

# Aplicaciones móviles para pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis: una revisión sistemática

Guadalupe Vianey Antonio-Ledo<sup>1</sup> , Erika Lozada-Perezmitre<sup>1</sup> , Erick Landeros-Olvera<sup>1</sup> , Lisiane Pruneilli<sup>2</sup> 

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar la evidencia científica disponible a nivel mundial sobre las aplicaciones móviles válidas y confiables en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) en tratamiento de hemodiálisis. **Material y métodos:** Se realizó una revisión sistemática con base en la declaración PRISMA y la pregunta de búsqueda con el formato PICOT-D. Se consultó la base de datos con palabras clave en doce idiomas. Se incluyeron artículos donde se hayan diseñado y validado o evaluado aplicaciones móviles para pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis. **Resultados:** De 474 publicaciones se seleccionaron ocho artículos que cumplieron con los criterios de inclusión. Las aplicaciones móviles se diseñaron con diferentes metodologías. Se encontraron siete aplicaciones diseñadas en Brasil, Australia, Chicago, Malasia, Dubái, y un estudio fue una revisión sistemática que mostró la evaluación y la confiabilidad de aplicaciones móviles sobre nutrición en pacientes con ERC. Todos los estudios informaron sobre aplicaciones móviles destinadas al autocontrol y a la autogestión de pacientes con ERC. Los idiomas de las aplicaciones fueron el portugués, el inglés, el árabe y el malayo-mandarín. **Conclusiones:** Los hallazgos pueden ser utilizados para fomentar el diseño y la validación de aplicaciones en salud dirigidas al autocuidado del paciente con ERC en tratamiento de hemodiálisis por la disciplina de la enfermería, ya que los profesionales de enfermería son piezas clave para el fomento del autocuidado, y más aún para grupos vulnerables, como lo es la población con ERC.

**Palabras clave:** enfermedad renal crónica, hemodiálisis, aplicaciones móviles, autocuidado.

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze the scientific evidence available worldwide on valid and reliable mobile applications in patients with chronic kidney disease (CKD) undergoing hemodialysis treatment. **Material and methods:** A systematic review was carried out based on the PRISMA statement and the search question with the PICOT-D format. The database was queried with keywords in twelve languages. Articles were included where mobile applications have been designed and validated or evaluated for patients with CKD undergoing hemodialysis treatment. **Results:** Eight articles that met the inclusion criteria were selected from 474 publications. The mobile applications were designed with different methodologies. Seven applications were found designed in Brazil, Australia, Chicago, Malaysia, Dubai, and one study was a systematic review that showed the evaluation and reliability of mobile applications on nutrition in patients with CKD. All studies reported on mobile applications aimed at self-monitoring and self-management of patients with CKD. The languages of the applications were Portuguese, English, Arabic and Malay-Mandarin. **Conclusions:** The findings can be used to promote the design and validation of health applications aimed at self-care of patients with CKD undergoing hemodialysis treatment by the nursing discipline, since nursing professionals are key players in promoting self-care, and even more so for vulnerable groups, such as the population with CKD.

**Key words:** chronic kidney disease, hemodialysis, mobile applications, self-care.

<sup>1</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Enfermería. Puebla, México.

<sup>2</sup> University of Florida, College of Nursing. Florida, EE. UU.

## ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLE

## INTRODUCCIÓN

Más de 850 millones de personas padecen la enfermedad renal crónica (ERC) en el mundo, la cual causa alrededor de 2,4 millones de muertes al año; asimismo, 85 % de estos casos se encuentran en países de ingresos bajos y medios (1). En este contexto, **México encabeza las tasas de mortalidad más altas del mundo** (2). Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (3), la ERC afecta a cerca del 12,2 % de la población mexicana y ocupa el décimo lugar en mortalidad con 13 167 muertes anuales.

La ERC es catalogada como una enfermedad de rápida y progresiva evolución, por lo que el tratamiento exige la sustitución de la función renal principalmente con la hemodiálisis (4). Asimismo, los pacientes presentan dificultades para seguir el tratamiento prescrito, y la baja adherencia al mismo se asocia a la progresión y a las complicaciones de la ERC. Dicho lo anterior, se han diseñado propuestas a través de herramientas tecnológicas, como salud móvil, que son de suma importancia para fomentar la autogestión, el autocontrol y el autocuidado en esta población (5, 6).

