

Juan Martín Morales-Bedolla<sup>1a</sup>

<sup>1</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2, Servicio de Hemodiálisis. Zacapu, Michoacán, México

Proyecto aprobado por el Comité de Investigación en Salud y del Comité de Ética en Investigación No. 1602, autorización R-2021-1602-047

Doi: 10.5281/zenodo.11644045

#### ORCID

0000-0002-9427-2722<sup>a</sup>

#### Palabras clave:

Diálisis  
Hemodiálisis  
Calidad de Vida

#### Keywords:

Dialysis  
Hemodialysis  
Quality of Life

#### Correspondencia:

Juan Martín Morales Bedolla

#### Correo electrónico:

rescueboypc@gmail.com

#### Fecha de recepción:

01/07/2023

#### Fecha de aceptación:

01/07/2024

## Resumen

**Introducción:** la enfermedad renal crónica (ERC) es una enfermedad que tiene un impacto irreversible en la salud física, psicológica, social y económica, y en el estilo de vida.

**Objetivo:** medir la calidad de vida desde la perspectiva de los pacientes con ERC en tratamiento sustitutivo de diálisis peritoneal y hemodiálisis en un hospital general de zona del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

**Metodología:** estudio descriptivo transversal con 42 pacientes del Servicio de Diálisis y Hemodiálisis. Se aplicó el Cuestionario de Calidad de Vida en Enfermedades Renales, versión española del *Kidney Disease Quality of Life™* (KDQoL-SF), con 43 ítems específicos para pacientes con enfermedad renal y diálisis, más 36 ítems del cuestionario SF-36, que también incluye un ítem sobre la salud en general. Se utilizó el programa SPSS, versión 23.

**Resultados:** el 88% de los pacientes recibió tratamiento de hemodiálisis y 12% tratamiento de diálisis peritoneal. El 50% de los pacientes refirió que se sentía poco limitado para realizar actividades en un día típico y el 36% se sentía muy limitado, sobre todo al hacer esfuerzos intensos como correr o levantar objetos pesados.

**Conclusiones:** es recomendable un abordaje de atención integral con énfasis en la dimensión psicológica y emocional, sobre todo en pacientes en etapa 3 y 4 de ERC, con la incorporación de un programa de atención interprofesional colaborativo.

## Abstract

**Introduction:** Chronic kidney disease (CKD) is a disease that has an irreversible impact on physical, psychological, and social health, on health economics, as well as on lifestyle.

**Objective:** To measure quality of life from the perspective of patients with CKD receiving replacement treatment through peritoneal dialysis and hemodialysis in a Mexican Institute for Social Security's (IMSS) regional general hospital.

**Methodology:** Cross-sectional descriptive study with 42 patients from the Dialysis and Hemodialysis Service. A version in Spanish of the Kidney Disease Quality of Life (KDQoL-SF) questionnaire was administered; it includes 43 specific items for patients with kidney disease and dialysis, plus 36 items from the SF-36 questionnaire, which also includes an item on general health. The SPSS program, version 23, was used.

**Results:** 88% of patients received hemodialysis treatment, and 12% peritoneal dialysis treatment. 50% of patients reported feeling a little bit limited in carrying out activities on a typical day, and 36% felt very limited, especially when performing intense efforts, such as running or lifting heavy objects.

**Conclusions:** A comprehensive care approach is recommended with emphasis on its psychological and emotional dimensions, especially in patients in stages 3 and 4 of CKD, with the incorporation of a collaborative interprofessional care program.

## Introducción

La enfermedad renal crónica (ERC) es la resultante de diversas enfermedades crónico-degenerativas, entre las que destacan la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, fenómeno que ocurre de manera similar en todo el mundo y que lamentablemente conduce hacia un desenlace fatal si no es tratada.

