

# Eficacia del entrenamiento de fuerza y resistencia en pacientes adultos con neoplasias hematológicas: Revisión Bibliográfica

Alicia Martínez Márquez

Grado en Fisioterapia. Escuela Universitaria de Osuna. Universidad de Sevilla.

María Jesús Muñoz Fernández

Dra. en Fisioterapia por la Universidad de Sevilla. Departamento de Fisioterapia. Profesora titular de la Escuela Universitaria de Osuna. Universidad de Sevilla

---

## RESUMEN:

**Introducción.** Las hemopatías malignas ocupan el tercer puesto en la clasificación general del cáncer, por detrás de pulmón y mama. El tratamiento médico, se acompañan de la fisioterapia para paliar el efecto de los síntomas, mejorando la calidad de vida de los pacientes. El ejercicio físico terapéutico, mediante el entrenamiento de la fuerza y la resistencia, puede ser una opción para reducir estos efectos. **Objetivo.** El objetivo del estudio fue revisar la literatura científica observando la evidencia y la eficacia de la fisioterapia activa en pacientes adultos con neoplasias hematológicas. **Metodología.** Se realizaron distintas búsquedas en las bases de datos científicas Pubmed y PEDro, abarcando los estudios publicados entre diciembre de 2021 hasta enero de 2016. Se llevó a cabo una revisión bibliográfica de 6 estudios aleatorizados controlados. **Resultados.** En cuanto a las variables medidas, la calidad de vida y los síntomas causados por el tratamiento médico, los resultados obtenidos no fueron homogéneos en su mayoría al igual que la duración de la intervención y la muestra reclutada para el estudio. **Conclusión.** Aunque se observan mejoras en las principales variables medidas, la literatura científica se encuentra aún limitada, por lo que es un campo de actuación abierto a futuras investigaciones.

## 1. INTRODUCCIÓN

El cáncer, se describe como una enfermedad, en la cual, las células del cuerpo crecen de manera anormal y descontrolada pudiendo diseminarse hacia otras partes del organismo. (1,2) Esta enfermedad puede originarse en prácticamente cualquier tejido del cuerpo. (1,2) También se conoce como neoplasias malignas o tumores malignos. (1,2)

Hoy en día, el cáncer es un grupo de enfermedades que presenta mayor importancia en nuestra sociedad. Afectando a 19.292.789 personas cada año en el mundo, siendo una de las principales causas de muerte tanto en hombres como en mujeres. (3,4) En los últimos años, en España, 3 de cada 10 defunciones en hombres y 2 de cada 10 en mujeres fueron a causa del cáncer. (4)

Las hemopatías malignas, son un grupo de neoplasias muy heterogéneas. (5,6) Aunque en su conjunto, ocupan el tercer puesto en la clasificación general del cáncer, por detrás de pulmón y mama. (7) Afectan, por tanto, a más de 30.000 españoles. (7) A pesar de ser un grupo muy heterogéneo, destacan, en España, los linfomas, las leucemias y los mielomas, con una incidencia anual estimada de 10.000, 6.000 y 3.000 casos respectivamente. (7)

Las neoplasias hematológicas, se originan por la proliferación de células hematopoyéticas, es decir, las que se encuentran en la sangre, la médula ósea o ganglios linfáticos. (6)

Estos tipos de cáncer, han supuesto más del 5% de los casos diagnosticados en el mundo en 2020. (8-12) En España, destaca principalmente la leucemia mieloblástica aguda (LMA), cuya incidencia acumulada de nuevos casos se estima en 15 nuevos casos por millón de habitantes/año. El grupo de edad más afectado por la enfermedad se sitúa entre los 60 y los 75 años, aunque la incidencia se ve incrementada por la edad hasta los 80 años. (7,12)

En los últimos años, se ha visto incrementado el número de casos diagnosticados de leucemia, en 2018, se diagnosticaron 437.033 casos a nivel mundial, mientras que, en 2020, fueron 474.519 nuevos afectados por la enfermedad. (12,13) Sin embargo, la tasa de mortalidad disminuye, ya que, las medidas de prevención y detección precoz son cada día más específicas. (14)

Las líneas principales de tratamiento médico pueden ser la quimioterapia, radioterapia o la cirugía, además de, la terapia dirigida o la inmunoterapia. Suele ser común la combinación de varias opciones como tratamiento. (2)

Bien es cierto que, son muy frecuentes y variados los efectos secundarios producidos por los tratamientos médicos empleados, como pueden ser la fatiga, el estrés psicológico, el desacondicionamiento físico o una disminución de la calidad de vida. (15,16)

Las opciones médicas de tratamiento, se acompañan de la fisioterapia para paliar el efecto de los síntomas y la mejora de la calidad de vida de los pacientes. (17) Siendo el ejercicio físico terapéutico, mediante el entrenamiento de la fuerza y la resistencia, una opción muy segura y eficaz para reducir estos efectos, antes, durante e incluso después de la quimioterapia, además de conseguir una recuperación óptima a largo plazo. (15-17)

Por tanto, el objetivo de la presente revisión bibliográfica será; evaluar la eficacia del ejercicio físico terapéutico en el paciente oncológico con cáncer hematológico.

## JUSTIFICACIÓN

Las neoplasias hematológicas han generado un problema real en la población, como se ha visto reflejados en los datos de incidencia. (5,7,12,13) Aunque, cada vez son más altos los índices de supervivencia de este grupo de neoplasias. (12)

Tabla 1. Supervivencia observada y neta a 5 años de los principales tipos de cáncer de los pacientes diagnosticados en el periodo 2008-2013. (12)

TIPO DE CÁNCER	HOMBRES		MUJERES	
	S. OBSERVADA	S. NETA	S. OBSERVADA	S. NETA
Linfoma Hodking	77,5	80,6	81,5	82,6
Linfoma NO Hodking	55,5	62,4	64,2	68,4
Mieloma múltiple	40,4	44,8	48,2	51,2
Leucemia mieloide crónica	68,3	77,7	74,1	80,7
Leucemia mieloide aguda	18,3	19,2	24,3	24,9

Tabla 2. Tasas de supervivencia neta de cáncer a 5 años, ajustada por edad, en España por sexo, tipo de cáncer y periodo (15-99 años). (12)

TIPO DE CÁNCER	HOMBRES			MUJERES		
	SN 2002-2007	SN 2008-2013	% Variación entre periodos	SN 2002-2007	SN 2008-2013	% Variación entre periodos
Linfoma Hodking	80,0	80,6	0,8%	83,3	82,6	-0,8%
Linfoma NO Hodking	57,2	62,4	9,1%	63,0	68,4	8,6%
Mieloma múltiple	40,1	44,8	11,7%	42,5	51,2	20,5%
Leucemia mieloide crónica	78,8	77,7	-1,4%	80,7	80,7	0%
Leucemia linfoide aguda	17,0	19,2	12,9%	19,8	24,9	25,8%

Durante el tratamiento médico, sufren múltiples efectos secundarios por la quimioterapia, como pueden ser el dolor, la fatiga, el estrés o las náuseas. (15,16) Los cuales pueden verse paliados por el ejercicio físico de resistencia o de fortalecimiento, entrando en juego el papel de la fisioterapia. (15,16,18).

Otra de las intervenciones de fisioterapia para el manejo de los síntomas son los ejercicios de relajación, como el control de la respiración, el yoga o relajación muscular progresiva. (19) Los ejercicios de relajación combinados con el entrenamiento de fuerza y resistencia presentan resultados significativos durante el tratamiento de quimioterapia en los pacientes oncológicos con neoplasias hematológicas. (20)

## MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUALIZACIÓN

### CÁNCER

El cáncer, se describe como una enfermedad, en la cual, las células del cuerpo crecen de manera anormal y descontrolada pudiendo diseminarse hacia otras partes del organismo. (2)

El proceso de desarrollar una neoplasia, es debido a dos tipos diferentes de genes: los oncogenes que se encargan de la proliferación y el crecimiento celular, y, por otro lado, los genes supresores de tumores, los cuales inhiben el crecimiento celular, promueven la apoptosis o incluso, pueden generar inestabilidad genética. (21)

La apoptosis es la muerte celular programada o suicidio celular, la cual, es un mecanismo fisiológico de deshecho de células al final de su vida activa, como parte del recambio celular necesario para frenar la formación continuada por división celular. (22) Durante el proceso canceroso, hay una ausencia de apoptosis lo que produce que las células malignas no mueran. (23)

