insumo y costo variable por evento en el servicio de urgencias, en pacientes con enfermedad renal crónica manejados con hemodiálisis

Insumo	Uso por evento	Costo unitario (\$) <sup>†</sup>	Costo promedio por insumo (\$) †	Costo por evento (\$) †
<i>Crisis hipertensiva</i>				402.57
Solución fisiológica 250 ml	1	9.40	9.40	
Equipo de venoclisis	1	15.08	15.08	
Punzocat	1	10.50	10.50	
Captopril 25 mg/tab	3	0.44	1.32	
Nifedipino 30 mg/cap	2	3.13	6.26	
Losartán 50 mg/tab	2	0.76	1.52	
Prazosina 1 mg/tab	3	0.35	1.05	
Electrolitos séricos	1	26.64	26.64	
Biometría hemática	1	21.17	21.17	
Albumina sérica	1	8.16	8.16	
Química sanguínea	1	23.31	23.31	
Radiografía	1	152.69	152.69	
Electrocardiografía	1	125.47	125.47	
<i>Sobrecarga de líquidos</i>				400.22
Solución fisiológica 250 ml	1	9.40	9.40	
Equipo de venoclisis	1	15.08	15.08	
Punzocat	1	10.50	10.50	
Furosemida 20 mg/amp	3	2.60	7.80	
Electrolitos séricos	1	26.64	26.64	
Biometría hemática	1	21.17	21.17	
Albumina sérica	1	8.16	8.16	
Química sanguínea	1	23.31	23.31	
Radiografía	1	152.69	152.69	
Electrocardiografía	1	125.47	125.47	
<i>Infección de vías respiratorias bajas</i>				444.88
Solución fisiológica 250 ml	1	9.40	9.40	
Equipo de venoclisis	1	15.08	15.08	
Punzocat	1	10.50	10.50	
Paracetamol 500 mg/tab	3	0.13	0.39	
Claritromicina 500 mg/amp	1	48.20	48.20	
Ceftriaxona 1 g/amp	1	10.97	10.97	
Claritromicina 500 mg/tab	1	1.06	1.06	
Electrolitos séricos	1	26.64	26.64	
Biometría hemática	1	21.17	21.17	
Química sanguínea	1	23.31	23.31	
Radiografía	1	152.69	152.69	
Electrocardiografía	1	125.47	125.47	
<i>Enfermedad gastrointestinal</i>				333.64
Solución fisiológica 250 ml	1	9.40	9.40	
Equipo de venoclisis	1	15.08	15.08	
Punzocat	1	10.50	10.50	
Loperamida 2 mg/tab	2	11.32	22.64	
Omeprazol 40 mg/amp	1	52.21	52.21	
Electrolitos séricos	1	26.64	26.64	
Biometría hemática	1	21.17	21.17	
Química sanguínea	1	23.31	23.31	
Radiografía	1	152.69	152.69	
<i>Hipotensión</i>				667.61
Solución fisiológica 250 ml	1	9.40	9.40	
Equipo de venoclisis	1	15.08	15.08	
Punzocat	1	10.50	10.50	
Catéter venoso central	1	325.78	325.78	
Norepinefrina 8 mg/amp	1	83.04	83.04	
Electrolitos séricos	1	26.64	26.64	
Biometría hemática	1	21.17	21.17	
Química sanguínea	1	23.31	23.31	
Radiografía	1	152.69	152.69	

\*El costo unitario corresponde a la tableta, el comprimido, el equipo o la ampola identificada.  
<sup>†</sup>Los costos se expresan en pesos mexicanos estimados para el año 2019.