En México, esta es una de las principales causas de atención en hospitalización y en los servicios de urgencias. Está considerada una enfermedad catastrófica debido al número creciente de casos, los altos costos de inversión, los recursos de infraestructura y humanos limitados, la detección tardía y las altas tasas de morbilidad y mortalidad en programas de sustitución.<sup>1</sup>

A nivel mundial la enfermedad tiene una prevalencia entre 12 y 17% en las personas mayores de 20 años; en Estados Unidos el incremento de pacientes con ERC que ingresan a programa de diálisis es de 6% anual, mientras que en México la tasa anual de pacientes en este programa es de 154.6 por millón de habitantes y la tasa anual de trasplante renal es de 21.2 por millón de habitantes.<sup>2</sup>

La gravedad de la ERC se ha clasificado en 5 categorías o grados en función de la tasa de filtración glomerular (TFG) y 3 categorías de albuminuria. Esto es debido a que la proteinuria destaca como el factor pronóstico modificable más potente de progresión de ERC. El deterioro en la TFG es característico de los grados 3-5, y no es necesaria la presencia de otros signos de daño renal. Sin embargo, en las categorías 1 y 2 se requiere la presencia de otros signos de daño renal. Se trata de una clasificación dinámica y en constante revisión.

Esta clasificación, que va sufriendo ligeros cambios sutiles con el tiempo, tiene la ventaja de unificar el lenguaje a la hora de referirnos a la definición y magnitud del problema, establecido previamente como ERC. Por todo ello, la metodología para la medición del filtrado glomerular y la determinación de la proteinuria son herramientas claves para el diagnóstico y manejo de la ERC.<sup>3</sup>

Durante la última década, el reconocimiento de la ERC ha permitido que la nefrología trascienda de una especialidad que atendía patologías de baja incidencia y prevalencia, como las enfermedades nefrológicas clásicas, a centralizar un importante problema de salud pública asociado a una mortalidad prematura, especialmente de origen cardiovascular, con importantes implicaciones sociales y económicas. Por lo tanto, es oportuno señalar que se trata de una enfermedad que generalmente es de fácil reconocimiento,

aunque el diagnóstico clínico de la causa o la alteración intrínseca patológica muchas veces no está claramente establecido, además de que existen algunos tratamientos que pueden prevenir el desarrollo y enlentecer su progresión a estadios terminales.<sup>4</sup>

Por otra parte, la calidad de vida (CV) ha sido definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como:

La percepción que tiene una persona sobre su posición en la vida dentro del contexto cultural y el sistema de valores en el que vive y con respecto a sus metas, expectativas, estándares y preocupaciones. Es un concepto de amplio alcance que está atravesado de forma compleja por la salud física de la persona, su estado fisiológico, el nivel de independencia, sus relaciones sociales y la relación que tiene con su entorno.<sup>5</sup>

La calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) comprende resultados subjetivos reportados por el paciente como, por ejemplo, el funcionamiento físico, emocional, social o síntomas como dolor, fatiga y otros. Significa entonces que medir la CV del paciente con ERC permite identificar el impacto de la enfermedad en sus actividades diarias, el afrontamiento y la aceptación de la cronicidad de la dolencia para un tratamiento que no cura.

Ante esta situación, la CV de pacientes con ERC se puede afectar por múltiples factores propios de la enfermedad o derivados del tratamiento, tales como la ansiedad provocada por el diagnóstico o los síntomas, comorbilidades y complicaciones.<sup>6</sup> Es así como las personas diagnosticadas con ERC que se encuentran en terapias de reemplazo renal pueden tener complicaciones generadas por el tratamiento o por la enfermedad propiamente dicha, las cuales aumentan el número de hospitalizaciones, generan síntomas desagradables y deterioran la calidad de vida. En pacientes con ERC se han utilizado instrumentos para evaluar la calidad de vida que incluyen las dimensiones físicas, psicológicas y sociales que no pueden observarse o medirse de una forma directa, y se basan en la percepción (subjetiva) del sujeto, obtenida de la forma más objetiva y rigurosa posible, y minimizando errores de medición que afecten la validez de los datos, y generen sesgos que distorsionen la correlación entre el resultado medido y la realidad del fenómeno.<sup>7</sup>

Es de considerar que la presencia de factores diferentes a la enfermedad puede influir en la percepción y valoración de la calidad de vida, lo cual generará variaciones poco controlables que alterarán esta medición. Asimismo, los daños que produce la ERC difícilmente pueden ser per-

cibidos por los pacientes en estadios tempranos, lo que significa que si bien las alteraciones existen, es posible que el paciente no las valore en su magnitud.