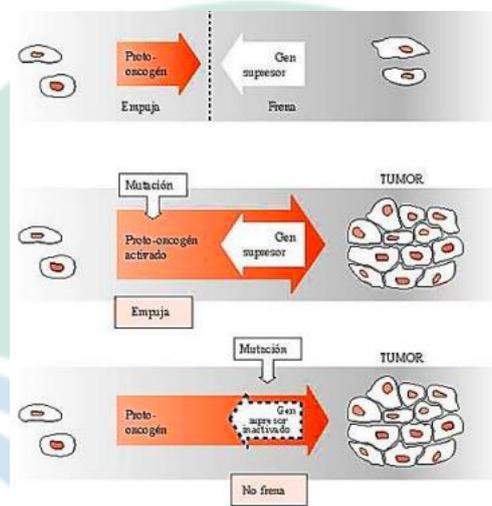


Figura 1. Equilibrio entre oncogenes y genes supresores de tumores

Los oncogenes crean proteínas con expresión/función alterada que favorece el crecimiento y/o la propagación del tumor. (22) La mayoría de los cánceres son consecuencia de mutaciones a nivel somático, aunque un pequeño porcentaje (5-10%) tiene un carácter hereditario derivado de mutaciones germinales que contribuyen al inicio de la carcinogénesis. (24)

La carcinogénesis constituye un proceso complejo que implica un gran número de alteraciones a nivel molecular. (21,24) De ahí la enorme heterogeneidad y variabilidad, tanto morfológica como pronóstica de los distintos tipos de tumores. (21,24)

## CÁNCER HEMATOLÓGICO

Las neoplasias malignas hematológicas están formadas por un grupo muy heterogéneo, todas se originan en células de la médula ósea y el sistema linfático, por la proliferación de las células hematopoyéticas. (6,25)

### Células hematopoyéticas

La función del sistema hematopoyético es eliminar del torrente sanguíneo las células defectuosas que ya han cumplido con su ciclo de vida, y se encargan también de sustituirlas por células nuevas de las mismas características. (26)

Este sistema está compuesto por múltiples células de nuestro organismo como son la médula ósea, la sangre y el sistema linfoide, las cuales se originan a partir de una célula madre hematopoyética (CMH) de la que se originan todos los linajes sanguíneos. (26)

Las CMH son multipotente, es decir, son capaces de generar los linajes sanguíneos divididos en tres líneas:

- Línea blanca, las células linfoides (linfocitos B y T) y células mieloides (basófilos, eosinófilos, neutrófilos, mastocitos, monocitos y macrófagos)
- Línea roja (eritrocitos)
- Línea trombocítica (megacariocitos y plaquetas). (26)

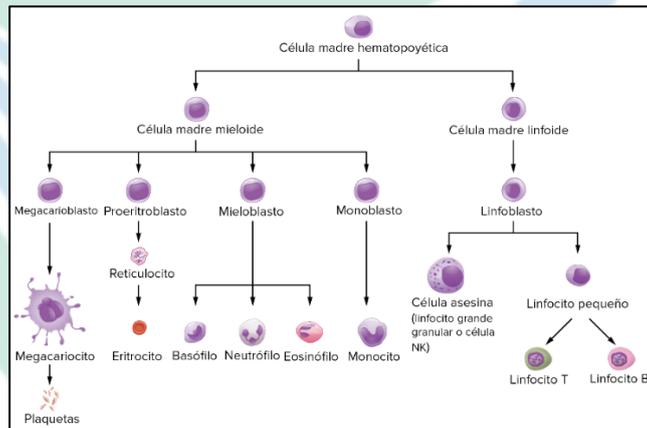


Figura 1. Linajes sanguíneos a partir de CMH (26)

Cabe destacar también la alta capacidad proliferativa de las CMH, las cuales se dividen y dan lugar a numerosas células maduras a lo largo de su vida. (26)

Este grupo de neoplasias, de manera general puede distribuirse en dos, enfermedades del sistema mieloides, como sería, la leucemia mieloides y los síndromes mielodisplásicos. Mientras que, por otro lado, las neoplasias del sistema linfoides, como la leucemia linfoides, el linfoma o el mieloma. (27)

### *Clasificación neoplasias hematológicas*

#### Leucemia

- Leucemia Linfoide Aguda. (25)
- Leucemia Linfoide Crónica. (25)
- Leucemia Mieloide Aguda. (25)
- Leucemia Mieloide Crónica. (25)

#### Linfomas

- Linfoma de Hodgkin. (25)
- Linfoma no Hodgkin. (25)

#### Mieloma

- Mieloma Múltiple. (25)

### ETIOLOGÍA DEL CÁNCER HEMATOLÓGICO

Aunque es desconocida la etiología de este tipo de tumores dada su heterogeneidad, se conocen que hay ciertos factores precursores de dichas neoplasias. (25)

Uno de los factores precursores del cáncer hematológico es el hábito tabáquico, ya que, está muy relacionado con la probabilidad de padecer leucemia junto a la exposición al benceno. (28,29)

Los linfocitos T anormales, han sido observados en el linfoma de Hodgkin mientras que los linfocitos B se han visto alterados en el mieloma o en la leucemia linfoide crónica. (28)

Por otro lado, el virus del VIH aumenta la probabilidad de padecer un linfoma no Hodgkin. (28)

### TRATAMIENTO MÉDICO

#### *Quimioterapia*

Consiste en la administración de fármacos, conocidos como citostáticos, los cuáles impiden la reproducción de las células malignas. (28)

Generalmente, se aplican de manera combinada debido a su efecto y toxicidad. (27,28,30) Para tratar este tipo de neoplasias, generalmente se emplean las siguientes técnicas. (27,28,30)

- Quimioterapia adyuvante, su principal foco de acción son las células tumorales que pueden haber quedado tras el empleo de otra técnica de tratamiento. (15,20,27)
- Quimioterapia de inducción, utilizada, principalmente, para inducir una remisión. (15,20,27)

#### *Trasplante de células madre hematopoyéticas*

Esta opción de tratamiento, consiste en, sustituir todas las células hematopoyéticas e inmunitarias del paciente por las células sanas del donante. (31) Debido a su naturaleza proliferativa y su capacidad de regeneración. (32)

Esta opción de tratamiento es comúnmente utilizada en casos de leucemia y linfomas, presentan más eficacia si estas se encuentran en remisión, junto a algunos casos de mielomas. (32)

#### *Radioterapia*

Esta técnica de tratamiento, se basa en la acción biológica de las radiaciones, produciendo la muerte celular rompiendo los enlaces de las moléculas de ADN. (28)

Esta opción de tratamiento es una de las más usadas en los linfomas, sobre todo los linfomas no Hodgkin, que responden muy bien a este tipo de tratamiento. (28) Mientras que para el linfoma de Hodgkin presenta un alto índice de efectividad si el tumor se encuentra muy localizado, suele aplicarse tras la quimioterapia. (33)

#### *Complicaciones y secuelas derivadas del tratamiento médico*

- Pancitopenia, se define como una disminución de las tres líneas de células sanguíneas y puede manifestarse con síntomas derivados de anemia, leucopenia o trombocitopenia. (34)
- Fatiga. (27,30)
- Vómitos. (27,30)
- Pérdida de peso. (27,30)
- Pérdida de apetito. (27,30)
- Neuropatía periférica. Aparece por alteraciones en las fibras de conducción nerviosa, dando lugar a la pérdida de sensibilidad generalmente en las extremidades, es descrito como presencia de hormigueos

(parestesias) en dedos de manos y pies, que conforme progresan pasan a ser dolorosas (disestesias). (35)

## FISIOTERAPIA ONCOLÓGICA

La intervención de la fisioterapia oncológica en pacientes con neoplasias está enfocada en la mejora o disminución de los síntomas asociados al tratamiento médico y de la propia enfermedad. (36,37)

Las técnicas más utilizadas en fisioterapia oncológica, y de mayor relevancia, son:

- Ejercicio terapéutico, es la intervención que mayor evidencia y resultados presenta, es empleada en prácticamente todos los tipos de neoplasias debido a la cantidad de efectos fisiológicos positivos que consigue. (38) Entre sus principales efectos destacan, la mejora de parámetros cardiorrespiratorios, la fuerza muscular y la reducción de la fatiga, frena la pérdida de masa ósea, además de reducir la ansiedad, mejorando así el estado de ánimo y la calidad de vida. (38)
- Drenaje linfático manual, esta técnica, presenta mayor beneficio para el drenaje del linfedema en pacientes postquirúrgicos en el cáncer de mama. (39) Además de reducir el linfedema, aumenta el rango de movimiento y mejora la circulación sanguínea. (39)
- Fisioterapia respiratoria, empleada mayormente en el cáncer de pulmón, principalmente, tras una cirugía resectiva. (40) Entre sus principales efectos, destaca la mejora de los parámetros funcionales, reduce la inflamación, mejora el drenaje de secreciones, y, a su vez, la calidad de vida. (40,41)

En los procesos oncológicos en general, la fatiga es el síntoma común derivado de los tratamientos (quimioterapia y radiación), y, por consiguiente, esto afecta a los pacientes en su calidad de vida. (42)

La mejora de la calidad de vida de los pacientes oncológicos se ha observado que aumenta mediante la realización de actividad física. (42)

## EJERCICIO FÍSICO TERAPÉUTICO

Consiste en la ejecución planificada y sistemática de movimientos corporales, posturas, patrones y actividades físicas para evitar o corregir alteraciones o factores predisponentes en relación a la salud. (43,44) Esta modalidad de tratamiento va a mejorar, reestablecer o potenciar la función física y optimizar el estado general del paciente. (43,44)

El principal objetivo del ejercicio terapéutico es mejorar el rendimiento muscular, mediante el entrenamiento de diferentes parámetros como la fuerza, la potencia o la resistencia. (43,44) Además, contempla técnicas como el estiramiento o la movilización articular, que promueven el control neuromuscular, las técnicas de inhibición o/y facilitación neuromuscular junto con el entrenamiento de la postura. (28,43,44)

Por otro lado, también influye sobre el control de la mecánica corporal y la estabilidad, el equilibrio y la agilidad. (43,44)

## FISIOTERAPIA Y CÁNCER HEMATOLÓGICO

El papel de la fisioterapia en este tipo de neoplasias se encuentra aún en desarrollo, por lo que no hay una cantidad de literatura científica muy extensa.