En este contexto, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) (5), la salud móvil (mHealth) es la práctica de la medicina y la salud pública respaldada por dispositivos móviles como teléfonos y otros dispositivos inalámbricos, que incluyen aplicaciones móviles en salud. Actualmente, como se concluyó en el X Congreso Nacional de Atención Sanitaria al Paciente Crónico, el grupo

principal de usuarios de las aplicaciones móviles son los pacientes con problemas crónicos de salud (el 56 % de estas aplicaciones están dirigidos a ellos) (7).

A pesar de la importancia de las aplicaciones móviles en salud, es necesario investigar sobre el uso de las mismas en pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis, que se han diseñado y validado en diferentes disciplinas con el fin de determinar cuáles son confiables para su uso.

La literatura muestra una diversidad de aplicaciones móviles para pacientes con ERC a nivel mundial en diferentes idiomas; sin embargo, no exponen el proceso de evaluación (8). En este contexto, el objetivo del presente estudio es realizar una revisión sistemática para analizar la mejor evidencia científica disponible sobre aplicaciones móviles válidas y confiables en pacientes con ERC que estén pasando por un tratamiento de hemodiálisis.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática con base en los lineamientos de la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (9).

La pregunta de investigación se realizó con el formato PICOT-D y fue la siguiente: ¿Cuáles son las aplicaciones móviles para pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis que se han diseñado y validado en los últimos cinco años a nivel mundial? (tabla 1).

**Tabla 1.** Pregunta realizada mediante el formato PICOT-D.

P	I	C	O	T	D
Población	Intervención	Comparación	Outcomes/ Resultados	Tiempo	Datos
Pacientes con ERC	Aplicaciones móviles de salud para pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis	Realizar una comparación entre las aplicaciones móviles de salud, congruencia metodológica y científica en el mundo	Aplicaciones móviles de salud fiables para pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis	2017-2022	Bases de datos en internet

Se incluyeron artículos publicados entre los años 2017 y 2022 que abordaron el diseño y la validación o evaluación de aplicaciones móviles para pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis. La búsqueda de la información se realizó en los idiomas español, portugués, inglés, francés, italiano, alemán, chino simplificado, japonés, coreano, árabe, tailandés y neerlandés.

Las palabras clave en español utilizadas fueron las que siguen: aplicaciones móviles, enfermedad renal crónica, hemodiálisis o unidades de hemodiálisis en hospital, teleenfermería, autocuidado; las mismas se utilizaron para los demás idiomas. Asimismo, se incluyeron los artículos que mostraron el proceso de diseño y validación o evaluación de la aplicación móvil.

ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLE

Por otro lado, se excluyeron los artículos de aplicaciones móviles que no pasaron por un proceso de validación o evaluación, así como aquellos donde se diseñaron aplicaciones móviles para el uso de profesionales de la salud.

