







Artículo original

Análisis bibliométrico de la producción científica sobre rehabilitación física en pacientes sometidos a diálisis en los últimos 24 años

Camila Salazar-Bascur ¹, Maryorie Sandoval-Plaza ¹, Cristian Salazar-Concha ² y Paula Moscoso-Aguayo  ³

¹Escuela de Kinesiología, Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

²Instituto de Administración, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Austral de Chile, Campus Isla Teja, Valdivia, Chile.

³Unidad de Kinesiología, Instituto Aparato Locomotor y Rehabilitación, Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Cómo citar: Salazar-Bascur C, Sandoval-Plaza M, Salazar-Concha C, Moscoso-Aguayo P. Análisis bibliométrico de la producción científica sobre rehabilitación física en pacientes sometidos a diálisis en los últimos 24 años. Rev. Colomb. Nefrol. 2023; **10**(3), e683. <https://doi.org/10.22265/acnef.10.3.683>

Resumen

Contexto: la enfermedad renal crónica (ERC) ha aumentado exponencialmente a nivel mundial, esta es una enfermedad que no solo afecta física y psicológicamente al paciente, sino que además altera su calidad de vida. El área renal es más bien nueva y poco explorada por los profesionales de la rehabilitación física, sobre todo a nivel latinoamericano, por lo que, se hace necesario obtener más información sobre el estado actual de ésta, para así permitir a los investigadores conocerla e interesarse en ella.

Objetivo: el presente estudio tiene por objetivo realizar un análisis de cómo se ha comportado el campo científico en relación con la rehabilitación en pacientes sometidos a diálisis, explorar las bases que existen para nuevos estudios y conocer cómo ha variado entre los años de 1996 a 2020.

Métodología: estudio bibliométrico en el que se identificó un total de 236 archivos, los cuales fueron analizados aplicando filtros según objetivo y tema, resultando un total de 191 publicaciones sobre rehabilitación en pacientes dializados entre los años 1996 y 2020. Para realizar los análisis se utilizaron los programas SciMAT y Bibliometrix Biblioshiny.

Recibido:

23/Dic/2022

Aceptado:

18/Ago/2023

Publicado:

22/Dic/2023

✉ **Correspondencia:** Paula Moscoso-Aguayo, Unidad de Kinesiología, Instituto Aparato Locomotor y Rehabilitación, Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. Correo-e: paula.moscoso@uach.cl



Resultados: la tasa de publicaciones sobre rehabilitación en pacientes dializados ha aumentado con el tiempo, así como los autores que han publicado sobre el tema, las revistas en distintas categorizaciones y los estudios emergentes en el área. La red de colaboraciones que existen entre los autores de distintos países se ha expandido, siendo Estados Unidos pionero en la producción científica relacionada a este tema.

Conclusiones: con este estudio bibliométrico se logró revelar que la investigación sobre rehabilitación en pacientes dializados es un tema que ha ido creciendo en el tiempo y se puede concluir que aún faltan más estudios por realizar, para así tener una base más sólida sobre el tema en cuestión. Los hallazgos obtenidos en el presente estudio proporcionan información muy útil para futuros investigadores que se interesen en comenzar a indagar en esta área.

Palabras clave: rehabilitación, diálisis, diálisis peritoneal, ejercicio físico, hemodiálisis, análisis bibliométrico.

Bibliometric analysis of scientific production on physical rehabilitation in patients undergoing dialysis in the last 24 years

Abstract

Background: Chronic kidney disease (CKD) has increased exponentially worldwide; this is a disease that not only affects physically and psychologically to the patients, but also alters their quality of life. The renal area is rather new, and little explored by physical rehabilitation professionals, especially at the Latin American level, so it is necessary to obtain more information about its current state, in order to allow researchers to learn and get interested in it.

Purpose: This study aims to carry out an analysis of how the scientific field has behaved in relation to rehabilitation in patients undergoing dialysis, exploring the existing bases for new studies and knowing how it has varied between the years 1996 to 2020.

Methodology: Bibliometric study in which a total of 236 files were identified, which were analyzed applying filters according to objective and theme, resulting in a total of 191 publications on rehabilitation in dialysis patients between 1996 and 2020. To carry out the analyses, the programs SciMAT and Bibliometrix biblioshiny were used.

Results: The rate of publications on rehabilitation in dialysis patients has increased over time, as well as the authors who have published on the subject, the journals in different categories, and the emerging studies in the area. The network of collaborations that exist between authors from different countries has expanded, with the United States being the pioneers in scientific production related to this topic.

Conclusions: With this bibliometric study, it was possible to reveal that research on rehabilitation in dialysis patients, although it is a subject that has been growing over time, it can be concluded that there are still more studies to be carried out in order to have a more solid basis on the subject. The findings obtained in the present study provide very useful information for future researchers who are interested in starting to investigate in this area.

Keywords: rehabilitation, dialysis, peritoneal dialysis, physical exercise, hemodialysis, bibliometric analysis.

Introducción

La enfermedad renal crónica (ERC) está definida por la presencia de lesiones renales y la disminución de la tasa de filtrado glomerular (TFG) de más de tres meses de evolución, donde la estimación de la TFG se realiza a través de exámenes de laboratorio. Por su parte, la ERC se clasifica en cinco estadios y esta clasificación se realiza a través de la velocidad del filtrado glomerular (VFG), donde la VFG en la etapa 5 es menor a 15 ml/min, siendo esta la última etapa de la enfermedad y obtiene así la clasificación de insuficiencia renal crónica terminal (IRCT). En esta última etapa se produce una pérdida permanente de la función del riñón y es donde se comienza con el tratamiento de diálisis [1].

A nivel mundial, la ERC es una enfermedad que tiene una prevalencia del 10 %, según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), y con respecto al continente americano, se distribuye en un 11 % en América del Norte y un 12 % en América Latina [2]. En Chile, la ERC se presenta por distintas causas, siendo la más común la nefropatía diabética con un 30,4 %, la hipertensión arterial (HTA) con un 11,4 %, la glomerulonefritis crónica con un 10,2 % y de causa desconocida con un 24,4 %, según la *Guía de Garantías Explícitas en Salud* (GES) del 2005 [3].