**Cuadro IV.** Insumos variables, uso, costo variable unitario, costo variable promedio por insumo y costo variable por evento en el servicio de hospital, en pacientes con enfermedad renal crónica manejada con hemodiálisis

Insumo	Uso por día	Costo unitario (\$) * †	Costo por día (\$) †	Días	Costo promedio por insumo (\$) †	Costo por evento (\$) †
<i>Crisis hipertensiva</i>						422.12
Solución fisiológica 250 ml	1	9.40	9.40	2	18.80	
Equipo de venoclisis	1	15.08	15.08	1	15.08	
Punzocat	1	10.50	10.50	1	10.50	
Captopril 25 mg/tab	3	0.44	1.32	2	2.64	
Nifedipino 30 mg/cap	2	3.13	6.26	2	12.52	
Losartán 50 mg/tab	2	0.76	1.52	2	3.04	
Prazosina 1 mg/tab	3	0.35	1.05	2	2.10	
Electrolitos séricos	1	26.64	26.64	1	26.64	
Biometría hemática	1	21.17	21.17	1	21.17	
Albúmina sérica	1	8.16	8.16	1	8.16	
Química sanguínea	1	23.31	23.31	1	23.31	
Radiografía	1	152.69	152.69	1	152.69	
Electrocardiografía	1	125.47	125.47	1	125.47	
<i>Sobrecarga de líquidos</i>						469.02
Solución fisiológica 250 ml	1	9.40	9.40	5	47.00	
Equipo de venoclisis	1	15.08	15.08	1	15.08	
Punzocat	1	10.50	10.50	1	10.50	
Furosemida 20 mg/amp	3	2.60	7.80	5	39.00	
Electrolitos séricos	1	26.64	26.64	1	26.64	
Biometría hemática	1	21.17	21.17	1	21.17	
Albúmina sérica	1	8.16	8.16	1	8.16	
Química sanguínea	1	23.31	23.31	1	23.31	
Radiografía	1	152.69	152.69	1	152.69	
Electrocardiografía	1	125.47	125.47	1	125.47	
<i>Infección de vías respiratorias bajas</i>						865.00
Solución fisiológica 250 ml	1	9.40	9.40	7.00	65.80	
Equipo de venoclisis	1	15.08	15.08	1.00	15.08	
Punzocat	1	10.50	10.50	1.00	10.50	
Paracetamol 500 mg/tab	3	0.13	0.39	7.00	2.73	
Paracetamol 500 mg/tab	1	48.20	48.20	7.00	337.40	
Claritromicina 500 mg/amp	1	10.97	10.97	7.00	76.79	
Ceftriaxona 1 g/amp	1	1.06	1.06	7.00	7.42	
Claritromicina 500 mg/tab	1	26.64	26.64	1.00	26.64	
Electrolitos séricos	1	21.17	21.17	1.00	21.17	
Biometría hemática	1	23.31	23.31	1.00	23.31	
Química sanguínea	1	152.69	152.69	1.00	152.69	
Radiografía	1	125.47	125.47	1.00	125.47	
Electrocardiografía	1	125.47	125.47	1.00	125.47	
<i>Enfermedad gastrointestinal</i>						839.14
Solución fisiológica 250 ml	1	9.40	9.40	7	65.80	
Equipo de venoclisis	1	15.08	15.08	1	15.08	
Punzocat	1	10.50	10.50	1	10.50	
Loperamida 2 mg/gg	2	11.32	22.64	7	158.48	
Omeprazol 40 mg/amp	1	52.21	52.21	7	365.47	
Electrolitos séricos	1	26.64	26.64	1	26.64	
Biometría hemática	1	21.17	21.17	1	21.17	
Química sanguínea	1	23.31	23.31	1	23.31	
Radiografía	1	152.69	152.69	1	152.69	
<i>Hipotensión</i>						852.49
Solución fisiológica 250 ml	1	9.40	9.4	3.00	28.2	
Equipo de venoclisis	1	15.08	15.08	1.00	15.08	
Punzocat	1	10.50	10.5	1.00	10.5	
Catéter venoso central	1	325.78	325.78	1.00	325.78	
Norepinefrina 8 mg/amp	1	83.04	83.04	3.00	249.12	
Electrolitos séricos	1	26.64	26.64	1.00	26.64	
Biometría hemática	1	21.17	21.17	1.00	21.17	
Química sanguínea	1	23.31	23.31	1.00	23.31	
Radiografía	1	152.69	152.69	1.00	152.69	

\*El costo unitario corresponde a la tableta, el comprimido, el equipo o la ampulla identificada.