Principalmente, hay que destacar el trabajo mediante el ejercicio físico terapéutico con ejercicios de fuerza y resistencia. (15,16) Obteniendo resultados significativos sobre la calidad de vida debido a, una mejoría de los síntomas (cansancio y fatiga) además del control del estrés y la ansiedad. (15,16,48,49)

Se ha observado también, que es viable y seguro tanto el trabajo post tratamiento como durante el tratamiento con quimioterapia. (15)

Por lo general, con este grupo de pacientes oncológicos, la duración de las sesiones suele ser de 40 a 60 minutos. (48,49) Dentro de la misma, la sesión se divide en trabajo aeróbico en el que la intensidad irá del 50% al 75% de la frecuencia cardíaca máxima (FCM<sub>máx</sub>), según la literatura científica revisada. (16,48,49)

La ejecución de los programas terapéutico varía entre las 4 y las 12 semanas, siendo el segundo grupo (12 semanas) los que mayor adherencia al tratamiento consiguen. (16,48,49)

El entrenamiento de ejercicio aeróbico se trabaja, habitualmente, mediante ciclismo estático o con la acción de caminar. (16,48,49)

Mientras que, la fuerza se entrena con multitud de ejercicios y adaptando las cargas, lo más común son 2 series de 10 a 12 repeticiones con pesos que permitan realizar las 12 repeticiones. (49) Si el trabajo se realiza con banda elástica, se deberá ir aumentando la resistencia de las bandas de menos a más. (48)

Como resultado de los programas de ejercicios adaptados a los pacientes con cáncer hematológico, se obtienen una mejora de la sensación de fatiga, un

mayor control sobre la ansiedad, además de la capacidad física, la calidad de vida y el rendimiento funcional de los pacientes. (49)

Cabe destacar, que la carga de síntomas asociados a la enfermedad y al tratamiento médico siguen estando presentes, pero no supone una barrera para la realización de los programas dentro de los límites de control fijados. (16,48,49)

## ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA

Como se ha observado, la incidencia del cáncer, y de las neoplasias hematológicas va en aumento. (5,7,12,13) Aunque la población ya se veía afectada por este tipo de patologías desde hace tiempo atrás, la manera de abordar el cáncer hematológico es lo que ha evolucionado y sigue haciéndolo en los últimos tiempos. (8,31)

El papel de la fisioterapia activa forma parte de un rol muy importante en el manejo de los síntomas y de la mejora de la calidad de vida de los pacientes oncológicos. (18,49)

Desde la antigüedad ya era conocida la importancia del ejercicio físico o movimiento como agente capaz de mejorar ciertas dolencias de músculos débiles, de la sangre o mentales, como hablaban Platón o Hipócrates de Cos. (50)

A lo largo de la historia el campo del ejercicio se ha ido desarrollando considerablemente, bien es cierto que, a nivel de neoplasias hematológicas, o cáncer en concreto, estos pacientes han sido vistos como frágiles y no abordables desde el punto de vista del entrenamiento como coadyuvante a los tratamientos médicos clásicos. (51,52)

Sin embargo, gracias al papel de la investigación, se ha ido formando el papel del ejercicio físico terapéutico en el paciente oncológico, abordando también los cánceres hematológicos. (36-38,42)

En líneas generales, la evidencia destaca el papel del entrenamiento de fuerza y resistencia, de manera aislada o combinada para el manejo de los efectos secundarios de los tratamientos médicos y la calidad de vida de estos pacientes. (15,20,49)

Los principales síntomas que se abordan desde el campo de actuación de la fisioterapia en estos pacientes oncológicos son la fatiga, el cansancio, la depresión o la ansiedad. (15,48)

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

El objetivo general fue:

- Revisar mediante una revisión bibliográfica basada en la evidencia los efectos y el papel del ejercicio físico terapéutico en los pacientes con neoplasias hematológicas durante y/o postratamiento médico.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos que se van a tener en cuenta son los siguientes:

- Conocer la eficacia del ejercicio de fuerza y resistencia en pacientes diagnosticados de cáncer hematológico durante y/o postratamiento médico.
- Evaluar la calidad de vida de los pacientes con cáncer hematológico tras la realización de ejercicio terapéutico durante y/o postratamiento médico.
- Observar la importancia de la fisioterapia activa en pacientes con cáncer hematológico durante y/o postratamiento médico.

## METODOLOGÍA

### DISEÑO DEL ESTUDIO

El presente estudio consiste en una revisión bibliográfica de ensayos clínicos controlados aleatorizados que pretende dar respuesta al problema planteado a continuación.

Este estudio se ha basado en el modelo PRISMA, guiado por la pregunta PICO.

### Pregunta PICO

<b>P</b>	<i>Población de estudio</i>	Pacientes adultos diagnosticados con algún tipo de cáncer hematológico en tratamiento médico o después del mismo, principalmente quimioterapia.
<b>I</b>	<i>Intervención</i>	Ejercicio físico terapéutico (principalmente de fuerza y resistencia).
<b>C</b>	<i>Comparación</i>	Grupo control, no intervención o tratamiento convencional habitual (no ejercicio)
<b>O</b>	<i>Resultados</i>	Analizar la influencia del ejercicio terapéutico sobre la fatiga, ansiedad, somnolencia, pérdida de masa muscular y calidad de vida.

Tabla 3. Pregunta PICO. Elaboración propia.

### ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Para la presente revisión bibliográfica se realizó una búsqueda, desde noviembre de 2021 hasta enero de 2016, en las siguientes bases de datos: Pubmed, y Pedro, con el fin de encontrar literatura científica relevante para el tema de estudio.

Así mismo, se consultaron también las bibliografías de los artículos incluidos en la metodología de la presente revisión, debido a su relevancia e importancia.

En primer lugar, se identificaron los descriptores, en el MESH, que abordan el tema. Se establecieron como palabras claves “haematological cancer”, “physical therapy”, “exercise”, “adults”.

Tras no obtener los resultados esperados empleando el descriptor “haematological cancer” fue sustituido por “leukemia”, por tanto, las palabras clave fueron “leukemia” “physical therapy”, “exercise” and “adults”. A pesar de utilizar el término “leukemia” los resultados de la búsqueda incluían también las demás neoplasias hematológicas.

En la base de datos Pubmed, se realizaron múltiples búsquedas combinando las palabras clave con los operadores booleanos. Los operadores booleanos empleados han sido AND para unir términos y OR para enfrentarlos. N representa la muestra de los estudios obtenidos tras las búsquedas.

a. (((("Leukemia"[Mesh]) AND (“exercise therapy”[MeSH Terms])) AND (neoplasms[MeSH Terms])) AND (“modalities, physical therapy”[MeSH Terms]))

OR (“physical therapy specialty”[MeSH Terms]). Arrojando 3.011 resultados (N= 3011).

b. (Leukemia) AND (Adults) AND (Exercise). N = 345 resultados.

Dado que, se encontraban muchos estudios enfocados al tratamiento del cáncer hematológico infantil se ajustó aún más la búsqueda mediante los operadores booleanos NOT y OR con los términos “children” y “childhood” para intentar anular cualquier resultado relacionado con las neoplasias hematológicas en pacientes infantiles. Obteniendo la siguiente estrategia de búsqueda:

c. (“Leukemia”) AND (“Exercise”) NOT (“Children”) OR (“Childhood”). Dando lugar a 457 resultados, sin ningún filtro aplicado. (N = 457)

Tras revisar los resultados obtenidos en las búsquedas en Pubmed, la mayoría de los artículos se encuentran repetidos en las 3 estrategias.