La ERC afecta a la persona que la padece de forma general, ya que no solo ataca el riñón y sus funciones, sino que genera una pérdida funcional del paciente, donde su calidad de vida se ve afectada, disminuyendo en gran manera, y sumado a esto trae consigo otras complicaciones, como las que ocurren en el sistema cardiovascular, ocasionando altas tasas de mortalidad por esta causa [4,5]. Además, el paciente pierde masa muscular y fuerza [6], lo que se ve incrementado por la poca actividad física que el tratamiento produce y que muchos traen consigo de base y se suman otras comorbilidades que el paciente ya tenía o que se agregan en el transcurso de esta enfermedad.

Lo mencionado abre camino al profesional kinesiólogo (fisioterapeuta) en un área que no ha sido comúnmente explorada y donde hay mucho por conocer. Este tema se ha dado a notar más en el último periodo, donde en los últimos 24 años se ha decidido estudiar, dado que en la búsqueda científica realizada se encontró que en 1996 fue cuando las publicaciones relacionadas con ejercicio físico en personas con ERC en hemodiálisis presentan un alza exponencial, mayoritariamente en Estados Unidos, repuntando rápidamente también en varios países europeos (figuras 1 y 3).

De acuerdo con estos datos, se realizó un análisis bibliométrico con el objetivo de conocer las revistas científicas y los autores que están en la actualidad y a la vanguardia y que trabajan

este tema de investigación. Este estudio busca analizar cómo ha evolucionado la producción científica en los últimos años en el área de rehabilitación de los pacientes que padecen de esta enfermedad crónica, por lo que se realizó un análisis descriptivo con la herramienta de Aria & Cuccullo [7] llamada Bibliometrix Biblioshiny, y además un análisis más profundo de los datos mediante la plataforma SciMAT, para conocer los temas emergentes en los cuales se debe comenzar a estudiar más en profundidad, así como también los que ya han ido desapareciendo [8]. Los datos para el análisis fueron obtenidos desde la plataforma Web of Science (WOS).

Este tipo de estudio es útil para obtener información sobre el estado actual de la investigación en áreas particulares y permite a los investigadores identificar y emprender nuevas líneas de investigación. Los análisis bibliométricos se han aplicado a diversas enfermedades y ahora se aceptan ampliamente como un método para medir la producción de investigaciones y la alfabetización en cualquier área en particular [9, 10].

Los objetivos que se buscan en este estudio son conocer la evolución de la producción científica en este campo a través de los años; identificar los trabajos más citados; conocer los autores más relevantes en el tema de la rehabilitación en pacientes dializados y de qué país son; conocer las fuentes más relevantes y su categorización; encontrar la colaboración que existe entre investigadores de países, específicamente en Latinoamérica y conocer los temas más relevantes y los emergentes para la orientación de futuros estudios.

Materiales y métodos

El tipo de estudio realizado fue un análisis bibliométrico, ya que según Salazar-Concha *et al.* [11]: “las herramientas bibliométricas permiten realizar análisis completo de mapeo científico, visualizar y analizar tendencias y patrones en la literatura científica”.

Se realizó la búsqueda de artículos el día 22 de noviembre del año 2020, los que fueron recopilados a través de WOS y donde se utilizó la clave de búsqueda TS=(“rehabilitation”) AND TS=(physical exercise or haemodialysis or renal dialysis or peritoneal dialysis) AND TS=(hemodialysis) NOT TS= (fistula). Con esta información se recuperaron 236 artículos.

En la misma plataforma (WOS) se realizó una filtración donde se incluyeron solo artículos, revisiones y artículos de conferencias, excluyendo material editorial, capítulos de libros y accesos anticipados. También se excluyeron artículos que estuvieran en el rango de años entre 1990 hasta 1995 y se escogieron estos años porque se observó que a partir de 1996 existe

un alza en la tendencia sobre el tema a estudiar. Otra forma de filtración fue a través de las categorías dentro de WOS, en las cuales se encontraban trasplante, anestesiología, oncología, toxicología y cirugía.

Los artículos disminuyeron finalmente a 191 resultados, los cuales fueron exportados desde WOS. Esto se realizó al seleccionar un contenido de registro “registro completo y referencias citadas” y luego en formato de archivo se seleccionó “bibtex” y “texto sin formato”.

Herramientas de análisis

Para realizar los análisis bibliométricos se utilizó el *software* Bibliometrix Biblioshiny [7], en el cual se obtienen datos del progreso en el correr de los años, cómo evoluciona la producción científica por autor, fuentes y países, es decir, se analiza el rendimiento.

Luego se utilizó la herramienta SciMAT [8], la cual permitió llevar a cabo el análisis bibliométrico de los temas que han centrado su interés en la publicación científica. En este *software* se obtuvieron diagramas, los cuales se dividieron en cuatro cuadrantes, separados por una línea vertical que representa la densidad y una línea horizontal que representa la centralidad. Estos muestran temas motores, temas muy desarrollados o aislados, temas emergentes o en desaparición y temas básicos y transversales [12]. Ambos programas funcionan al agrupar los temas por palabras que tengan tema en común y luego los ordena en un diagrama estratégico.

En el presente estudio bibliométrico se realizó un análisis de cuatro periodos que fueron divididos en el siguiente rango de años: 1996-2000, 2001-2007, 2008-2014 y 2015-2020.

Resultados

Se compiló un total de 191 registros entre los años 1996 y 2020, entre los cuales se han identificado diferentes indicadores bibliométricos que permiten conocer el rendimiento científico y cómo este se ha comportado a través de los años.

En la figura 1 se muestra un gráfico descriptivo obtenido de Biblioshiny Bibliometrix [7], donde se pretende dar a conocer la producción científica anual de los documentos, con fechas que fluctúan entre los años 1996 y 2020. Se observa que la producción científica en el tema de la rehabilitación en pacientes dializados, desde el año 1996, se ha ido desarrollando de manera exponencial, sin embargo, existen años en los que la producción disminuyó notablemente.



Figura 1. Productividad anual de artículos

Fuente: elaboración propia.

En la figura 2, que fue obtenida a través de Bibliometrix, se puede encontrar una historiografía de citas directas de los 20 documentos más influyentes [13–30].