†Los costos se expresan en pesos mexicanos estimados para el año 2019.

**Cuadro V.** Proyección del costo de la enfermedad renal crónica manejada con hemodiálisis a 5 años para un número dado de pacientes en hemodiálisis

Proyección a 5 años * †	Número de pacientes		
	1	666	24,455
	Costo total (\$) ‡		
Año 1	223,183	148,640,024	5,457,945,631
Año 2	231,195	153,976,201	5,653,885,879
Año 3	239,495	159,503,947	5,856,860,382
Año 4	248,093	165,230,138	6,067,121,670
Año 5	257,000	171,161,900	6,284,931,338
Total	1,198,968	798,512,876	29,320,769,356

  

Seguro de enfermedad y maternidad 2019 <sup>f</sup>	
Ingreso total (\$)	Gasto total (\$)
315,298,000,000	372,432,000,000

  

Gasto estimado en hemodiálisis (\$) <sup>f</sup>	
5,457,945,631	

  

Porcentaje del ingreso y del gasto	
1.73%	1.47%

\*Inflación del 3.59%.<sup>20</sup>

† Se asume que la sobrevida en hemodiálisis es 5 años.

‡ Los costos se expresan en pesos mexicanos estimados para el año 2019.

<sup>f</sup> Ingreso y gasto.<sup>21</sup>

disponible. Es verdad que este trabajo solo analiza los costos y no evalúa la efectividad de las inversiones, pero da pie para ser utilizado como referencia en otras investigaciones.

En conclusión, se debe reconocer que, en el manejo de la enfermedad renal crónica, el costo de la hemodiálisis para la institución es alto, pero no hay que olvidar que la hemodiálisis, a pesar de no restituir totalmente la salud, permite la supervivencia del paciente, y no proveerla se traduciría en la muerte. En este contexto, el dilema de las políticas públicas se establece en torno a la inversión o no en esta población, propuesta que tiene implicaciones éticas y económicas que corresponde resolver a la sociedad.

## Conflicto de intereses

Los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflicto potencial de intereses del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado ninguno relacionado con este artículo.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Referencias

1. Tamayo y Orozco JA, Lastiri Quirós HS. La enfermedad renal crónica en México. Hacia una política nacional para enfrentarla. México: Sistemas Integrales Editores. Academia Nacional de Medicina, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; 2016. Disponible en: [https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas\\_publicaciones/ENF-RENAL.pdf](https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas_publicaciones/ENF-RENAL.pdf)