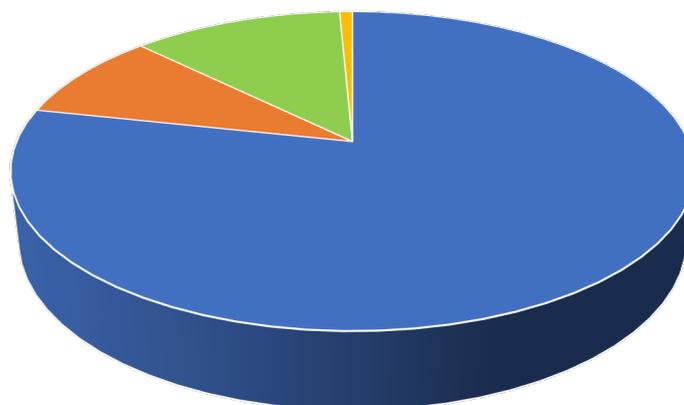
Se hicieron otras búsquedas en la web de PEDro, utilizando descriptores como “haematological cancer”, “physical therapy”, “exercise”, “adults” and “leukemia”.

Se combinaron los descriptores anteriores dando lugar a los siguientes resultados

a. ((Leukemia) AND (Exercise)). Arrojando 28 resultados (N = 28).

Finalmente, tras recopilar los artículos de las 4 estrategias de búsqueda, la revisión bibliográfica va a contar con una muestra de 7 artículos, sin embargo, uno fue descartado por estar “duplicado” ya que se encontraba publicado con otro título teniendo las mismas características, fue elegido el ECA con análisis explorativo debido a que era más detallado, organizado y tenía una mejor comprensión.

## RESULTADOS DE LAS BÚSQUEDAS



■ Búsq. A (Pubmed) ■ Búsq. B (Pubmed)  
■ Búsq. C (Pubmed C) ■ Búsq. A (PEDro)

Figura 2. Artículos resultantes de las búsquedas. Elaboración propia.

## CRITERIOS DE SELECCIÓN

### *Criterios de inclusión*

Los criterios de inclusión de la presente revisión bibliográfica fueron los siguientes:

- Ensayos controlados aleatorizados publicados entre los años 2014 y 2022.
- Estudios en inglés y en español.
- Artículos que incluyan pacientes diagnosticados con algún tipo de neoplasia hematológica.
- Artículos cuya población sean adultos de más de 18 (diagnosticados de alguna neoplasia hematológica).
- Artículos cuyos participantes se encuentren durante o post tratamiento médico con quimioterapia.
- Artículos cuya intervención fisioterápica sea el tratamiento con ejercicio terapéutico.
- Artículos que contemplen el entrenamiento de fuerza, resistencia o ambos.

### *Criterios de exclusión*

Los criterios de exclusión de la presente revisión bibliográfica fueron los siguientes:

- a. Artículos que abordaran otro tipo de cáncer (no hematológico).
- b. Artículos enfocados a niños menores de 18 años.
- c. Artículos en los cuales la intervención de fisioterapia emplease técnicas como la terapia manual, electroterapia u otras terapias que no fueran activas.
- d. Artículos en los que los pacientes no estuvieran o hubieran sido tratados con quimioterapia como tratamiento médico principal.
- e. Estudios con imposibilidad de descarga.

### RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA

Partiendo de las búsquedas realizadas anteriormente, se observa de manera más detallada los resultados obtenidos, además, tras definir los criterios de inclusión y exclusión, los artículos serán cribados hasta obtener el total final para la realización de la presente revisión.

Una vez realizada la búsqueda “a” del apartado anterior, se obtuvieron 3.011 estudios para acotar la búsqueda se acotan los años de publicación de 2016 a 2022, reduciendo a 568 resultados.

A continuación, se aplica el filtro de “Randomized controlled trials” (ensayo controlado aleatorizado) obteniendo total de  $n = 17$  artículos.

De los 17 artículos, 12 fueron descartados por no ajustarse a la población diana o al tipo de neoplasia estudiada.

Por tanto,  $n = 5$  estudios como resultado de la búsqueda. 2 artículos fueron descartados tras leer título/resumen y no aplicar la intervención deseada de fisioterapia.

Así mismo, los 3 artículos restantes fueron seleccionados para formar parte de la presente revisión.

En relación a la búsqueda “b”, en primer lugar,  $n = 345$  estudios como resultado de la búsqueda. Se acotaron los años de publicación de 2016 a 2022 y  $n$  se redujo a 110 artículos, a continuación, se aplicó el filtro de “Randomized controlled trials” (ensayo controlado aleatorizado) obteniendo una muestra ( $n$ ) = 12 resultados.

Tras analizar más intensivamente los resultados obtenidos, 3 de los artículos fueron descartados por no abordar el cáncer hematológico sino otro tipo de cáncer, 3 artículos más fueron rechazados por no intervenir mediante ejercicio terapéutico, así pues, se descartaron de la búsqueda “b” 6 estudios más.

Tras revisar el texto completo de los 6 artículos restantes, se descartaron 3 artículos por no cumplir alguno de los criterios de inclusión descritos anteriormente, por tanto, los artículos elegidos de esta segunda búsqueda fueron 3.

Por último, la tercera búsqueda en la base de datos Pubmed, búsqueda definida como “c” arroja 457 estudios como resultado de la búsqueda, sin ningún filtro aplicado, filtrando por los años de publicación de la misma manera que en las opciones anteriores (2016 a 2022) el número de artículos se redujo a 161 resultados.

Una vez aplicado el filtro de ECAs se obtuvo que  $n = 14$  estudios como resultado. Tras hacer un cribado de los 14 artículos, se revisan los títulos y/o resúmenes, 7 artículos se descartan por no cumplir con el tipo de cáncer o por no ser una intervención real de ejercicio físico terapéutico. Por tanto, la búsqueda se reduce a 7 resultados.

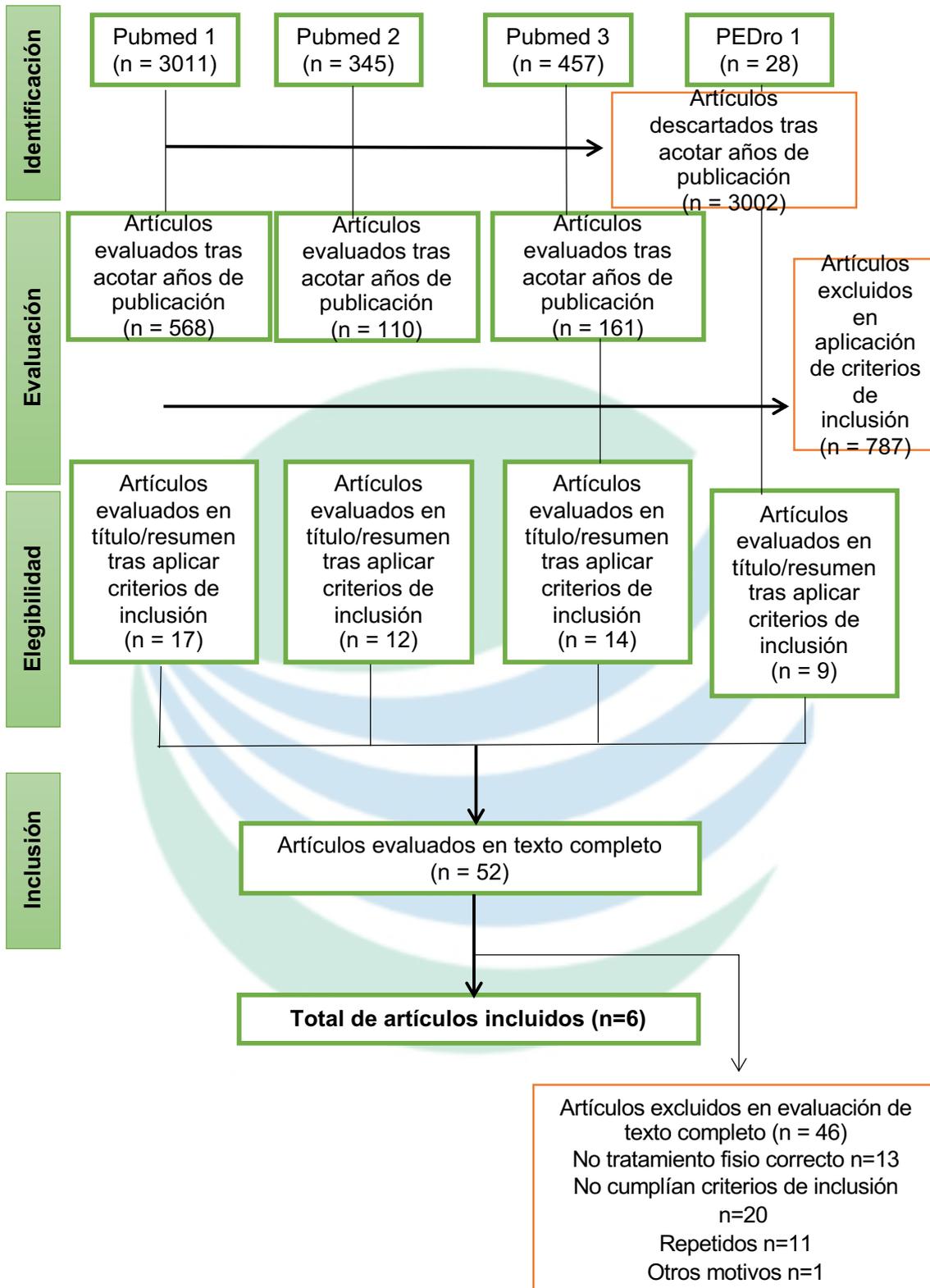
Finalmente se llegó a los mismos 7 artículos que las dos búsquedas anteriores que ya habían sido descartados y seleccionados para la presente revisión.