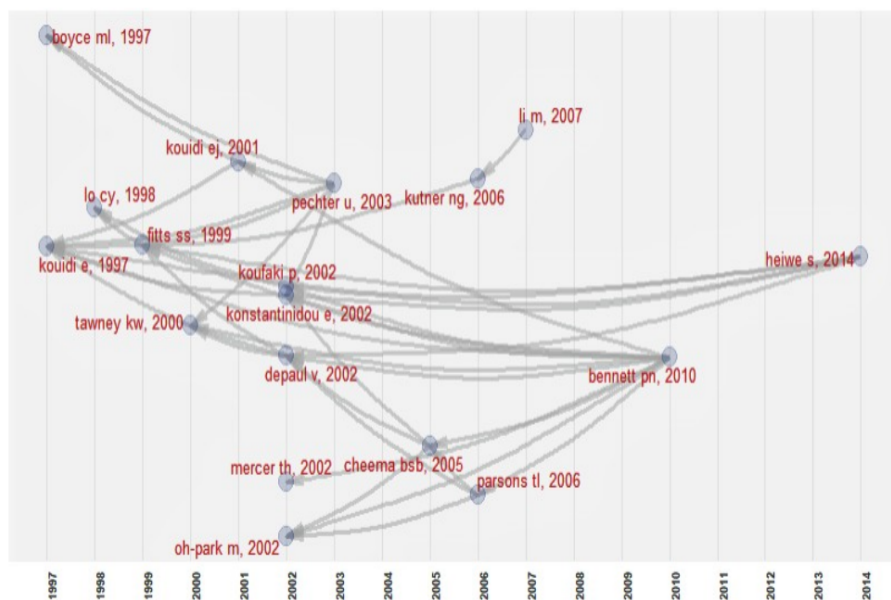


Figura 2. Historiografía (1996-2020)

Fuente: elaboración propia.

Los 10 trabajos más citados se pueden encontrar en la tabla 1, además, esta nos entrega la descripción de cada uno de los documentos, donde se encuentra la revista donde fueron publicados, a qué cuartil de la categorización del *Journal Citation Reports* (JCR) pertenece cada publicación, el autor que la realizó y el año en que se publicó.

Table 1. Los 10 documentos más citados, sus autores y sus fuentes

Autores (# de referencia)	Fuente y categorización JCR	Título	CT	CT por año
Tamura <i>et al.</i> [31]	New England Journal of Medicine (Q1)	Functional status of elderly adults before and after initiation of dialysis	573	47,75
Lowrie <i>et al.</i> [32]	American Journal of Kidney Diseases (Q1)	Medical Outcomes Study Short Form-36: A Consistent and Powerful Predictor of Morbidity and Mortality in Dialysis Patients	215	11,94
Obrador y Pereira [33]	American Journal of Kidney Diseases (Q1)	Early Referral to the Nephrologist and Timely Initiation of Renal Replacement Therapy: A Paradigm Shift in the Management of Patients with Chronic Renal Failure	203	8,83
Johansen <i>et al.</i> [34]	Kidney International (Q1)	Validation of questionnaires to estimate physical activity and functioning in end-stage renal disease	183	9,15
Heiwe y Jacobson [25]	American Journal of Kidney Diseases (Q1)	Exercise Training in Adults With CKD: A Systematic Review and Meta-analysis	167	23,86
Knight <i>et al.</i> [35]	Kidney International (Q1)	The association between mental health, physical function, and hemodialysis mortality	164	9,11
Konstantinidou <i>et al.</i> [22]	Journal of Rehabilitation Medicine (Q2)	Exercise training in patients with end-stage renal disease on hemodialysis: Comparison of three rehabilitation programs	163	8,58
Parsons <i>et al.</i> [23]	Archives of Physical Medicine and Rehabilitation (Q1)	Exercise Training During Hemodialysis Improves Dialysis Efficacy and Physical Performance	122	8,13
Cook y Jassal [36]	Kidney International (Q1)	Functional dependencies among the elderly on hemodialysis	114	8,77
Kouidi <i>et al.</i> [29]	Nephron (Q2)	Exercise Renal Rehabilitation Program: Psychosocial Effects	101	4,21

Nota aclaratoria: CT = citas totales.

Fuente: elaboración propia.

Las 10 revistas más relevantes en el tema junto a su categorización obtenida en la plataforma de búsqueda WOS se presentan en la tabla 2, esta categorización se define según la cantidad de artículos que han publicado las revistas sobre el tema.

Table 2. Las 10 principales fuentes y su clasificación según cuartil (datos de la edición del 2019 del JCR)

Fuente	Artículos	Clasificación
American Journal of Kidney Diseases	17	Q1 (8 de 85)
Seminars in Dialysis	12	Q2 (40 de 85)
Clinical Nephrology	7	Q4 (76 de 85)
Archives of Physical Medicine and Rehabilitation	6	Q1 (17 de 85 en categoría <i>sport science</i>)
Blood Purification	6	Q2 (41 de 85 en categoría <i>urology and nephrology</i>)
Journal of Nephrology	6	Q1(17 de 85)
Peritoneal Dialysis International	6	Q3(57 de 85)
International Urology and Nephrology	5	Q3 (53 de 85)
Kidney & Blood Pressure Research	5	Q3 (52 de 85 en categoría <i>urology and nephrology</i>)
Nephrology	5	Q3 (60 de 85)

Fuente: elaboración propia.

Las colaboraciones que los autores de distintos países han realizado se muestran en la figura 3, donde se observan tres grupos de colaboraciones más grandes y además se pueden identificar las colaboraciones que han realizado los que son pertenecientes a países de América Latina.

Otra información relevante que nos entrega la figura 3 es qué países han realizado más publicaciones, donde los que más publican tienen un tamaño más grande en comparación a quienes tienen menos publicaciones en el tema.

Para analizar los temas más relevantes sobre la producción científica relacionada con diálisis en ERC, se presenta un diagrama estratégico para cada periodo (figura 4). En ellos, el tamaño y el número dentro de la esfera es proporcional a la agrupación de documentos vinculado al respectivo tema de investigación.