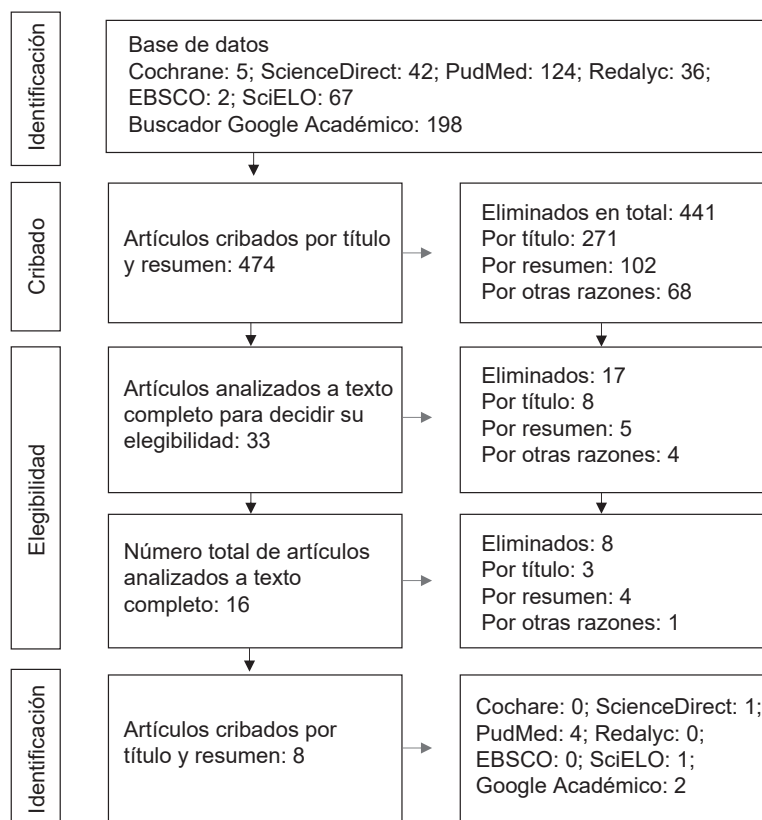
Se eliminaron artículos que no evidenciaban la suficiente información sobre los procedimientos de diseño y validación de las aplicaciones móviles en pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis, así como los artículos duplicados. Las fuentes de información se consultaron en PubMed, Cochrane Library, ScienceDirect, SciELO, EBSCO y REDALyC. Además, se utilizó el buscador Google Académico. El procedimiento para la selección de artículos fue la siguiente: i) búsqueda de las palabras clave DeCS y MeSH para los idiomas español, inglés, portugués, francés; y para los idiomas italiano, alemán, chino simplificado, japonés, coreano, árabe, tailandés y neerlandés se uso Google Traductor®; ii) aplicación de operadores booleanos para la búsqueda en las bases de datos; iii) lectura de títulos; iv) lectura y revisión del resumen; y, finalmente, v) análisis del texto completo.

Los artículos fueron analizados de acuerdo a los diseños de estudio bajo el formato IMRyD (introducción, metodología, resultados y discusión) (10). Para las revisiones sistemáticas se utilizaron los lineamientos PRISMA (9).

RESULTADOS

De acuerdo con los criterios de búsqueda, se identificaron 474 artículos; de los cuales se eliminaron 441 (271 por título, 102 por resumen, y 68 por otras razones, como, por ejemplo, aplicaciones para pacientes con enfermedad renal aguda, para el uso de nutriólogos, enfermeras). Luego de este filtro quedaron un total de 33 artículos. Para valorar su elegibilidad, se eliminaron 17 (8 por título, 5 por resumen y 4 por otras inconsistencias). Así pues, los 16 artículos restantes fueron analizados a texto completo, y se eliminaron 3 por título, 4 por resumen y 1 porque era un artículo dirigido para uso de médicos en nefrología. Finalmente, quedaron en total 8 artículos para la presente revisión. En la figura 1, se muestra el cribado de los artículos.

Figura 1. Cribado de artículos de aplicaciones en pacientes con ERC: una revisión sistemática.



Nota: Evidencia publicada entre los años 2017 y 2022.

## **ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLE**

---

Derivado de la selección de artículos, se encontraron siete aplicaciones móviles para pacientes con ERC para el autocontrol y la autogestión en los siguientes contenidos: alimentación, agenda de medicamentos con alarma, control en la ingesta de líquidos, agenda de citas médicas, control en resultados de estudios de laboratorio, actividad física, alergias, material

educativo sobre la ERC y bienestar físico. Asimismo, se encontró un artículo sobre una revisión sistemática que tuvo como objetivo evaluar las aplicaciones móviles para el manejo de la medicación y el seguimiento de la nutrición para pacientes con ERC. En la tabla 2 se presenta la síntesis analítica de cada artículo.

ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLE

**Tabla 2.** Síntesis de la literatura seleccionada para el análisis.

N.º	Artículo	Limitaciones, posibles sesgos y fortalezas	Métodos	Resultados
1	Muscat et al. (11) Año: 2021 Disciplina: informática País: Australia Base de datos: SciELO	La aplicación no fue evaluada por nutriólogos. No se menciona el tipo de muestreo y la edad de los pacientes a quienes va dirigida la aplicación. Los autores utilizan una escala confiable para la evaluación de la aplicación.	Diseño: centrado en el usuario. Aplicación dirigida a pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis. La aplicación fue evaluada por la escala de calificación de aplicaciones móviles (MARS, por sus siglas en inglés) por cinco nefrólogos, tres enfermeras, dos pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis, un informático y un programador.	Diseñaron y evaluaron la aplicación SUCCESS en idioma inglés, disponible para Android e IOS. La aplicación está dirigida al autocontrol de la correcta alimentación, control en la ingesta de líquidos y administración de medicamentos.
2	Sobrinho et al. (12) Año: 2018 Disciplina: medicina e informática País: Brasil Base de datos: PubMed	El número de evaluadores es pequeño. No se menciona el tipo de muestreo ni la edad de los pacientes a quienes va dirigida la aplicación. Los pacientes no comprendían el significado de las palabras médicas en la aplicación.	Diseño: centrado en el usuario. Aplicación dirigida a pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis. La aplicación fue evaluada con estadística del coeficiente Kappa por una enfermera y tres nefrólogos.	Diseñaron y evaluaron la aplicación mHealth en idioma portugués, disponible para Android e IOS. La aplicación está dirigida a la autogestión, administración de medicamentos con alarma, control de resultados de exámenes de laboratorio y alergias.
3	Pereira et al. (13) Año: 2022 Disciplina: informática País: Brasil Buscador: Google Académico	La aplicación no fue evaluada por nutriólogos, ya que la nutrición es parte del contenido de la aplicación. No especifican la edad de los pacientes a quienes va dirigida la aplicación.	Diseño: polietápico. Aplicación dirigida a pacientes en tratamiento de diálisis peritoneal en el hogar y/o sus cuidadores. La aplicación fue evaluada con un cuestionario por cuatro nefrólogos, cinco enfermeras, un paciente y un cuidador, mediante un muestreo de bola de nieve.	Diseñaron y evaluaron la aplicación en idiomas inglés y portugués, disponible para Android e IOS. La aplicación está dirigida al autocontrol de la alimentación y material educativo sobre la ERC.
4	Teong et al. (14) Año: 2022 Disciplina: medicina y nutrición País: Malasia Base de datos: PubMed	No integran a pacientes e informáticos como parte de jueces expertos. La aplicación está disponible en tres idiomas de acuerdo con la ubicación geográfica.	Diseño: polietápico. Aplicación dirigida a pacientes adultos con ERC en tratamiento de hemodiálisis. La aplicación fue evaluada por análisis heurístico para UX de Nielsen por cinco nefrólogos, cinco dietistas y tres farmacéuticos, mediante un muestreo intencional.	Diseñaron y evaluaron la aplicación My Kidney Diet-Phosphate en idiomas inglés, malayo y mandarín, disponible para Android e IOS. La aplicación está dirigida al autocontrol en la ingesta de fosfato.

ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLE

5	Fakih et al. (15) Año: 2019 Disciplina: medicina e informática País: Dubái Base de datos: PubMed	No se menciona el tipo de muestreo y la edad de los pacientes a quienes va dirigida la aplicación. No integran a informáticos como parte de jueces expertos.	Diseño: centrado en la persona. Aplicación dirigida a pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis. La aplicación fue evaluada con un cuestionario por seis pacientes, tres dietistas y tres nefrólogos.	Diseñaron y evaluaron la aplicación KE.LA.AE en idiomas inglés y árabe, disponible para Android e IOS. La aplicación está dirigida al autocontrol en alimentación y control en la ingesta de líquidos.
6	Da Silva et al. (16) Año: 2021 Disciplina: medicina e informática País: Brasil Base de datos: ScienceDirect	No se menciona el tipo de muestreo ni la edad de los pacientes a quienes va dirigida la aplicación. No integran a informáticos ni nutriólogos como parte de los jueces expertos.	Diseño: centrado en el usuario. Aplicación dirigida a pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis, diálisis peritoneal y trasplante renal. La aplicación fue evaluada con la aplicación de escritorio Power BI por veinte nefrólogos.	Diseñaron y evaluaron la aplicación salud renal en idiomas portugués, inglés y español, disponible para Android e IOS. La aplicación está dirigida al autocontrol de la alimentación, administración de medicamentos, control en la ingesta de líquidos, agenda de citas médicas, control de resultados de exámenes médicos.
7	Markossian et al. (17) Año: 2021 Disciplina: medicina e informática País: Estados Unidos, Chicago Base de datos: PubMed	No se menciona el tipo de muestreo ni la edad de los pacientes a quienes va dirigida la aplicación. No integran a informáticos ni nutriólogos como parte de los jueces expertos.	Diseño: metodología de desarrollo de <i>software</i> Agile. Aplicación dirigida a pacientes con ERC no dependientes de diálisis. La aplicación fue evaluada mediante <i>software</i> de análisis de datos cualitativos NVivo por cuatro pacientes con ERC, un receptor de trasplante de riñón, un cuidador, una enfermera y un nefrólogo.	Diseñaron y evaluaron la aplicación móvil CKD en idioma inglés, disponible para Android e IOS. La aplicación está dirigida al autocontrol de la alimentación y al control de la ingesta de líquidos.
8	Bakkar et al. (18) Año: 2019 Disciplina: medicina País: Estados Unidos, Boston Buscador: Google Escolar	El estudio identificó dos debilidades generales en las aplicaciones existentes: no tienen funciones interactivas avanzadas para brindar retroalimentación motivacional y promover la participación de los familiares en la utilidad de las aplicaciones.	Diseño: revisión sistemática. La revisión tuvo como objetivo evaluar las aplicaciones móviles para el manejo de la medicación y el seguimiento de la nutrición para pacientes con ERC. Para evaluar la efectividad de las aplicaciones móviles utilizaron la MARS, y para la consistencia interna y la confiabilidad utilizaron alfa de Cronbach.	La puntuación total de MARS tuvo una consistencia interna excelente (alfa de Cronbach = 0,90). Encontraron tres aplicaciones con las puntuaciones más altas, las cuales fueron: My Kidneys, My Health Handbook (MARS = 4,68); Mi Entrenador de Alimentos (MARS = 4,48); y Fundación Nacional del Riñón de Malasia (MARS = 4,20).

Nota: Los artículos fueron seleccionados de acuerdo al formato IMRD.

## ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLE

De acuerdo a los artículos analizados, se observa que las aplicaciones móviles en pacientes con ERC se diseñaron con diferentes metodologías por informáticos, médicos nefrólogos y nutriólogos. Además, estas aplicaciones fueron validadas por nefrólogos, enfermeras, pacientes, cuidadores, informáticos y programadores. Un dato importante es que el proceso de validación fue mediante una metodología polietápica, en donde una de las fases fue la evaluación de expertos por medio de encuestas y estadísticas que evaluaron la confiabilidad del contenido.

Cabe destacar que las aplicaciones fueron diseñadas en Brasil, Australia, Chicago, Dubái y Malasia, y están disponibles en los sistemas operativos Android e IOS. Todos los estudios informaron sobre aplicaciones móviles destinadas al autocontrol y autogestión de pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis, diálisis peritoneal, trasplante renal y pacientes no dependientes de diálisis.

### DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión sistemática fue analizar la evidencia científica disponible sobre las aplicaciones móviles válidas y confiables en pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis, por lo que el análisis de la información que se encontró en la revisión sistemática se plantea a continuación.

La rigurosidad y la organización de la búsqueda de la literatura por medio de las palabras clave y operadores booleanos dieron pauta a un número amplio de artículos publicados y sus respectivas aplicaciones móviles, lo cual se corroboró mediante el cribado de los artículos. Así pues, autores como Muscat et al. (11), Teong et al. (14), Fakhri et al. (15), Markossian et al. (17), Pereira et al. (13) y Da Silva et al. (16) diseñaron y evaluaron aplicaciones móviles para pacientes en tratamiento de hemodiálisis, utilizando similares metodologías, ya que utilizaron un diseño polietápico y centrado en el usuario, por lo que se ha evidenciado que la implementación de estas metodologías es fundamental para el desarrollo de proyectos tecnológicos; asimismo, la evidencia científica ha evidenciado que estos diseños son los más utilizados para el desarrollo de aplicaciones móviles.