La búsqueda realizada en la base de datos PEDro revela los siguientes resultados: 28 publicaciones, de las cuales 12 se descartaron automáticamente por ser revisiones sistemáticas.

Por lo que restan 16 artículos, de los cuales 7 abordan el cáncer hematológico infantil, así pues, fueron desechados. De los 9 artículos restantes, solo 5 se conservaron, que tras ser revisados 4 de ellos ya estaban seleccionados de las búsquedas anteriores.

Por lo que, se añade un artículo para ser analizado que no había sido encontrado en el otro buscador.

Finalmente, tras recopilar los artículos de las 4 búsquedas, se obtiene una muestra de 7 artículos, sin embargo, uno fue descartado por estar “duplicado” ya que se encontraba publicado con otro título teniendo las mismas características, fue elegido el ECA con análisis explorativo debido a su mejor desarrollo, organización y comprensión.



## CALIDAD METODOLÓGICA

Para evaluar la calidad metodológica de los artículos seleccionados para la presente revisión bibliográfica se ha escalado mediante la escala PEDro.

La escala consiste en 10 ítems evaluables, para valorar la validez interna de los artículos además de que sean estadísticamente interpretables sus resultados. (53)

Para ponderar el ítem debe encontrarse de manera clara en el artículo, si tras una lectura rigurosa no se encuentra en él no puntúa. (53)

A continuación, se describen los ítems que recoge la escala PEDro, en la tabla (Tabla 3) aparecen 11 ítems, pero el primero (criterios de selección especificados) no es válido en el cálculo de la puntuación del artículo debido a que evalúa la validez externa. (53)

ÍTEMS	A.1 (16)	A.2 (15)	A.3	A.4 (48)	A.5 (54)	A.6 (55)
Criterios de selección específicos	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO
Asignación aleatoria de los grupos	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Asignación oculta	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO
Grupos homogéneos	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Pacientes cegados	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Terapeutas cegados	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Evaluadores cegados	NO	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ
Resultados 85% sujetos	NO	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ
Análisis por intención de tratar	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ
Comparación entre grupos	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Variabilidad	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
<b>TOTAL</b>	5/10	4/10	7/10	5/10	7/10	7/10

Tabla 4. Escala PEDro. Elaboración propia

## VARIABLES DE ESTUDIO

A continuación, se describen en forma de tabla (**Tablas 4 y 5**), las variables más relevantes en el estudio de la presente revisión.

<b>Variables Independientes</b>		
VARIABLE	TIPO	INSTRUMENTO DE MEDIDA
<i>Sexo</i>	Cualitativa nominal	Masc/Fem
<i>Edad</i>	Cuantitativa discreta	Valor numérico
<i>Peso</i>	Cuantitativa continua	Valor numérico

Tabla 5. Variables independientes estudiadas. Elaboración propia

<b>Variables Dependientes</b>		
VARIABLE	TIPO	INSTRUMENTO DE MEDIDA
<i>Calidad de vida</i>	Cuantitativa discreta	QLQ-C30
	Cuantitativa discreta	FACT-G (FWB y PBW)
<i>Fatiga</i>	Cuantitativa discreta	FACT-F
	Cuantitativa discreta	Edmonton Symptom Assessment Scale (ESAS)
	Cuantitativa continua	Escala Visual Analógica
	Cuantitativa discreta	Schwartz Cancer Fatigue Scale (SCFS)
	Cuantitativa discreta	SF-36
	Cuantitativa continua	Aerobic Power Index (API)
	Cuantitativa discreta	PROMIS
	Cuantitativa discreta	Brief Fatigue Inventory (BFI)
<i>Depresión</i>	Cuantitativa discreta	14-item Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)
	Cuantitativa discreta	PROMIS
<i>Ansiedad</i>	Cuantitativa discreta	14-item Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)
	Cuantitativa discreta	PROMIS
<i>Resistencia</i>	Cuantitativa continua	6MWT (pies)
	Cuantitativa continua	Ergoline 900
<i>Fuerza (puño)</i>	Cuantitativa continua	Jamar dynamometer (kg)
<i>Flexibilidad</i>	Cuantitativa continua	Modified sit and reach test (cm)
<i>Fuerza Muscular (piernas, pecho, espalda y brazo)</i>	Cuantitativa discreta	5RM
<i>Capacidad funcional</i>	Cuantitativa continua	6MWT
<i>Dificultad para el descanso</i>	Cuantitativa discreta	PROMIS
<i>PNP</i>	Cuantitativa continua	Diapasón

Tabla 6. Variables dependientes estudiadas. Elaboración propia

## INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE LAS VARIABLES

Una vez expuestas las principales variables observadas, se describen los principales cuestionarios empleados para medir las mismas.

- QLQ-C30. Este cuestionario cuenta con 30 ítems que miden la calidad de vida global, cinco escalas funcionales (física, de rol, cognitiva, emocional y social) y varios elementos de síntomas, incluidos el dolor, el sueño y la fatiga. A mayor puntuación peor calidad de vida tendrán los pacientes. (56)

- FACT-G. Evaluación Funcional para el Tratamiento del Cáncer – General. Valora la calidad de vida relacionada con la salud y está compuesta por 27 ítems. Midiendo tanto la funcionalidad o la parte física. Se puntúa de 0 a 4, siendo 0 nada y 4 mucho, las puntuaciones más altas se corresponden con una mejor calidad de vida. (57)

- FACT-F. Evalúa la fatiga relacionada con el cáncer mediante 40 ítems y 5 categorías. Bienestar físico (7 ítems), bienestar social/familiar (7 ítems), bienestar emocional (6 ítems), bienestar funcional (7 ítems), fatiga (13 ítems). Se puntúa de 0 a 4, siendo 0 nada y 4 mucho, las puntuaciones más altas se corresponden con una mejor calidad de vida. (57)

- Edmonton Symptom Assessment Scale (ESAS). El cuestionario mide la intensidad de 9 síntomas muy comunes en los pacientes oncológicos como, por ejemplo, el dolor, el cansancio, las náuseas, la depresión, la ansiedad, la somnolencia, el apetito, estado general o la sensación de falta de aire, se les asigna un valor del 1 al 10. Siendo 1 lo menos intenso y 10 el máximo de intensidad. (58)

- Brief Fatigue Inventory (BFI), evalúa la prevalencia y los niveles de fatiga y la gravedad del impacto según la evaluación de seis ítems. Las puntuaciones entre 1 y 4 se consideran leves, 5 y 6 son moderadas y 7 y 10 son graves. (59)

- Schwartz Cancer Fatigue Scale. Se trata de una escala con 28 ítems para valorar la fatiga relacionada con el cáncer, consta de cuatro subescalas (física, emocional, cognitiva y temporal). (60)

- SF-36. Los 36 ítems de la escala abarcan las siguientes escalas: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. Mide la calidad de vida relacionada con la salud, a mayor puntuación mejor calidad de vida. (61)

- PROMIS, hoja de ruta de fatiga (8 ítems), habilidades cognitivas aplicadas (8 ítems), ansiedad (6 ítems), depresión (6 ítems) y alteraciones del sueño (8 ítems), la puntuación, se define por un valor numérico de 1 a 5, correspondientes

con 1 = nada y 5 = mucho o siempre, según si el ítem es de cantidad o frecuencia. (62) (Anexo 1)

- Aerobic Power Index (API). Se trata de una prueba submáxima realizada en una bicicleta de acceso frontal que ya ha sido validada como un método de evaluación para la capacidad cardiovascular, la potencia aeróbica y el esfuerzo en los pacientes oncológicos. La prueba del ciclo API comienza en un punto de partida muy bajo de 25 W durante 1 min, y la potencia de salida aumentó otros 25 W cada minuto subsiguiente hasta que el participante alcanzó su frecuencia cardiaca objetivo o decidió detener la prueba prematuramente. Los pacientes que detienen su prueba antes presentan más fatiga que los que aguantan más tiempo. (16)

- 14-item Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS). Es una herramienta para detectar la ansiedad o depresión en pacientes ingresados, consta de 14 ítems. A mayor puntuación más afectado se encuentra el paciente. (63)

- 5RM. Se define como el máximo peso que los pacientes pueden levantar 5 veces consecutivas. El indicativo es la cantidad de peso (Kg) levantada. (16)