Durante los primeros cuatro años (1996-2000), el campo pivota alrededor de dos temas: aquí destaca “hemodialysis”, el cual consigue el mayor número de documentos y alcanza

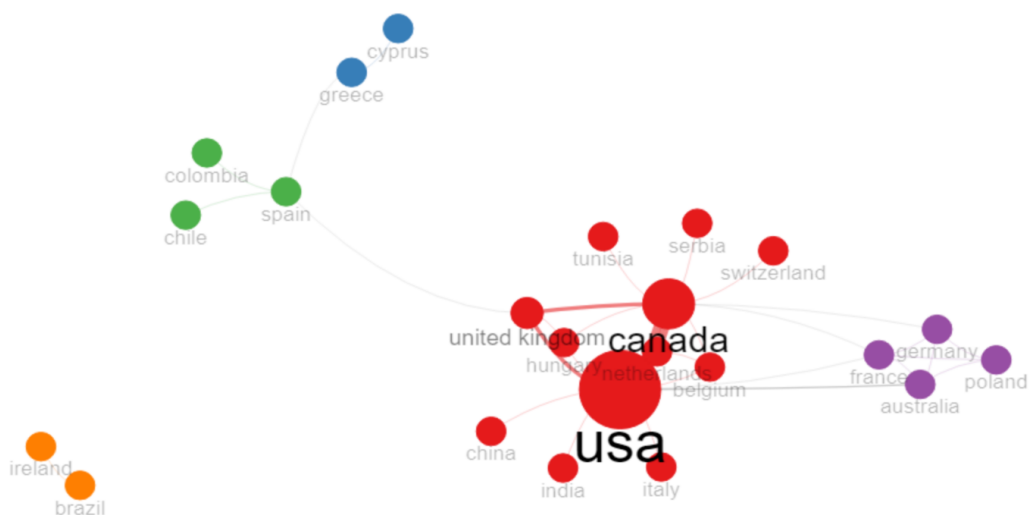


Figura 3. Colaboraciones entre países
Fuente: elaboración propia.

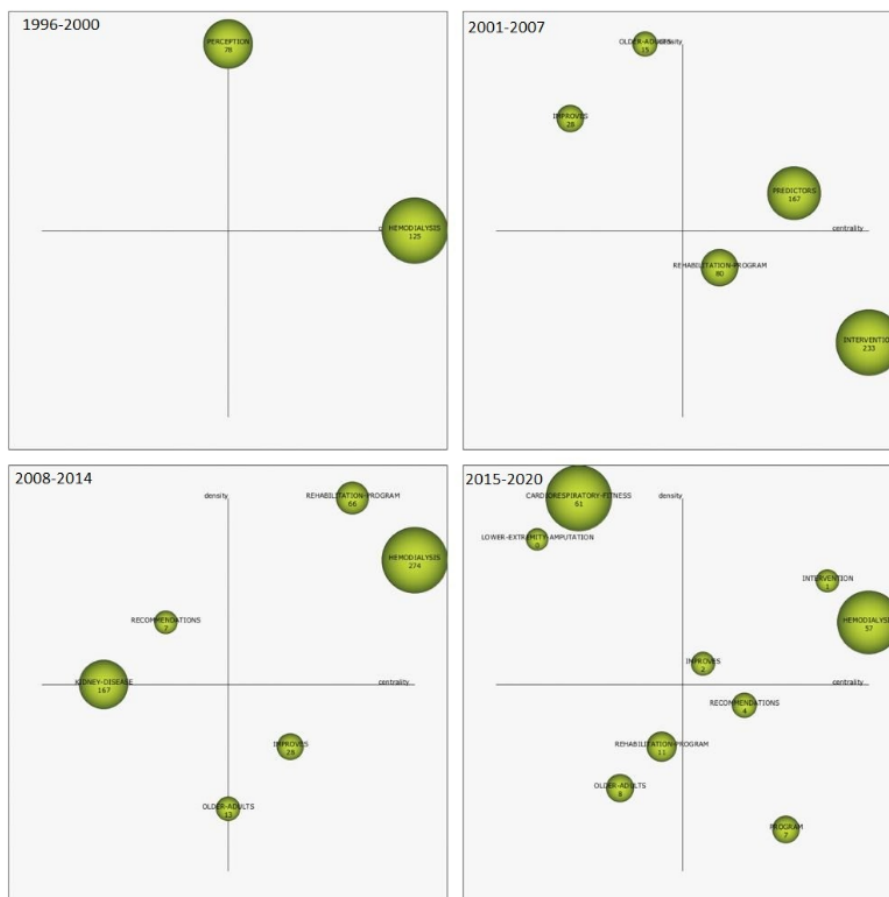


Figura 4. Diagramas estratégicos para los periodos 1996-2000, 2001-2007, 2008-2014 y 2015-2020
Fuente: elaboración propia.

las 125 citas, consolidándose como un tema motor, esto quiere decir que es esencial para construir el área de investigación; mientras que el tema “perception” también aparece como un tema motor, sin embargo, presenta solo una publicación en el periodo, pero con 78 citas.

En el segundo periodo, comprendido entre 2001 y 2007, existen dos temas con el mayor número de citaciones, estos son: *interventionz* “predictor”. El tema “intervention” se ubica como un tema básico y transversal, con dos documentos y 233 citaciones, mientras que el tema “predictor” se consolida como tema motor, donde ha aparecido en tres documentos, pero contiene un alto número de citas.

Durante el tercer periodo, comprendido entre 2008 y 2014, existen 2 temas con el mayor número de citaciones. También se mencionan los 2 temas con menos citaciones, estos son: “hemodialysis” aparece como tema motor con un número de 274 citaciones, mayor en comparación con el primer periodo, sin embargo, el tema “kidney disease” recibe un número de 167 citaciones, con un total de un documento. En este periodo los temas con menores citaciones fueron “recommendation” con 7 y “older adults” con 13.

Finalmente, en el cuarto periodo, comprendido entre 2015 y 2020, existen 2 temas con el mayor número de citas: “cardiorespiratory-fitness” y “hemodialysis”. Estos se consolidan como temas con un mayor número de citaciones, pero con diferente categorización, así, “cardiorespiratory-fitness” ocupa el lugar de tema muy desarrollado y aislado, esto quiere decir que tiene una escasa relevancia en el campo en cuestión. Por otro lado, tenemos “hemodialysis”, el cual se consolida como un tema motor y común en todos los periodos.