En referencia a la medición de la CV en pacientes con ERC desde los primeros estadios, las guías K-DOQI15, con soporte en evidencia científica, recomiendan evaluar el funcionamiento y el bienestar con instrumentos validados, entre los que se cuenta el *Medical Outcomes Study 36 ítem short* (SF-36).

Al respecto, los pacientes con ERC sin diálisis ni trasplante manifestaron estar más afectados en sus condiciones físicas que mentales.<sup>8</sup> El tratamiento de la insuficiencia renal crónica en estadio 5 con necesidad de tratamiento sustitutivo ha presentado un notable desarrollo en cualquiera de sus modalidades terapéuticas: hemodiálisis, diálisis peritoneal y trasplante renal. En cuanto al vínculo entre la salud y la calidad de vida —objetiva y subjetiva—, este tiene una doble relación, la salud es una dimensión importante y, a la vez, un resultado de la calidad de vida. En sí misma, la CV influye en los procesos de salud y viceversa.

El inicio de los tratamientos sustitutivos de la ERC supone para el paciente una fuente de diversos factores estresantes, como la dependencia de una máquina, la dependencia del equipo médico, restricciones dietéticas, el tratamiento polifarmacológico, complicaciones derivadas del acceso vascular y dificultades para replantear y planificar su futuro.<sup>9</sup> Los cambios psicosociales y biológicos relacionados con la diálisis aumentan el riesgo de desarrollar depresión en pacientes con ERC. Se estima que en esta población se presenta de 3 a 4 veces más que en la población general, y de 2 a 3 veces más que en personas con otras enfermedades crónicas. La depresión también aumenta el riesgo de progresión de la enfermedad renal con peores resultados clínicos y mortalidad.

Aunque la relación entre la depresión y la CVRS en la ERC está bien establecida, puede profundizarse con respecto al compromiso de cada dominio que la integra. Los estudios con pacientes renales crónicos sometidos a hemodiálisis también han demostrado una asociación entre la calidad de vida, las características sociodemográficas y las comorbilidades.<sup>10</sup>

En ancianos la ERC es una patología que favorece el desarrollo de discapacidad, dado el aumento de interleucinas proinflamatorias, alteraciones nutricionales, osteoarticulares, hematológicas y mentales, entre otras. La ERC predispone al desarrollo de fragilidad y a la posibilidad de discapacidad. En particular, los modelos de atención

al anciano con enfermedad renal crónica G5 se basan en diversas clases de terapias (incluida la diálisis), las cuales se aplican en cuanto al impacto en la sobrevivencia, pero indiscutiblemente el estado funcional y la calidad de vida cobran fuerza, y se entiende que cada intervención se dimensiona en la medida que se alcancen los propósitos terapéuticos indicados con el menor efecto adverso posible.<sup>11</sup>

En este contexto, el objetivo de este estudio fue evaluar el nivel de calidad de vida que presentan los pacientes con enfermedad renal crónica con tratamiento sustitutivo de diálisis peritoneal y hemodiálisis.

Asimismo, se buscó comparar la capacidad predictiva relativa de los síntomas somáticos informados por el paciente y su estado de ánimo (depresión y ansiedad) sobre la CVRS en pacientes con ERC en tratamiento de HD, y distinguir los subcomponentes de salud física y salud mental de la CVRS.

También se analizará la posible interacción entre los síntomas somáticos y el estado de ánimo en la determinación de la CVRS.

## Metodología

Se hizo un estudio descriptivo, transversal y prospectivo con pacientes adultos que acudieron al servicio de hemodiálisis y diálisis durante el periodo del 1 de marzo al 31 de agosto del 2022.

La muestra por conveniencia se conformó con 42 pacientes mayores de 18 años y tratamiento sustitutivo de diálisis y hemodiálisis. No fueron incluidos los pacientes que con base en el expediente se identificaron como baja administrativa del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

El instrumento de medición utilizado fue el Cuestionario de Calidad de Vida en Enfermedades Renales, versión española del *Kidney Disease and Quality of Life™* (KDQoL-SF), publicado en 1995 y adaptado por Alonso y el grupo CALDIVIA en 1998. Dicho instrumento es un cuestionario de calidad de vida específico para pacientes con enfermedad renal que están en diálisis. Se desarrolló a partir de una versión más larga del cuestionario KDQoL. EL KDQoL-SF 1.2 incluye 43 ítems específicos para pacientes con enfermedad renal, así como los 36 ítems del cuestionario SF-36, que proporcionan un núcleo de ítems genéricos para el cuestionario. También incluye un ítem sobre la salud en general.