## RESULTADOS

AUTOR AÑO	OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	EJERCICIOS	GRUPO CONTROL	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Furzer et al. 2016. (A1) ECA	Investigar la eficacia de un programa de ejercicios de 12 semanas en relación a la fatiga en pacientes con neoplasias hematológicas	Adultos con cáncer hematológico post-tratamiento de quimioterapia. GI = 18 GC = 19	Ejercicios de resistencia y fuerza vs. grupo control. 12 semanas. 3 veces por semana. Resistencia, máx. 30 min. 50% FCMáx + 5% FCMáx por semana hasta 70% FCMáx. Fuerza, Semanas 1 a 6. 10 - 15 reps Semanas 6 a 12. 6 - 8 reps. 50% 1 RM hasta 80% 1 RM	Máquinas y mancuernas para piernas, brazos, core y espalda.	Cuidados habituales. Hábitos de vida saludable generales, sin embargo, no llevaron a cabo ningún plan estructurado de ejercicio	En el grupo intervención se obtuvieron niveles de actividad significativamente altos a las 12 semanas, $p = 0,001$ . Por otro lado, el grupo intervención exhibió cambios significativos en la manifestación de síntomas, $p = 0,02$ a las 6 semanas y $p = 0,003$ al final de la intervención. <b>(Anexo 2)</b>	Se observaron grandes mejoras estadísticas y clínicas en los resultados de los participantes. Las mejoras significativas en las variables fisiológicas, incluida la función aeróbica, la fuerza y la composición corporal, se acompañaron de mejoras en la fatiga y la calidad de vida. De cara al futuro se debe investigar el seguimiento a largo plazo de los pacientes para evaluar un cambio de hábitos realista y significativo.

AUTOR AÑO	OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	EJERCICIOS	GRUPO CONTROL	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Wehrle et al. (A2) 2018 ECA	Investigar la viabilidad y los efectos del ejercicio de resistencia y fuerza sobre la capacidad física y la calidad de vida en pacientes con leucemia aguda durante su tratamiento con quimioterapia	Pacientes adultos con leucemia aguda durante tratamiento con quimio. GI → EG = 10 RG = 9 GC = 10	Entrenamiento de fuerza o resistencia vs. grupo control. Durante estancia en hospital, unos 35 días (según paciente). 3 veces a la semana. 30 minutos totales que podían ser en intervalos. 60 - 70% FCMáx. Escala del esfuerzo percibido 12 - 14.	Bicicleta estática o cinta de correr. Sentadillas, abdominales, prensa.	Incluyó un programa de estiramiento y movilización de baja intensidad para evitar sesgos psicossociales.	En los pacientes del grupo fuerza, la calidad de vida aumentó de manera considerable. P = ,012 A largo plazo, hubo mejoras en los 3 grupos, pero la mayor mejora general se produjo en el grupo de entrenamiento de fuerza (p = 0,002)	El entrenamiento de fuerza fue importante durante la quimioterapia ya que, mejoró la fuerza máxima, pero también influyó en la capacidad de resistencia durante el tratamiento intensivo. Teniendo en cuenta el valor de la función física, se propone integrar el ejercicio, especialmente el entrenamiento de fuerza, ya durante la quimio para preservar la capacidad física y el estado funcional de los pacientes con AL.

Tabla 7. Resultados. Elaboración propia.

AUTOR Y AÑO	OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	EJERCICIOS	GRUPO CONTROL	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Jarden et al. (A3) 2021 ECA	Explorar el impacto del ejercicio y el asesoramiento sobre salud en la prevalencia, la gravedad y los patrones longitudinales de los síntomas.	Paciente adultos con leucemia aguda en tratamiento con quimio GI = 34 GC = 36	Programa combinado de entrenamiento, nutrición y asesoramiento vs. grupo control. De 1 a 12 semanas. 3 días a la semana + andar diariamente. 20 - 25 minutos cardiovascular 80% FCMáx. Fuerza 2 series de 12 repes METS 5,5. Además de aumentar el número de pasos a diario. <b>(Anexo 3)</b>	Bicicleta estática. Curl de bíceps, sentadillas, flexiones, press de hombro, zancada y abdomen	Tratamiento usual que no incluye ni ejercicio guiado ni asesoramiento.	Se observan beneficios sobre la capacidad física y funcional, pero a la vez se manifiestan síntomas más exacerbados que en el grupo control. La fatiga (p = 0,026), somnolencia (p = ,001), dolor (p = ,021) y sequedad de boca (p = 0,036). Sin embargo, la carga de síntomas se redujo significativamente en ambos grupos a las 12 semanas.	Los participantes del grupo de intervención y control tuvieron una carga considerable de síntomas y fatiga durante 12 semanas. La carga de síntomas fue mayor en el grupo de intervención durante las 12 semanas, aunque se redujo en ambos grupos a las 12 semanas. Es necesario mayor número de estudios para relacionar la carga de síntomas y el ejercicio.

AUTOR Y AÑO	OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	EJERCICIOS	GRUPO CONTROL	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Bryant et al. (A4) 2018 ECA	Examinar los efectos de un programa de ejercicio sobre la fatiga en adultos con LA durante la quimio. Evaluar los efectos del programa de ejercicios sobre la cognición, la ansiedad, la depresión y los trastornos del sueño. Evaluar el efecto de la intervención sobre la adherencia al ejercicio.	Pacientes adultos con leucemia aguda durante el tratamiento con quimioterapia. GI = 8 GC = 9	Programa de ejercicio mixto de resistencia y fuerza vs grupo control. 4 semanas durante ingreso en hospital. 2 veces al día x 4 días a la semana. Aeróbico de 5 a 10 min, 50 - 70% de FCMáx y fuerza de 10 a 20 min en 3 series de 10 repes. Además 5 min de estiramiento al final de cada sesión	Cinta o bicicleta estática. Elevaciones laterales, frontales, prensa de pecho, flexiones de bíceps, extensión de tríceps, extensión de piernas y flexión de piernas.	Atención estándar.	Una disminución de la fatiga ( $p = 0,11$ o $-5,95$ ) fue observada tras la intervención en el grupo del programa de ejercicio, junto a un aumento de la misma en el grupo control ( $p = 0,11$ o $+4,3$ ). Además, la función física y mental se mantuvo estable o aumentó frente a la disminución de estas en el grupo control	En general, hubo reducciones en todos los síntomas (fatiga, ansiedad, depresión y trastornos del sueño) y mejoras en las puntuaciones de salud física y mental en el grupo de intervención. En general, los pacientes describieron beneficios físicos y psicológicos con la intervención de ejercicios, sin eventos adversos por hacer ejercicio regularmente durante la quimioterapia de inducción

Tabla 8. Resultados. Elaboración propia.

AUTOR Y AÑO	OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	EJERCICIOS	GRUPO CONTROL	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Alibhai et al. (A5) 2014. ECA	Probar el efecto del ejercicio sobre el manejo de los efectos secundarios del tratamiento. Examinar la factibilidad, eficacia preliminar y seguridad de un programa domiciliario de ejercicios.	Pacientes adultos sobrevivientes a leucemia aguda linfocítica tras quimioterapia. GI = 21 GC = 17	Entrenamiento de resistencia, fuerza y flexibilidad. Durante 12 semanas de 3 a 5 días a la semana con una intensidad moderada.	Ejercicios de su preferencia para fomentar la adherencia al tratamiento.	Ninguna intervención sólo se les pidió que mantuvieran su nivel de ejercicios habituales.	Las tasas de contratación y retención fueron del 38 % y del 91 %. La adherencia fue baja, del 28 %. Los análisis no sugirieron beneficios estadísticamente significativos o importantes en la calidad de vida, la fatiga o el estado físico con la intervención. El nivel de adherencia no pareció afectar a los resultados. No hubo eventos adversos.	Se demuestra una retención y reclutamiento exitoso, así como la seguridad para un programa de ejercicios en el hogar para pacientes con AML de 40 años o más después del tratamiento con quimioterapia. Sin embargo, la viabilidad se vio obstaculizada por la baja adherencia, al igual que los efectos sobre los resultados clínicos. Por lo que se necesita más investigación y modificación del programa para comprender mejor y superar las barreras para la realización de ejercicios y la adherencia en los sobrevivientes de AML.

Tabla 9. Resultados. Elaboración propia.