Discusión

Si bien no se ha encontrado un análisis bibliométrico que estudie el tema de la rehabilitación física de los pacientes en diálisis, sí existen estudios bibliométricos en otras áreas que analizan a otro tipo de pacientes, los cuales han sido la base en la metodología del presente estudio, como es el caso de “Global diabetic kidney disease research from 2000 to 2017” [37], estudio publicado en el año 2019 y que su objetivo fue analizar la producción científica en el tema de la enfermedad renal diabética, pero en este estudio no se habla de la rehabilitación física.

En los sitios de búsqueda científica se encuentran, en gran cantidad, estudios con temas moleculares o directamente relacionados con terapia farmacológica, considerando esto es importante seleccionar las palabras de búsqueda precisas para llegar a los trabajos que se necesitan en el área de rehabilitación física, ya que, de no ser así se pueden generar problemas en la obtención de los temas que realmente se quieren analizar.

Tras el análisis de los documentos seleccionados, se evidencia que a través de los años examinados existe un aumento de publicaciones. En los primeros años se puede encontrar que el pico estuvo entre 1999 y 2002, donde se encuentran la mayor cantidad de archivos publicados sobre el tema, sin embargo, después de esto decae la producción y ya en año 2011 comienza un aumento claro en el gráfico, donde se pueden ver nuevamente una mayor publicación y estudio de este tema, llegando en el año 2019 al pico más alto con 15 documentos, por lo que se infiere que últimamente la comunidad científica se ha ido enfocando más en el tema.

En la figura 2 se puede apreciar la estructura intelectual a través de una red histórica de citación directa, donde se puede observar que los nodos son de artículos publicados entre los años 1997 y 2014. La descripción más en detalle se encuentra en la tabla 1, donde están los títulos de los documentos que han sido citados y se destacan los que cuentan con más citaciones locales a Konstantinidou *et al.*, con su documento titulado “Exercise training in patients with end-stage renal disease on hemodialysis: comparison of three rehabilitation programs” [22] con un total de LCS (citas locales) de 42 y el más citado globalmente es Johansen *et al.*, con el documento “Validation of questionnaires to estimate physical activity and functioning in end-stage renal disease” [34] con 183 GCS (citas globales).

El documento que tiene más citas (573, tabla 1) es el trabajo de Tamura *et al.*, realizado en el año 2009 y el cual tiene por título “Functional status of elderly adults before and after initiation of dialysis” [31], este fue publicado en la revista *New England Journal of Medicine*, la cual se encuentra en el cuartil 1 de la categorización JCR, seguido de Lowrie *et al.* en 2003 quienes publicaron: “Medical Outcomes Study Short Form-36: A Consistent and Powerful Predictor of Morbidity and Mortality in Dialysis Patients” [32], en la revista *American Journal of Kidney Diseases* y cuya revista pertenece al cuartil 1, el cual alcanzó un total de 215 citas totales; otro documento que alcanzó más de 200 citas totales fue el de Obrador y Pereira, quienes en el año 1998 publicaron: “Early Referral to the Nephrologist and Timely Initiation of Renal Replacement Therapy: A Paradigm Shift in the Management of Patients With Chronic Renal Failure” [33], en la revista científica *American Journal of Kidney Diseases*.

Dentro del grupo de las 10 revistas más importantes según la cantidad de artículos que han publicado, destaca *American Journal of Kidney Diseases* con una amplia ventaja, esta se encuentra ubicada en el cuartil 1 de la categorización JCR y ha publicado 17 artículos. En el siguiente lugar, con 12 artículos, está la revista *Seminars in Dialysis*, ubicada en el cuartil 2 y en tercer lugar con 7 artículos está la revista *Clinical Nephrology* de cuartil 4. Es importante subrayar que dentro de las 10 revistas que más publican solo 2 de ellas pertenecen al cuartil 1 y

que una revista que se encuentra dentro del cuartil 1 le da más confiabilidad a la información, ya que son revistas, por lo general, de alto prestigio.

Dentro de los autores más productivos, existen tres grupos de autores que más han producido en el tema. Destaca en primer lugar Jassal *et al.*, de nacionalidad canadiense, con un total de nueve artículos de su autoría; el primer documento que lideraron estos autores fue en el año 1998 y llevaba el título de “Specialized chronic care for dialysis patients - a five-year study” [38]; este artículo fue un estudio de tipo observacional retrospectivo y buscó descubrir cómo obtener un mejor manejo para estos pacientes. El último artículo que lideró Jassal *et al.* fue en el año 2017 con el título de “A prospective 2-site parallel intervention trial of a research-based film to increase exercise amongst older hemodialysis patients” [39], cuyo objetivo fue realizar un ensayo clínico para conocer si la película “fit for dialysis”, más un programa de ejercicios, influía en el resultado final y en la adherencia del tratamiento en los pacientes.

En segundo lugar está Golebiowski *et al.* con un total de seis artículos. El primer artículo fue en el año 2009 con el título “Physical exercise in the rehabilitation of dialysis patients” [40]; en este se realizó una revisión sistemática para conocer los posibles métodos de rehabilitación, ventajas, desventajas y posibles complicaciones, y el último lo hizo en el año 2020, “Disability of dialysis patients and the condition of blood vessels” [41], un estudio transversal que buscó encontrar la causa de la discapacidad en los pacientes en hemodiálisis.

En tercer lugar se encuentra Kutner *et al.*, con un total de seis artículos, dentro de los cuales el más destacado ha sido el primero que realizó en el año 2000 de título “Functional impairment, depression, and life satisfaction among older hemodialysis patients and age-matched controls: a prospective study” [42], cuyo objetivo fue comparar el cambio con el tiempo en el deterioro funcional, la depresión y la satisfacción de la vida entre los pacientes de diálisis a través de un estudio prospectivo de cohortes durante 3 años y el último documento realizado fue en el año 2008, el cual llevó por título “Costs and effectiveness of cardiac rehabilitation for dialysis patients following coronary bypass” [43], donde el objetivo fue evaluar la relación entre recibir rehabilitación cardíaca al comienzo y el tiempo de supervivencia durante un periodo de seguimiento de hasta 42 meses.