Así también, se encontró que todas las aplicaciones están disponibles para los sistemas operativos Android e IOS, por lo que se pueden descargar en cualquier dispositivo tecnológico, además de que su descarga y uso son gratis. De este modo, se destaca que el

alcance de las aplicaciones móviles es para el uso de los pacientes que lo requieran, en donde se promueve el autocontrol, el autocuidado y la autogestión en su alimentación, medicamentos, citas médicas y laboratorios.

Respecto a las limitaciones, en algunos trabajos no se menciona el tipo de muestreo acerca de los jueces expertos; asimismo, se evidencia un déficit en el conjunto de estos. Por ejemplo, en las aplicaciones acerca del autocontrol de la alimentación se muestra que no hay nutriólogos como parte de los jueces expertos de la aplicación.

Además, en ningún estudio se menciona la edad de los pacientes a quienes va dirigida, por lo que es de suma importancia especificar este dato para determinar información precisa de acuerdo con el grupo etario. En algunos estudios, no se especifica con claridad el tipo de instrumento o la escala con la que se evaluó la aplicación, ya que algunos autores mencionan que un cuestionario diseñado por los mismos fue el elemento evaluador para dicha aplicación.

Es importante mencionar que a través de las aplicaciones móviles se promueve que los pacientes con ERC tengan información que los ayude a fomentar prácticas que mejoren su apego al tratamiento de hemodiálisis, y así reducir complicaciones que se generan por no tener una educación en salud continua. Por ello, las aplicaciones móviles son una estrategia que fomenta la educación en salud en esta población, por lo que uno de los puntos positivos es que se puede actualizar la información y el uso de la aplicación de acuerdo con las nuevas necesidades de los pacientes.

### CONCLUSIONES

Se han diseñado y evaluado aplicaciones móviles confiables para pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis en el período 2017-2022 a nivel mundial. Las aplicaciones están dirigidas al autocontrol y la autogestión de los pacientes, por lo que se ha demostrado que el uso de estas herramientas tecnológicas ha sido de gran impacto en la población en estudio.

Estos hallazgos nos describen cómo se han diseñado y evaluado aplicaciones móviles para la población en estudio, por ello estos datos pueden guiar el diseño y la validación de las aplicaciones en salud dirigidas a pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis en México, ya que no existe evidencia científica del desarrollo y uso de aplicaciones móviles en este país.

ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLE

Finalmente, se evidencia el uso de la salud móvil a través de aplicaciones a modo de estrategia para fomentar el autocuidado de los pacientes con ERC; por lo que se invita a los profesionales de enfermería a implementar dichas estrategias, ya que ellos son piezas clave para el fomento del autocuidado, y más aún en grupos vulnerables como lo es la población con ERC en tratamiento de hemodiálisis.

**Correspondencia:**

Guadalupe Vianey Antonio Ledo

Dirección: Av 25 Pte 1304, Los Volcanes, 72410 Puebla, Puebla

Correo electrónico: [guadalupev.antonio@alumno.buap.mx](mailto:guadalupev.antonio@alumno.buap.mx)