AUTOR Y AÑO	OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	EJERCICIOS	GRUPO CONTROL	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Streckmann et al. (A6) 2014 ECA	Reducir los síntomas provocados por el tratamiento mediante el ejercicio, junto a una mejoría de la condición física, neuromuscular, control del equilibrio y de la condición cardiovascular, es decir, mejorar la calidad de vida	Pacientes adultos con linfoma durante la quimio. GI = 30 GC = 36	Entrenamiento aeróbico de resistencia, entrenamiento sensorio-motor y de fuerza. 36 semanas. 2 veces a la semana. Aeróbico de 10 a 30 minutos. 70 - 80% FCMáx 3 series de 4 ejercicios de estabilización y 4 ejercicios de fuerza durante 1 minuto a fuerza máxima.	Bicicleta estática o caminata en cinta rodante. 4 tareas de estabilización postural. 4 ejercicios de resistencia. Aumento de la inestabilidad y de la resistencia de las bandas elásticas.	Todos los pacientes recibieron atención clínica estándar con fisioterapia. Sólo el grupo intervención (GI) realizó la intervención de entrenamiento.	La calidad de vida mejoró considerablemente durante las primeras 12 semanas. P = 0,03 Junto a los síntomas como la diarrea o la función emocional. El nivel de actividad también fue mayor en el grupo intervención, así como una menor incidencia de la alteración de la sensibilidad periférica profunda. P= 0,07. El GI aumentó su nivel de actividad en 2,5 MET / semana, mientras que el GC se deterioró.	El ejercicio, especialmente el entrenamiento sensoriomotor, es un método factible y prometedor para apoyar a los pacientes con cáncer durante la quimioterapia. Mejora la calidad de vida de los pacientes, reduce las restricciones por efectos secundarios como la PNP y mejora el control del equilibrio, el nivel de rendimiento físico y la movilidad de los pacientes.

Tabla 10. Resultados. Elaboración propia.

Una vez resumidos los datos de los ensayos incluidos en la presente revisión en forma de tabla (Tablas 6, 7 y 8), se van a desarrollar otros aspectos de interés de los artículos incluidos en la revisión.

En cuanto a la calidad de vida, según Furzer et al. (16), mejoró significativamente en el grupo intervención (GI) frente al grupo control (GC) desde el inicio de la intervención hasta la semana 12, ( $p = 0,005$ ).

Para la intervención de Wehrle et al. (15), también se obtuvieron mejoras, aunque no lo suficiente para ser estadísticamente significativas. Salvo en la variable de función emocional, ( $p = 0,043$ ).

En el artículo de Streckmann et al. (55), se observan mejoras estadísticamente significativas en cuanto a la calidad de vida en la comparación del GI frente al GC durante las primeras 12 semanas de intervención ( $p = 0,03$ ).

Por otro lado, la fatiga, en líneas generales mejoró en todas las intervenciones en mayor o menor medida, según Furzer et al. (16), mejoró de manera significativa ( $p = 0,001$ ) desde el inicio hasta las 12 semanas al igual que a las 24 semanas ( $p = 0,01$ ).

En la investigación de Jarden et al. (49), se informa de una exacerbación de los síntomas, entre ellos la fatiga, siendo de mayor severidad e interfiriendo más en el GC que en el GI.

En cuanto al trabajo realizado por parte de Bryant et al. (48) se observa una disminución de la puntuación de la fatiga para el GI (57 a 50,4) y un aumento de la misma para el GC (51,5 a 55,6), sin llegar a ser estadísticamente significativa.

Ambos grupos, GC y GI de la investigación de Alibhai et al. (54), vieron mejoradas sus puntuaciones para la variable fatiga sin llegar a haber cambios significativos, ( $p = 0,79$ ).

La depresión y la ansiedad fueron las variables más presentadas desde el inicio en la intervención en más del 50% de los pacientes del estudio de Bryant et al. (48), aunque en el GI se redujo en 9,4 puntos.

La neuropatía periférica profunda provocada por el tratamiento médico, que se midió en la investigación de Streckmann et al. (55), se encontraba presente en el 30% y el 44% de los pacientes, GI y GC respectivamente, desapareció en el 88% de los afectados del GI.

## DISCUSIÓN

En la presente revisión bibliográfica, se pretende conocer los efectos y el papel del ejercicio físico terapéutico en pacientes oncológicos con neoplasias hematológicas durante y/o después de su tratamiento médico.

A pesar de que las neoplasias hematológicas son un grupo de pacientes muy heterogéneos, presentan un cuadro clínico común (derivado del tratamiento médico) entre ellos como pacientes oncológicos, manifestando síntomas muy similares como son la fatiga, las náuseas, la somnolencia o la neuropatía periférica. (34,35,64,65) Estos síntomas son los que condicionan de manera directa la calidad de vida de los pacientes diagnosticados con algún tipo de cáncer hematológico. (15,16,48,49)

Para ello, la fisioterapia tiene la capacidad de aumentar las capacidades físicas y funcionales de estos pacientes, siendo el ejercicio físico terapéutico la principal opción de abordaje clínico para la mejoría general de la calidad vida. Ya no sólo en pacientes oncológicos con neoplasias hematológicas sino en general en los pacientes con algún tipo de cáncer. (17,36,38)

Sin embargo, los resultados obtenidos en las búsquedas en las bases de datos científicas consultadas no han arrojado una cantidad de artículos demasiado extensa (ver Flujograma), en cuanto a ensayos controlados aleatorizados, por lo que la posibilidad de poder cribar según la calidad metodológica de los artículos se vio un poco limitada. Consultar tabla de calidad metodológica para más información (Tabla 3).

Además de la escasez de publicaciones científicas sobre el tema que se está tratando, se observa también que el tamaño muestral de algunos ensayos es demasiado pequeño para que los resultados sean estadísticamente significativos o extrapolables como, por ejemplo, el trabajo realizado por Wehrle et al. (15) con una muestra poblacional total de  $N = 29$  o por parte de Bryant et al. (48) cuya muestra incluye a 17 pacientes ( $N = 17$ ).

Se observa que en los estudios que presentan un tamaño muestral mayor, sus resultados dan lugar a valores estadísticamente significativos, tomando como ejemplo los ensayos de Streckmann et al. (55) o Jarden et al. (49).

Otra dificultad encontrada durante la realización de la presente revisión fue la heterogeneidad de las escalas de valoración empleadas, como se puede observar en la Tabla 5. Donde para una misma variable, como, por ejemplo, la fatiga o la calidad de vida, se emplean multitud de escalas de valoración distintas, lo que dificulta la equiparación de las mediciones. (15,16,48,49)

En líneas generales, las intervenciones de los artículos se describen con una buena claridad que permite conocer los procesos realizados durante los programas de ejercicio planteados para los pacientes con neoplasias hematológicas, salvo el ensayo de Alibhai et al. (54) que en el texto no describe de manera detallada los parámetros y procesos de la intervención como por el contrario, sí exponen sus homólogos, Furzer et al. (16), Wehrle et al. (15), Streckmann et al. (55), Jarden et al. (49) o Bryant et al. (48)

A pesar de que ellos, Furzer et al. (16), Wehrle et al. (15), Streckmann et al. (55), Jarden et al. (49) o Bryant et al. (48) sí detallan su intervención y los parámetros como, repeticiones o % de FCM<sub>máx</sub> no hay un consenso para ninguno de los pasos del estudio de las distintas variables estudiadas, como por ejemplo, Jarden et al. (49), plantea el trabajo aeróbico al 80% de la FCM<sub>máx</sub> junto con Streckmann et al. (55), mientras que el resto de autores plantean una intensidad algo más baja trabajando con parámetros de 50 a 70% de FCM<sub>máx</sub>. (15,16,49,55)

Para el entrenamiento de fuerza tampoco hay una homogeneidad, ni en cuanto a cargas ni en cuanto repeticiones, la carga se mide mediante RM o METS sin obtener un % concreto para un trabajo futuro. (16,49) Los mejores resultados en la variable fuerza se han obtenido en aquellos estudios donde se ha especificado mejor los valores empleados, como Furzer et al. (16) y Wehrle et al. (15) mientras que, por el contrario, como se ha comentado anteriormente en el ensayo de Alibhai et al. (54), no se han descrito ni los ejercicios realizados ni los parámetros concretos, por lo que, no se observan cambios significativos ni en la función física ni en la sintomatología de los pacientes oncológicos.

La duración de los programas también es algo en lo que difieren los autores, por lo general, ya que Furzer et al. (16), plantea un plan de 12 semanas donde la frecuencia es de 3 sesiones a la semana, mientras que Wehrle et al. (15), al trabajar con pacientes ingresados actúan durante unos 35 días, pero con la misma frecuencia de sesiones que los anteriores autores. El trabajo de Bryant et al (48), también centrado en pacientes ingresados y junto a su tratamiento quimioterápico coincide en la duración (4 semanas aprox.) con el plan de Wehrle et al (15). En cambio, la frecuencia es totalmente diferente, Wehrle et al. (15) trabajaban con los pacientes 4 veces a la semana, pero haciendo dos entrenamientos diarios de muy corta duración (máximo 30 minutos), añadiendo unos minutos de estiramiento final, esta intervención logró multitud de beneficios físicos y psicológicos en sus participantes del grupo intervención.

Sin embargo, Jarden et al. (49), enfoca su intervención en pacientes en tratamiento médico de una manera totalmente distinta, ya que su duración es de

12 semanas, y complementa su trabajo con una caminata diaria por parte de los pacientes, obteniendo cierta mejoría ( $p = 0,026$ ), pero principalmente una estabilidad de la carga de síntomas durante el período de quimioterapia.