Cabe destacar que dentro la tabla de los autores que más han publicado hay una colaboración en el año 2009 entre Golebiowski, Klinger, Kutzstal y otros colaboradores, todos de nacionalidad polaca. El trabajo lleva el título de “Physical exercise in the rehabilitation of dialysis patients” [40], siendo este el primer documento publicado por los 3 autores mencionados.

Por otra parte, las redes de colaboración de autores afiliados a instituciones pertenecientes a un determinado país se presentan en la figura 3. Es posible observar que los países que tienen una red de colaboración más amplia son los Estados Unidos de América con 55 publicaciones y Canadá con 21 publicaciones. Se puede observar, además, que hay varios autores afiliados a instituciones de otros países que han publicado sin ninguna colaboración internacional.

En cuanto a América Latina, los países que han aportado a este tema son Colombia con 2 artículos, Chile con 1 y Brasil con 7 artículos y también se pueden observar los grupos destacados en la figura 3, donde se aprecia la colaboración de Chile y Colombia con España y, por otro lado, se evidencia la colaboración entre Brasil e Irlanda.

Como se explicó en los resultados, en el análisis realizado en SciMAT se ha evidenciado que existen diversos temas motores como “hemodialysis”, “predictors”, “rehabilitation program”, “intervention” e “improves”, donde el que más se repitió y el común con todos los cuadrantes fue “hemodialysis”, ello permitió evidenciar temas nuevos con el correr de los periodos. Cabe destacar que estos temas están bien desarrollados, tienen una alta densidad y centralidad y se pueden diferenciar con esferas de mayor tamaño (figura 4), aunque hay temas que están muy desarrollados pero aislados, como son los casos de “older adults”, “improves”, “recommendations”, “cardiorespiratory- fitness” y “lower-extrimity amputation”, esto quiere decir que todos estos temas están bien desarrollados por sí solos, pero no están enlazados entre sí, por lo que se pierde el interés ya que presentan una escasa relevancia para el campo. Al seguir con el análisis se tienen temas emergentes o en desaparición, los cuales se caracterizan por tener una baja densidad y centralidad, en esta clasificación hay temas solo en el periodo 2015-2020: “rehabilitation program” y “older adults”, estos estudios son los que carecen de relevancia. Por último, están los temas básicos y transversales, “recommendation” y “program” en el periodo final, estos son importantes y relevantes, pero con un escaso desarrollo científico, por lo que son temas para desarrollar de mejor manera en el campo científico.

Conclusión

Para concluir, en este estudio se han abordado distintos puntos para mostrar y dar a conocer el tema de la rehabilitación en pacientes dializados, con sus mayores contribuyentes en estos años, donde podemos decir que aún faltan muchos estudios para tener una base sólida en la rehabilitación de estos pacientes, los cuales aumentan cada día más en la población mundial; aunque hemos recopilado una cantidad importante de estudios, es probable que no sea la totalidad de ellos, además, se necesitan estudios que complementen la información con otros motores de búsqueda.

Es importante recalcar que, en la búsqueda de artículos en WOS, la palabra “rehabilitación” arrojaba temas variados, por ello se necesitan realizar más filtraciones y así obtener los documentos que se requieren en el tema.

Este estudio puede servir como un punto de inicio para futuras investigaciones que son necesarias en el campo de la diálisis, donde si bien la tasa de producción ha aumentado con los años, aún sigue siendo bastante baja, es importante que aparezcan nuevos autores que puedan trabajar entre ellos para avanzar y así obtener conocimientos que permitan ayudar y beneficiar a los pacientes dializados de todo el mundo.

Además, se ha considerado importante mencionar y sugerir que los países de América Latina pueden interesarse más en este tema, ya que son parte de los países que menos producen, sin embargo, su población en diálisis aumenta progresivamente con los años.

Como perspectivas a futuro, se recomienda a los investigadores que ya trabajan en este tema, realizar consensos regionales/locales, tanto de evaluación como de intervención, mediante ejercicio en pacientes hemodializados, acorde a las necesidades y realidades de las distintas zonas, lo que puede servir a otros investigadores como recurso e incentivo para investigar sobre el tema y publicar, lo que ayudaría a aumentar la producción científica del área. Es necesario, además, realizar más estudios de costo-efectividad que avalen económicamente la necesidad de este tipo de intervenciones y sus efectos positivos, no solo en la clínica sino también en el presupuesto estatal.

Finalmente, que tanto el trabajo científico como clínico sea multidisciplinario [nefrólogos(as), kinesiólogos (fisioterapeutas), nutricionistas, enfermeras(os), psicólogos(as), epidemiólogos(as)], para dar una mayor visibilidad e importancia al rol del kinesiólogo (fisioterapeuta) en el área renal.

Contribución de los autores

Camila Salazar-Bascur: concepción, recolección de datos, análisis de datos, elaboración de manuscrito, revisión y aprobación de versión final del trabajo; Maryorie Sandoval-Plaza: concepción, recolección de datos, análisis de datos, elaboración de manuscrito, revisión y aprobación de versión final del trabajo; Cristian Salazar-Concha: análisis de datos, revisión y aprobación de versión final del trabajo; Paula Moscoso Aguayo: concepción, análisis de datos, revisión y aprobación de versión final del trabajo.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés relacionado con este artículo.

Implicaciones éticas

El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Servicio de Salud en Valdivia, Chile.

Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Agradecimientos

Agradecemos a la Escuela de Kinesiología de la Universidad Austral de Chile por el apoyo para la realización del presente estudio y por la apertura para la realización de este primer análisis bibliométrico en la incipiente área de kinesiología renal en Chile.