2. Larios Jiménez I, Villarreal Ríos E, Galicia Rodríguez L, Vargas Daza ER, Martínez González L. Prevalence of chronic kidney disease by stage in diabetic patients. *Arch Renal Dis Manag.* 2017;3(2):45-7. doi: <http://doi.org/10.17352/2455-5495.000028>
3. Obrador GT, García-García G, Villa AR, Rubilar X, Oliveira N, Ferreira E, *et al.* Prevalence of chronic kidney disease in the Kidney Early Evaluation Program (KEEP) México and comparison with KEEP US. *Kidney Int Suppl.* 2010;(116):S2-8. doi: 10.1038/ki.2009.540
4. Amato D, Álvarez-Aguilar C, Castañeda-Limones R, Rodríguez E, Avila-Díaz M, Arreola F, *et al.* Prevalence of chronic kidney disease in an urban Mexican population. *Kidney Int.* 2005;68(Suppl 97):S11-7. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2005.09702.x>
5. Padilla-Anaya R, Villarreal-Ríos E, Vargas-Daza ER, Martínez-González L, Galicia Rodríguez L. Enfermedad renal crónica por estadio secundaria a diabetes. *Med Int Mex.* 2015;31(4):389-94.
6. Cueto-Manzano AM, Cortés-Sanabria L, Martínez-Ramírez HR, Rojas-Campos E, Barragán G, Alfaro G. Detection of early nephropathy in Mexican patients with type 2 diabetes mellitus. *Kidney Int Suppl.* 2005;(97):S40-5. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2005.09707.x>
7. Paniagua-Sierra JR, Galván-Plata ME. Enfermedad renal crónica. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2017; 55(Supl 2):S116-7.
8. Cortés-Sanabria L, Ayala-Cortés R, Calderón-García C, Silva-Ocegueda A. Retos y perspectivas de la enfermedad renal crónica en México: a propósito del Día Mundial del Riñón, 2017. *Revista Salud Jalisco.* 2017;4(1):6-9.
9. Secretaría de Salud. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica. Guía de Práctica Clínica (GPC-IMSS-335-19). 2019. Disponible en: <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-IMSS-335-19/ER.pdf>
10. Reichert J. Consultas e ingresos hospitalarios de una población de un centro de diálisis. *Nefrología.* 2007;27(1):1-108.
11. Gorostidi M, Santamaría R, Alcázar R, Fernández-Fresnedo G, Galcerán JM. Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. *Nefrología.* 2014;34(3):302-16. doi: 10.3265/Nefrologia.pre2014.Feb.12464
12. Sanabria M, Rodríguez K, Sánchez R, Astudillo K, Camargo D, Bunch A. Frecuencia y costos de hospitalización en una población de pacientes en diálisis en Colombia. *Rev Fac Med.* 2012;60(4):293-301.
13. Zambrano M, Zurita B, Ramírez TJ, Coria I. Gasto hospitalario de cinco patologías de alto impacto económico. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2008;46(1):43-50.
14. Espinosa-Cuevas MA. Enfermedad renal. *Gac Med Mex.* 2016;152(Supl 1):90-6.
15. Aldrete-Velasco JA, Chiquete E, Rodríguez-García JA, Rincón-Pedrero R, Correa-Rotter R, Peña-García R. Mortalidad por enfermedad renal crónica y su relación con la diabetes en México. *Med Int Mex.* 2018;34(4):536-50. doi: <https://doi.org/10.24245/mim.v34i4.1877>
16. Lorenzo-Sellares V, Pedrosa MI, Santana-Expósito B, García-González Z, Barroso-Montesinos M. Análisis de costes y perfil sociocultural del enfermo renal. Impacto de la modalidad de tratamiento. *Nefrología.* 2014;34(4):458-68. doi: 10.3265/Nefrologia.pre2014.Apr.12501
17. Rodríguez-Ledesma MA, Vidal-Rodríguez C. Conceptos básicos de economía de la salud para el médico general. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2007;45(5):523-32.
18. Collazo-Herrera M, Cárdenas-Rodríguez J, González-López R, Miyar Abreu R, Gálvez González AM, Cosme Casulo J. La economía de la salud: ¿debe ser de interés para el campo sanitario? *Rev Panam Salud Publica.* 2002;12(5):359-365. <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v12n5/14098.pdf>
19. Durán-Arenas L, Ávila-Palomares PD, Zendejas-Villanueva R, Vargas-Ruiz MM, Tirado-Gómez LL, López-Cervantes M. Costos directos de la hemodiálisis en unidades públicas y privadas. *Sal Pub Mex.* 2011;53(Supl 4):516-24.
20. Banco de México. Sistema de información económica: Inflación. 2020. Disponible en: <https://www.banxico.org.mx/tipcomb/main.do?page=inf and idioma=sp>.
21. Instituto Mexicano del Seguro Social. Seguro de Enfermedades y Maternidad. Capítulo V. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/informes/20182019/09-Cap05.pdf>.
22. Secretaría de Salud. Estudio de insuficiencia renal crónica y atención mediante tratamiento de sustitución. 2010. Disponible en: [http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dess/descargas/estudios\\_especiales/EIRC\\_AMTS.pdf](http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dess/descargas/estudios_especiales/EIRC_AMTS.pdf).
23. López-Cervantes M, Rojas-Rusell ME, Tirado-Gómez LL, Durán-Arenas L, Pacheco-Domínguez RL, Venado-Estrada AA, *et al.* Enfermedad renal crónica y su atención mediante tratamiento sustitutivo en México. México, D.F: Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México; 2009. Disponible en: [http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dess/descargas/estudios\\_especiales/ERC\\_AMTSM.pdf](http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dess/descargas/estudios_especiales/ERC_AMTSM.pdf).
24. Luyckx VA, Tonelli M, Stanifer JW. The global burden of kidney disease and the sustainable development goals. *Bull World Health Organ.* 2018;96:414-22D. doi: <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.17.206441>
25. Serra M, Viera M. Las enfermedades crónicas no transmisibles: magnitud actual y tendencias futuras. *Rev Finlay.* 2018;8(2):140-8.
26. González E. Impacto socioeconómico de las enfermedades crónicas no transmisibles: 30.ª Reunión Anual del Instituto Nacional de Perinatología, "El origen perinatal de las enfermedades del adulto". 2015. Disponible en: [http://www.sidss.salud.gob.mx/contenidos/PDF/Presentacion\\_INPER\\_EGP\\_220415\\_v2.pdf](http://www.sidss.salud.gob.mx/contenidos/PDF/Presentacion_INPER_EGP_220415_v2.pdf).
27. Organización Mundial de la Salud. La buena salud añade vida a los años: información general para el Día Mundial de la Salud. 2012. Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75254/WHO\\_DCO\\_WHD\\_2012.2\\_spa.pdf;jsessionid=0970E74A992A467B-0977CA02672134B0?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75254/WHO_DCO_WHD_2012.2_spa.pdf;jsessionid=0970E74A992A467B-0977CA02672134B0?sequence=1).