El instrumento se centra en los problemas y preocupaciones de las personas con enfermedad renal que están

en diálisis. Los ítems se obtuvieron de la versión original del cuestionario (que contenía 97 ítems específicos), los cuales a su vez se obtuvieron a partir de una revisión de la literatura y grupos de discusión en personas con enfermedad renal en diálisis. Varios de los ítems incorporados en el KDQoL-SF se obtuvieron de otras escalas previamente validadas, como la Escala MOS del sueño.

El cuestionario fue diseñado para ser autoadministrado en una duración promedio de 15 a 20 minutos para completar el total de ítems. Se solicitó consentimiento informado y se garantizó la confidencialidad de la información proporcionada.

El cuestionario KDQoL-SF 1.2 contiene 43 ítems específicos para pacientes con enfermedad renal distribuidos entre las 11 dimensiones específicas para la enfermedad. También incorpora los 36 ítems del SF-36 que se distribuyen en 8 dimensiones (cuadro I).

En el último ítem del KDQoL-SF los pacientes tienen que evaluar su salud en general en una escala de 0 a 10, en la que 0 equivale a “peor salud posible (tan malo o peor que estar muerto)” y 10 equivale a “la mejor salud posible”.

Los procedimientos metodológicos propuestos se apegaron a las normas éticas: el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, la Declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, así como los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica.

La información obtenida mediante el cuestionario se incluyó en una base de datos y el análisis de datos se realizó en el paquete estadístico SPSS.

## Resultados

De un total de 42 cuestionarios de pacientes con tratamiento de diálisis y hemodiálisis, el 55% fueron hombres y 45% mujeres. La distribución por grupos de edad fue similar en el 33%, respectivamente para los grupos de 20 a 40, de 41 a 60 y  $\geq 61$  años.

En cuanto al tratamiento sustitutivo, el 88% de los pacientes recibió tratamiento de hemodiálisis y 12% tratamiento de diálisis peritoneal. El 50% de los pacientes refirieron que se sintieron poco limitados para hacer actividades en un día típico y el 36% se sintió muy limitado, sobre todo al hacer esfuerzos intensos como correr o levantar objetos pesados. Cabe señalar que solo el 14% refirió no sentirse limitado para realizar actividades (figura 1).

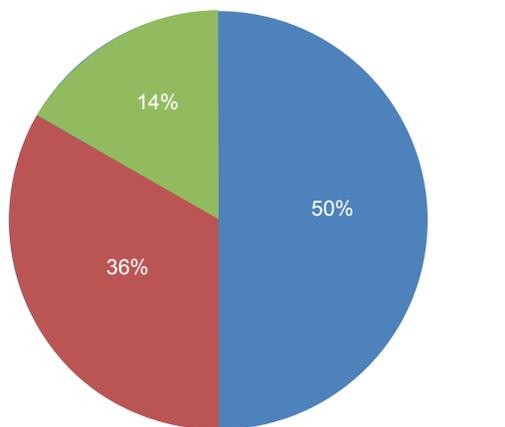
En el cuadro II se describe cómo se siente el o la paciente y el cómo le han ido las cosas durante las últimas 4 semanas. Con base en la percepción de los pacientes por género, sobre la pregunta ¿Se ha sentido desanimado o triste?, el 33% y 28.5% de hombres y mujeres, respectivamente, respondieron que solo alguna vez o nunca se sintieron desanimados o tristes.

En la figura 2 se describe la opinión de los pacientes respecto a la pregunta ¿En qué medida considera cierto o falso que la enfermedad del riñón interfiere demasiado en su vida? Se identificó que más de la mitad de los pacientes opinó que era totalmente cierto (17%) y bastante cierto (45%); otra parte de los pacientes opinó que era totalmente falso (17%) y bastante falso (21%).