Teléfono: 222 229 5500

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- World Kidney Day. Salud renal para todos, en todas partes [Internet]. WKD; 2019. Disponible en: <https://web.archive.org/web/20220313062942/https://www.worldkidneyday.org/wkd-2019-spanish/>
- Organización Panamericana de la Salud. La carga de enfermedades renales en la región de las Américas, 2000-2019 [Internet]. OPS; 2021. Disponible en: <https://www.paho.org/es/enlace/carga-enfermedades-renales>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadística de defunciones registradas 2017 [Internet]. Ciudad de México: INEGI; 2017. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/mortalidad/doc/defunciones\\_registradas\\_2017\\_nota\\_tecnica.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/mortalidad/doc/defunciones_registradas_2017_nota_tecnica.pdf)
- Sánchez C del R, Rivadeneyra L, Aristil PM. Calidad de vida en pacientes bajo hemodiálisis en un hospital público de Puebla, México. *Rev Arch Med Camagüey* [Internet]. 2016; 20(3): 262-270. Disponible en: <https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/4299>
- World Health Organization. mHealth New horizons for health through mobile technologies. Based on the findings of the second global survey on eHealth [Internet]. WHO; 2011. <https://www.afro.who.int/publications/mhealth-new-horizons-health-through-mobile-technologie>
- EhCOS. La revolución del mHealth: de las apps a la gestión del dato de salud [Internet]. ehCOS; 2018. Disponible en: <https://www.ehcos.com/la-revolucion-del-mhealth-en-salud/>
- TRT Español. El 56 % de usuarios de aplicaciones móviles de salud son pacientes crónicos. TRT; 2018, 2 de marzo. Disponible en: <https://www.trt.net.tr/espanol/ciencia-y-tecnologia/2018/03/02/el-56-de-usuarios-de-aplicaciones-moviles-de-salud-son-pacientes-cronicos-921801>
- Lee Y-L, Cui Y-Y, Chang P. A content analysis of mobile apps for chronic kidney disease patient care: searching in English and Chinese. *Stud Health Technol Inform* [Internet]. 2017; 245: 1232. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29295319/>
- Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2021; 74(9): 790-799. Disponible en: <https://www.revvespcardiolo.org/es-declaracion-prisma-2020-una-guia-articulo-S0300893221002748>
- Orozco-Ugarriza ME. Recomendaciones para escribir un artículo científico: principios y estructura general. *RIADS* [Internet]. 2018; 3(2): 8-9. Disponible en: <https://revistas.sena.edu.co/index.php/riads/article/view/1987>
- Muscat DM, Lambert K, Shepherd H, McCaffery KJ, Zwi S, Liu N, et al. Supporting patients to be involved in decisions about their health and care: Development of a best practice health literacy App for Australian adults living with Chronic Kidney Disease. *Health Promot J Austr* [Internet]. 2021; 32(Suppl. 1): 115-127. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/hpja.416>
- Sobrinho A, Dias da Silva L, Perkusich A, Pinheiro ME, Cunha P. Design and evaluation of a mobile application to assist the self-monitoring of the chronic kidney disease in developing countries. *BMC Med Inform Decis Mak* [Internet]. 2018; 18: 7. Disponible en: <https://bmcmmedinformdecismak.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12911-018-0587-9>
- Pereira AS, Araujo MR, Benjamin VM, De Souza R, Costa e Silva FV, Basilio SM, et al. Validação de aplicativo para dispositivo móvel para pacientes em Diálise Peritoneal e cuidadores. *Res Soc Dev* [Internet]. 2022; 11(5): e40711528364. Disponible en: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/28364>
- Teong LF, Khor BH, Radion Purba K, Gafor AHA, Goh BL, Bee BC, et al. A mobile app for triangulating strategies in phosphate education targeting patients with chronic kidney disease in Malaysia: development, validation, and patient acceptance. *Healthcare (Basel)* [Internet]. 2022; 10(3): 535. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2227-9032/10/3/535>
- Fakih El Khoury C, Karavetian M, Halfens RJG, Crutzen R, El Chaar D, Schols JMGA. Dietary application for the management of patients with hemodialysis: a formative development study. *Healthc Inform Res* [Internet]. 2019; 25(4): 262-273. Disponible en: <https://e-hir.org/journal/view.php?id=10.4258/hir.2019.25.4.262>



**ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLE**

---

16. Da Silva Junior GB, De Oliveira JGR, De Araújo EMR, Albuquerque ACRMM, Mota FAX, De Freitas Filho RA, et al. Renal health: providing information and technological tools to empower patients to live better with kidney disease. *Stud Health Technol Inform [Internet]*. 2021; 281: 674-678. Disponible en: <https://ebooks.iospress.nl/doi/10.3233/SHTI210257>
17. Markossian TW, Boyda J, Taylor J, Etingen B, Modave F, Price R. A mobile app to support self-management of chronic kidney disease: development study. *JMIR Human Factors [Internet]*. 2021; 8(4): e29197. Disponible en: <https://humanfactors.jmir.org/2021/4/e29197>
18. Bakkar A, Krebs M, Álvarez S, Greenspan I, Patel A, Kinsolving J, et al. Mobile apps for the care management of chronic kidney and end-stage renal diseases: systematic search in app stores and evaluation. *JMIR Mhealth Uhealth [Internet]*. 2019; 7(9), 34-44. Disponible en: <https://mhealth.jmir.org/2019/9/e12604/>