Referencias

- [1] Ministerio de Salud. Prevención Secundaria de Enfermedad Renal Crónica. Guía Pract Clin GES [Internet]. 2017;54 [consultado en junio de 2020]. https://diprece.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2018/01/2017.10.24_ENFERMEDAD-RENAL-CRONICA.pdf ↑Ver página 3
- [2] Gorostidi M, Sánchez-Martínez M, Ruilope LM, Graciani A, de la Cruz JJ, Santamaría R, *et al.* Prevalencia de enfermedad renal crónica en España: impacto de la acumulación de factores de riesgo cardiovascular. *Nefrología*. 2018;38(6):606-15. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2018.04.004> ↑Ver página 3
- [3] Ministerio de Salud. Guía Clínica Insuficiencia Renal Crónica Terminal. Santiago: Minsal; 2005. http://diprece.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2014/12/Insuficiencia-Renal-cronica-terminal.pdf ↑Ver página 3
- [4] Álvarez González Y, Bohorques Rodríguez R, Vega Pedraza D, Noa Fernández L. Alteraciones cardiovasculares de pacientes en un programa de diálisis peritoneal domiciliar en

- el Instituto de Nefrología de Cuba. *Rev Cuba Cardiol y Cirugía Cardiovasc.* 2017;23(4):479-88. https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/702/html_100 ↑Ver página 3
- [5] Orozco BR. Enfermedad Cardiovascular (ECV) En La Enfermedad Renal Crónica (ERC). *Rev Médica Clínica Las Condes.* 2015;26(2):142-55. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2015.04.003> ↑Ver página 3
- [6] Hernández A, Monguí K, Rojas Y. Descripción de la composición corporal, fuerza muscular y actividad física en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis en una unidad renal en Bogotá, Colombia. *Rev Andaluza Med Deport.* 2018;11(2):52-6. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2016.09.005> ↑Ver página 3
- [7] Aria M, Cuccurullo C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *J Inf.* 2017;11(4):959-75. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007> ↑Ver página 4, 5
- [8] Cobo M, López-Herrera A, Herrera-Viedma E, Herrera F. SciMat: A new science mapping analysis software tool. *J Assoc Inf Sci Technol.* 2012;63(8):1609-30. <https://doi.org/10.1002/asi.22688> ↑Ver página 4, 5
- [9] Sweileh WM, Al-Jabi SW, Sawalha AF, Zyoud SH. Bibliometric analysis of nutrition and dietetics research activity in Arab countries using ISI Web of Science database. *Springerplus.* 2014;3(1):1-7. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-3-718> ↑Ver página 4
- [10] Romani F, Huamani C, González-Alcaide G. Estudios bibliométricos como línea de investigación en las ciencias biomédicas: una aproximación para el pregrado. *CIMEL Cienc Inv Méd Estud Latinoam.* 2011;16(1):52-62. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71723602008> ↑Ver página 4
- [11] Salazar-Concha C, Ficapal-Cusí P, Boada-Grau J. Tecnoestrés. Evolución del concepto y sus principales consecuencias. *Teuken Bidikay (Rev Latinoam Investig Organ Ambient Soc).* 2020;11(17):165-80. <https://doi.org/10.33571/teuken.v11n17a9> ↑Ver página 4
- [12] Alvarez-Marin A, Geldes-González MC. Análisis Bibliométrico de la Realidad Aumentada y su Relación con la Administración de Negocios. *Inf Tecnol.* 2017;28(4):57-66. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642017000400008> ↑Ver página 5
- [13] Boyce ML, Robergs RA, Avasthi PS, Roldan C, Foster A, Montner P, *et al.* Exercise training by individuals with predialysis renal failure: Cardiorespiratory endurance, hypertension,

- and renal function. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 1997;30(2):180-92. [https://doi.org/10.1016/S0272-6386\(97\)90051-2](https://doi.org/10.1016/S0272-6386(97)90051-2) ↑Ver página 6
- [14] Kouidi EJ. Central and Peripheral Adaptations to Physical Training in Patients with End-Stage Renal Disease. *Sport Med* [Internet]. 2001;31(9):651-65. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131090-00002> ↑Ver página 6
- [15] Pechter U, Maarros J, Mesikepp S, Veraksits A, Ots M. Regular low-intensity aquatic exercise improves cardio- respiratory functional capacity and reduces proteinuria in chronic renal failure patients. *Nephrol Dial Transpl.* 2003;18(3):624-5. <https://doi.org/10.1093/ndt/18.3.624> ↑Ver página 6
- [16] Kutner NG, Zhang R, Huang Y, Herzog CA. Cardiac Rehabilitation and Survival of Dialysis Patients after Coronary Bypass. *J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2006;17(4). <https://doi.org/10.1681/ASN.2005101027> ↑Ver página 6
- [17] Koufaki P, Mercer TH, Naish PF. Effects of exercise training on aerobic and functional capacity of end-stage renal disease patients. *Clin Physiol Funct Imaging* [Internet]. 2002 Mar 1;22(2):115-24. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2281.2002.00405.x> ↑Ver página 6
- [18] De Paul V, Moreland J, Eager T, Clase C. The effectiveness of aerobic and muscle strength training in patients receiving hemodialysis and EPO: A randomized controlled trial. *Am J Kidney Dis.* 2002;40(6):1219-29. <https://doi.org/10.1053/ajkd.2002.36887> ↑Ver página 6
- [19] Bennett PN, Breugelmanns L, Barnard R, Agius M, Chan D, Fraser D, *et al.* Sustaining a Hemodialysis Exercise Program: A Review. *Semin Dial* [Internet]. 2010 Jan 1;23(1):62-73. <https://doi.org/10.1111/j.1525-139X.2009.00652.x> ↑Ver página 6
- [20] Mercer TH, Crawford C, Gleeson NP, Naish PF. Low-Volume Exercise Rehabilitation Improves Functional Capacity and Self-Reported Functional Status of Dialysis Patients. *Am J Phys Med Rehabil* [Internet]. 2002;81(3). <https://doi.org/10.1097/00002060-200203000-00002> ↑Ver página 6
- [21] Oh-Park M, Fast A, Gopal S, Lynn R, Frei G, Drenth R, *et al.* Exercise for the Dialyzed: Aerobic and Strength Training During Hemodialysis. *Am J Phys Med Rehabil* [Internet]. 2002;81(11). <https://doi.org/10.1097/00002060-200211000-00003> ↑Ver página 6
- [22] Konstantinidou E, Koukouvou G, Kouidi E, Deligiannis A. Exercise training in patients with end-stage renal disease on hemodialysis: Comparison of three rehabilitation programs.