**Cuadro I Distribución de ítems por dimensiones del cuestionario KDQoL-SF, versión 1.2**

KDQoL-SF 1.2		SF-36	
Dimensiones	Ítems	Dimensiones	Ítems
Síntomas/problemas	12	Función física	10
Efectos de la enfermedad renal en la vida diaria	8	Limitaciones de rol por problemas de salud físicos	4
Carga de la enfermedad	4	Limitaciones de rol por problemas de salud emocionales	3
Situación laboral	2	Función social	2
Función cognitiva	3	Bienestar psicológico	5
Relaciones sociales	3	Dolor	2
Función sexual	2	Vitalidad/cansancio	4
Sueño	4	Percepción global de la salud	5
Apoyo social	2		
Actitud del personal de diálisis	2		
Satisfacción del paciente	1		

**Figura 1** Opinión de los pacientes en torno a sentirse limitados para realizar actividades



■ Sí, me limita un poco    ■ No, no me limita en absoluto  
■ Sí, me limita mucho

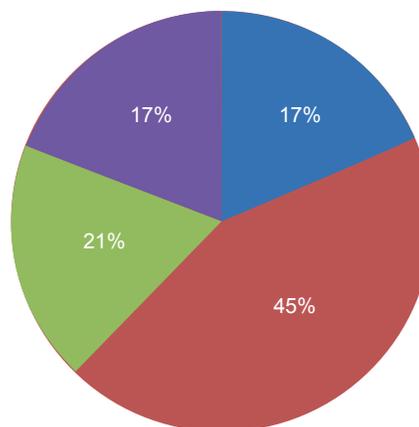
Fuente: Servicio de Diálisis y Hemodiálisis del Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2 del IMSS, en Zacapu, Michoacán, México

## Discusión

La CVRS comprende resultados subjetivos reportados por el paciente como, por ejemplo, el funcionamiento físico, emocional, social o síntomas como dolor, fatiga y otros. En contraste con este estudio se observó que la calidad de vida que tienen los pacientes de diálisis y hemodiálisis es muy variable, ya que depende de sus estados físico y psicológico para recibir el tratamiento sustitutivo. Es claro que a los pacientes los hacen sentirse incómodos las limitaciones para realizar actividades como caminar, correr o mover objetos pesados o livianos.

Ante la situación planteada, la CV de los pacientes con ERC se puede ver afectada por factores propios de la enfermedad, como la ansiedad provocada por el diagnóstico o los síntomas, comorbilidades y complicaciones. En referencia a esto Ramos<sup>6</sup> confirma que medir la CV del paciente con ERC permite identificar el impacto de la enfermedad en sus actividades diarias, así como el afrontamiento y la aceptación de la cronicidad para un tratamien-

**Figura 2** Percepción de los pacientes ante la pregunta ¿Mi enfermedad del riñón interfiere demasiado en mi vida?



■ Totalmente cierto    ■ Bastante falso  
■ Bastante cierto    ■ Totalmente falso

to que no cura. También permite afrontar afectaciones de otra índole, como la reducción del tiempo de trabajo o de las actividades cotidianas porque los pacientes sienten que han hecho mucho menos trabajo que el que hacían cuando no estaban enfermos del riñón.

De acuerdo con Carrillo-Algarra,<sup>7</sup> las personas diagnosticadas con ERC que reciben terapias de reemplazo renal pueden tener complicaciones generadas por el tratamiento o por la enfermedad propiamente dicha, lo que deriva en el aumento del número de hospitalizaciones y el deterioro de su calidad de vida. Es así como se confirma en el presente estudio que la calidad de vida del paciente es afectada con el simple hecho de someterse a terapia de sustitución renal, aunado a los síntomas físicos que se presentan durante o después de las sesiones de hemodiálisis.

## Conclusiones

Hablar de la CV de pacientes con ERC que reciben terapia de sustitución renal es complejo desde la perspectiva de los propios pacientes, sobre todo por la aceptación de los cambios en su cuerpo e imagen corporal, y la concep-

**Cuadro II** Descripción de la manera como se sintieron los pacientes en las últimas 4 semanas

Género	¿Se ha sentido desanimado o triste?					Frecuencia
	Casi siempre	Muchas veces	Algunas veces	Solo alguna vez	Nunca	
	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)
Hombre	2 (4.7)	2 (4.7)	5 (11.9)	7 (16.6)	7 (16.6)	23 (55)
Mujer	1 (2.3)	0 (0)	6 (14.2)	10 (23.8)	2 (4.7)	19 (45)

ción de que la terapia de sustitución forma parte de su vida o un cambio en los estilos de vida.