28. Lozano R, Gómez H, Pelcastre B, Ruelas MG, Montañez JC. Carga de la enfermedad en México 1990-2010: nuevos resultados y desafíos. 2013. Disponible en: [http://cnegrs.salud.gob.mx/contenidos/descargas/Estudios/cargaenfermedad13\\_gs.pdf](http://cnegrs.salud.gob.mx/contenidos/descargas/Estudios/cargaenfermedad13_gs.pdf).
29. National Institute of Diabetes and Digestives and Kidney Diseases (NIDDK). National kidney and urologic diseases information clearinghouse. Disponible en: <http://www.niddk.nih.gov/healthinformation/health-statistics/Pages/kidney-diseasesstatistics-united-states.aspx>
30. Arrieta J. Evaluación económica del tratamiento sustitutivo renal (hemodiálisis, diálisis peritoneal y trasplante) en España. *Nefrología*. 2010;1:37-47.
31. Kent S, Schlackow I, Lozano-Kühne J, Reith C, Emberson J, Haynes R. What is the impact of chronic kidney disease stage and cardiovascular disease on the annual cost of hospital care in moderate-to-severe kidney disease. *BMC Nephrol*. 2015;16:65.
32. Presupuesto de egresos de la Federación para el ejercicio fiscal 2019. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/leyes/4505.pdf>.

---

**Cómo citar este artículo:**

Villarreal-Ríos E, Palacios-Mateos AF, Galicia-Rodríguez L, Vargas-Daza ER, Baca-Moreno C, Lugo-Rodríguez A. Costo institucional del paciente con enfermedad renal crónica manejada con hemodiálisis. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2020;58(6):698-708.