- J Rehabil Med. 2002;34(1):40-5. <https://doi.org/10.1080/165019702317242695> ↑Ver página 6, 7, 11
- [23] Parsons T, Tofelmire E, King-VanVlack C. Exercise Training During Hemodialysis Improves Dialysis Efficacy and Physical Performance. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(5):680-7. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.12.044> ↑Ver página 6, 7
- [24] Cheema B, Faulknor B, Fiatarone M. A Rationale for Intradialytic Exercise Training as Standard Clinical Practice in ESRD. *Am J Kidney Dis.* 2005;45(5):912-6. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2005.01.030> ↑Ver página 6
- [25] Heiwe S, Jacobson S. Exercise Training in Adults With CKD: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Kidney Dis.* 2014;64(3):383-93. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.03.020> ↑Ver página 6, 7
- [26] Tawney K, Tawney P, Hladik G, Hogan S, Falk R, Weaver C, *et al.* The life readiness program: A physical rehabilitation program for patients on hemodialysis. *Am J Kidney Dis.* 2000;36(3):581-91. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.03.020> ↑Ver página 6
- [27] Lo C, Li L, Lo W, Chan M, So E, Tang S, *et al.* Benefits of exercise training in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Am J Kidney Dis.* 1998;32(6):1011-8. [https://doi.org/10.1016/S0272-6386\(98\)70076-9](https://doi.org/10.1016/S0272-6386(98)70076-9) ↑Ver página 6
- [28] Li M, Porter E, Lam R, Jassam S. Quality Improvement Through the Introduction of Interdisciplinary Geriatric Hemodialysis Rehabilitation. *Am J Kidney Dis.* 2007;50(1):90-7. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2007.04.011> ↑Ver página 6
- [29] Kouidi E, Iacovides A, Iordanidis P, Vassiliou S, Deligiannis A, Ierodiakonou C, Tourkantonis A. Exercise renal rehabilitation program: psychosocial effects. *Nephron.* 1997;77(2):152-8. <https://doi.org/10.1159/000190266> ↑Ver página 6, 7
- [30] Fitts SS, Guthrie MR, Blagg CR. Exercise Coaching and Rehabilitation Counseling Improve Quality of Life for Predialysis and Dialysis Patients. *Nephron* [Internet]. 1999 Jun 4;82(2):115-21. <https://doi.org/10.1159/000045386> ↑Ver página 6
- [31] Tamura MK, Covinsky KE, Chertow GM, Yaffe K, Landefeld CS, McCulloch CE. Functional Status of Elderly Adults before and after Initiation of Dialysis. *N Engl J Med.* 2009 oct.;361(16):1539-47. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0904655> ↑Ver página 7, 11

- [32] Lowrie EG, Curtin RB, LePain N, Schatell D. Medical Outcomes Study Short Form- 36: A consistent and powerful predictor of morbidity and mortality in dialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2003 jun.;41(6):1286-92. [https://doi.org/10.1016/S0272-6386\(03\)00361-5](https://doi.org/10.1016/S0272-6386(03)00361-5) ↑Ver página 7, 11
- [33] Obrador GT, Pereira BJ. Early referral to the nephrologist and timely initiation of renal replacement therapy: A paradigm shift in the management of patients with chronic renal failure. *Am J Kidney Dis.* 1998 mzo.;31(3):398-417. <https://doi.org/10.1053/ajkd.1998.v31.pm9506677> ↑Ver página 7, 11
- [34] Johansen KL, Painter P, Kent-Braun JA, Ng AV, Carey S, Da Silva M, *et al.* Validation of questionnaires to estimate physical activity and functioning in end-stage renal disease. *Kidney Int.* 2001 mzo.;59(3):1121-7. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2001.00597.x> ↑Ver página 7, 11
- [35] Knight E, Ofsthun N, Ming T, Lazarus M, Curhan G. The association between mental health, physical function, and hemodialysis mortality. *Kidney Int.* 2003 May;63(5):1843-51. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2003.00931.x> ↑Ver página 7
- [36] Cook W, Jassal S. Functional dependencies among the elderly on hemodialysis. *Kidney Int.* 2008 Jun;73(11):1289-95. <https://doi.org/10.1038/ki.2008.62> ↑Ver página 7
- [37] Zou L, Sun L. Global diabetic kidney disease research from 2000 to 2017. *Medicine.* 2019;98(6):e14394. <https://doi.org/10.1097/MD.000000000014394> ↑Ver página 10
- [38] Jassal SV, Brissenden JE, Roscoe JM. Specialized chronic care for dialysis patients - a five-year study. *Clin Nephrol.* 1998;50(2):84-9. <https://doi.org/10.1097/00007890-199805131-00022> ↑Ver página 12
- [39] Kontos P, Alibhai SM, Miller KL, Brooks D, Colobong R, Parsons T, *et al.* A prospective 2-site parallel intervention trial of a research-based film to increase exercise amongst older hemodialysis patients. *BMC Nephrol.* 2017;18. <https://doi.org/10.1186/s12882-017-0454-4> ↑Ver página 12
- [40] Golebiowski T, Weyde W, Kusztal M, Szymczak M, Madziarska K, Penar J, *et al.* Physical exercise in the rehabilitation of dialysis patients. *Postepy Hig Med Dosw.* 2009 febr.;63:13-22. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19252460/> ↑Ver página 12

- [41] Golebiowski T, Kusztal M, Konieczny A, Letachowicz K, Gawrys A, Skolimowska B, *et al.* Disability of Dialysis Patients and the Condition of Blood Vessels. *J Clin Med.* 2020 jun.;9(6). <https://doi.org/10.3390/jcm9061806> ↑Ver página 12
- [42] Kutner NG, Brogan D, Hall WD, Haber M, Daniels DS. Functional impairment, depression, and life satisfaction among older hemodialysis patients and age- matched controls: A prospective study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81(4):453- 9. <https://doi.org/10.1053/mr.2000.3878> ↑Ver página 12
- [43] Huang Y, Zhang R, Culler SD, Kutner NG. Costs and effectiveness of cardiac rehabilitation for dialysis patients following coronary bypass. *Kidney Int.* 2008 oct.;74(8):1079-84. <https://doi.org/10.1038/ki.2008.381> ↑Ver página 12