Es recomendable un abordaje de atención integral con énfasis en su dimensión psicológica y emocional, sobre todo en pacientes en etapa 3 y 4 de ERC y con la incorporación de un programa de atención interprofesional colaborativo conformado por profesionales de la salud —medicina, en-

fermería, nutriología, psicología, trabajo social— e incluso personal directivo para la supervisión de dicho programa. La finalidad es que con el abordaje en sus dimensiones física, psicológica, social y emocional, se pueda incidir en la aceptación de la enfermedad y en la adherencia terapéutica para prevenir la urgencia dialítica o la muerte, porque [el paciente] no aceptó la terapia de sustitución renal.

## Referencias

1. Méndez-Durán A, Méndez-Bueno JF, Tapia-Yáñez T et al. Diálisis y Trasplante. 2010;31(1):7-11. Disponible en: <https://dsp.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2013/12/Anexo-4A--Mendez-M.-Epidemiologia-de-la-Insuficiencia-Renal-cronica-en-Mexico.pdf>
2. Barros-Higgins L, Herazo-Beltrán Y, Aroca-Martínez G. Health-related quality of life in patients with chronic kidney disease. *Rev Fac Med*. 2015;63(4):641-7. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v63n4/v63n4a09.pdf>
3. Espinosa-Cuevas MA. Enfermedad renal. *Gac Med Mex*. 2016; 152 Supl 1:90-6. Disponible en: [http://www.anmm.org.mx/GMM/2016/s1/GMM\\_152\\_2016\\_S1\\_090-096.pdf](http://www.anmm.org.mx/GMM/2016/s1/GMM_152_2016_S1_090-096.pdf)
4. Rodríguez OB. Enfermedad renal crónica: Prevenirla, mejor que tratarla. *Rev Cuba Med Gen Integr*. 2015;31(3):353-62. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v31n3/mgi10315.pdf>
5. Cunha Franco L, Teles Zatta L, Vasconcelos P, et al. Evaluación de la calidad de vida de pacientes de insuficiencia renal crónica en diálisis renal. *Enfermería Global*. 2011;10(23):158-64. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/eg/v10n23/administracion2.pdf>
6. Ramos-Alcocer JR, Salas-Nolasco OI, Villegas-Domínguez JE, et al. Calidad de vida y factores asociados en enfermedad renal crónica con terapia de sustitución. *Arch Med Fam*. 2020;23(2):75-83. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medfam/amf-2021/amf212d.pdf>
7. Carrillo-Algarra AJ, Torres-Rodríguez GA, Leal-Moreno CS, et al. Escalas para evaluar la calidad de vida en personas con enfermedad renal crónica avanzada: Revisión integrativa. *Enfermería Nefrológica*. 2018;21(4):334-47. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/enefro/v21n4/2255-3517-enefro-21-04-334.pdf>
8. Yepes Delgado CE, Montoya Jaramillo M, Orrego Orozco BE, et al. Calidad de vida en pacientes con enfermedad renal crónica sin diálisis ni trasplante de una muestra aleatoria de dos aseguradoras en salud. Medellín, Colombia, 2008. *Nefrología*. 2009;29(6):548-56. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-X0211699509033571>
9. Capote Leyva E, Ortiz González M, Argudín Selier R, et al. Calidad de vida relacionada con la salud en la morbilidad del paciente en hemodiálisis periódica. *Medisur*. 2019;17(1):62-73. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v17n1/1727-897X-ms-17-01-62.pdf>
10. Pretto CR, Winkelmann ER, Hildebrandt LM, et al. Quality of life of chronic kidney patients on hemodialysis and related factors. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2020;28:1-11. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/9JDNYTBwTMqt4br7svXJT4v/?lang=es>
11. Martínez HL, Restrepo CA, Arango F. Quality of life and functional status of elderly with chronic kidney disease stage 5 in dialysis therapy. *Acta Medica Colomb*. 2015;40(1):13-9. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-24482015000100004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-24482015000100004)

### ..... Cómo citar este artículo/To reference this article:

Morales-Bedolla JM. Calidad de vida de los pacientes con enfermedad renal crónica y tratamiento sustitutivo de diálisis y hemodiálisis. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc*. 2024;32(3):e1426. doi: 10.5281/zenodo.11644045