Por otro lado, la intervención de Alihbai et al. (54), consiste en un plan de 12 semanas donde los pacientes deben realizar ejercicio de 3 a 5 días a la semana, no se indica la duración ni el ejercicio a realizar. Este ensayo clínico, (54) presenta una bajísima tasa de adherencia al ejercicio (28%), que, aunque los autores sugieren que no afecta a los resultados, se puede observar cómo exponen que no presentan cambios significativos ni en la calidad de vida ( $p= 0,54$ ), fatiga ( $p= 0,78$ ) o función física ( $p=0,28$ ), mientras que autores con estudios muy similares (16,49) sí que consiguen cambios estadísticamente relevantes en dichas variables.

El programa de mayor duración, 36 semanas, es realizado por el equipo de Streckmann et al. (55), con una frecuencia de 2 sesiones semanales, obteniendo unos resultados muy relevantes para la calidad vida ( $p = 0,03$ ), junto con una mejora de los síntomas (diarrea  $p= 0,04$  o estreñimiento  $p= 0,03$ ). En este ensayo clínico, es en el único en el que se mide la incidencia de un efecto secundario muy popular en los pacientes oncológicos debido al tratamiento quimioterápico, que es la alteración periférica de la sensibilidad profunda (PNP), obteniendo una muy buena mejoría ( $p= 0,002$ ) sobre sus pacientes del grupo intervención gracias a su plan de entrenamiento sensoriomotor, aeróbico y de fuerza para pacientes con linfomas durante la quimioterapia.

A raíz de lo anterior, comentar también que gracias al seguimiento a las 24 semanas del estudio de Furzer et al. (16), se observa que los resultados obtenidos anteriormente son duraderos en el tiempo si se sigue trabajando.

Por tanto, se ha alcanzado a conocer el impacto de la fisioterapia activa, mediante el entrenamiento aeróbico y de fuerza, en los pacientes oncológicos con neoplasias hematológicas sin importar el momento del proceso en el que se encuentren, aunque los resultados no sean homogéneos y los artículos no muy abundantes, los resultados son mayormente favorables para las variables que repercuten sobre la calidad de vida de los pacientes diagnosticados de algún tipo de cáncer hematológico.

## LIMITACIONES DEL ESTUDIO

En el siguiente apartado, se abordarán las dificultades encontradas durante la realización de la presente revisión.

- Tras buscar en diferentes bases de datos científicas, con diferentes estrategias de búsqueda y palabras claves, se encontró una escasez de ECAs, en relación al tema a tratar.
- La calidad metodológica de los artículos deja que desear en ciertos aspectos, como, por ejemplo, los pacientes y terapeutas no estaban cegados en ningún artículo.
- Se encuentra también muy reducida las muestras de los ensayos clínicos revisados lo que dificultar encontrar resultados estadísticamente significativos o la posibilidad de extrapolar los resultados.
- La heterogeneidad de las escalas que emplean los investigadores es otro hándicap para equiparar los resultados de los distintos artículos incluidos en la revisión.

## FORTALEZAS DEL ESTUDIO

Una vez expuestos los puntos negativos del procedimiento de la presente revisión, es importante también recalcar los aspectos positivos del mismo.

- Al ser un tema en desarrollo, el encontrar cierta evidencia además de artículos de reciente publicación ya es un punto fuerte.
- Se obtienen cambios favorables (estadísticos y clínicos), ya sean estadísticamente significativos o no, en casi todos los grupos intervención de la revisión para las principales variables que influyen en la calidad de vida de estos pacientes.
- Como se ha visto a lo largo de la presente revisión, en líneas generales, el entrenamiento de fuerza y resistencia es una herramienta de gran ayuda en el proceso de los efectos secundarios por el tratamiento médico.
- La presente revisión pretende dar cabida a un tema con incidencia creciente anualmente en la población como son las neoplasias hematológicas, por tanto, este estudio describe técnicas de mucha utilidad para el abordaje funcional de dichos pacientes.

## LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

De cara al futuro de las posibles líneas de investigación, este trabajo abre un camino para orientar hacia los beneficios que abre el ejercicio físico terapéutico para los pacientes oncológicos, en este caso, centrado en las neoplasias hematológicas. En su día a día, durante el período de tratamiento con fármacos o

una vez que ya han superado la enfermedad y se encuentran con el amplio abanico de síntomas que les deja el tratamiento médico.

Otro detalle a mejorar en futuras investigaciones, es el tamaño muestral de los artículos que, como se ha comentado anteriormente en ciertos estudios es bastante reducido lo que provoca que los resultados no lleguen a ser estadísticamente significativos, junto a que los terapeutas y los propios pacientes no se encuentran cegados durante la intervención, pudiendo mejorar la calidad de las investigaciones en un futuro.

Por otro lado, otro posible punto de mejora es la diferenciación en la hora de clasificar o agrupar los pacientes según su tipo de neoplasia hematológica, como se ha remarcado desde el primer momento, es un grupo de neoplasias muy heterogéneo y amplio por lo que quizás, llevando a cabo una clasificación más exacta o individualizada en las investigaciones proporcionaría unos resultados de mejor calidad.

## CONCLUSIÓN

En este apartado se abordaran de nuevos los objetivos (general y específicos) que se plantearon al inicio de la revisión para conocer si realmente se han cumplido con ellos durante la intervención realizada.

El objetivo principal de la revisión bibliográfica era investigar a cerca del papel de la fisioterapia mediante la influencia del ejercicio físico terapéutico en pacientes oncológicos con neoplasias hematológicas, aunque quizás, a nivel de investigación y publicaciones el campo está aún en proceso de desarrollo se encuentran ciertas opciones de calidad para el abordaje activo de este tipo de pacientes presentando, de manera general, beneficios sobre la sintomatología derivada del tratamiento médico, al mismo tiempo que mejora la calidad de vida, en los pacientes diagnosticados de algún cáncer hematológico.

Continuando con los objetivos específicos del trabajo, en primer lugar, se plantea la eficacia del entrenamiento de fuerza o resistencia en este grupo de pacientes, observando los resultados se ve como en líneas generales las variables capacidad funcional y la fuerza, entre otras variables estudiadas por los distintos autores, se benefician de este tipo de ejercicio, repercutiendo de forma positiva, con diferencias estadísticamente significativas, directamente sobre la calidad de vida de los pacientes con cáncer hematológico durante y/o su tratamiento médico.

Por otro lado, como resultado final, se obtiene que la fisioterapia activa en pacientes oncológicos disminuye su fragilidad y aumenta su condición funcional y física, disminuyendo la carga sintomática, por lo que se tendría que plantear el ejercicio físico terapéutico como una opción esencial para los pacientes con cáncer hematológico tanto en fase de tratamiento quimioterápico o posterior a ella.

Dejando atrás el desconocimiento a cerca de este tipo de pacientes sobre la inactividad o la fragilidad de ellos, con esta revisión bibliográfica se ha demostrado que de manera adaptada y controlada se pueden conseguir resultados muy favorables para su calidad de vida, incluso durante el tratamiento médico.

## CONCLUSIÓN.

En último lugar, para finalizar el Trabajo Fin de Grado, se abordaran de nuevos los objetivos (general y específicos) que se plantearon al inicio de la revisión para conocer si realmente se han cumplido con ellos durante la intervención realizada.

El objetivo principal del trabajo era investigar a cerca del papel de la fisioterapia mediante la influencia del ejercicio físico terapéutico en pacientes oncológicos con neoplasias hematológicas, aunque quizás, a nivel de investigación y publicaciones el campo está aún en proceso de desarrollo se encuentran ciertas opciones de calidad para el abordaje activo de este tipo de pacientes presentando, de manera general, beneficios sobre la sintomatología derivada del tratamiento médico, al mismo tiempo que mejora la calidad de vida, en los pacientes diagnosticados de algún cáncer hematológico.

Continuando con los objetivos específicos del trabajo, en primer lugar, se plantea la eficacia del entrenamiento de fuerza o resistencia en este grupo de pacientes, observando los resultados se ve como en líneas generales las variables capacidad funcional y la fuerza, entre otras variables estudiadas por los distintos autores, se benefician de este tipo de ejercicio, repercutiendo de forma positiva, con diferencias estadísticamente significativas, directamente sobre la calidad de vida de los pacientes con cáncer hematológico durante y/o su tratamiento médico.

Por otro lado, como resultado final, se obtiene que la fisioterapia activa en pacientes oncológicos disminuye su fragilidad y aumenta su condición funcional y física, disminuyendo la carga sintomática, por lo que se tendría que plantear el ejercicio físico terapéutico como una opción esencial para los pacientes con cáncer hematológico tanto en fase de tratamiento quimioterápico o posterior a ella.

Dejando atrás el desconocimiento a cerca de este tipo de pacientes sobre la inactividad o la fragilidad de ellos, con esta revisión bibliográfica se ha demostrado que de manera adaptada y controlada se pueden conseguir resultados muy favorables para su calidad de vida, incluso durante el tratamiento médico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

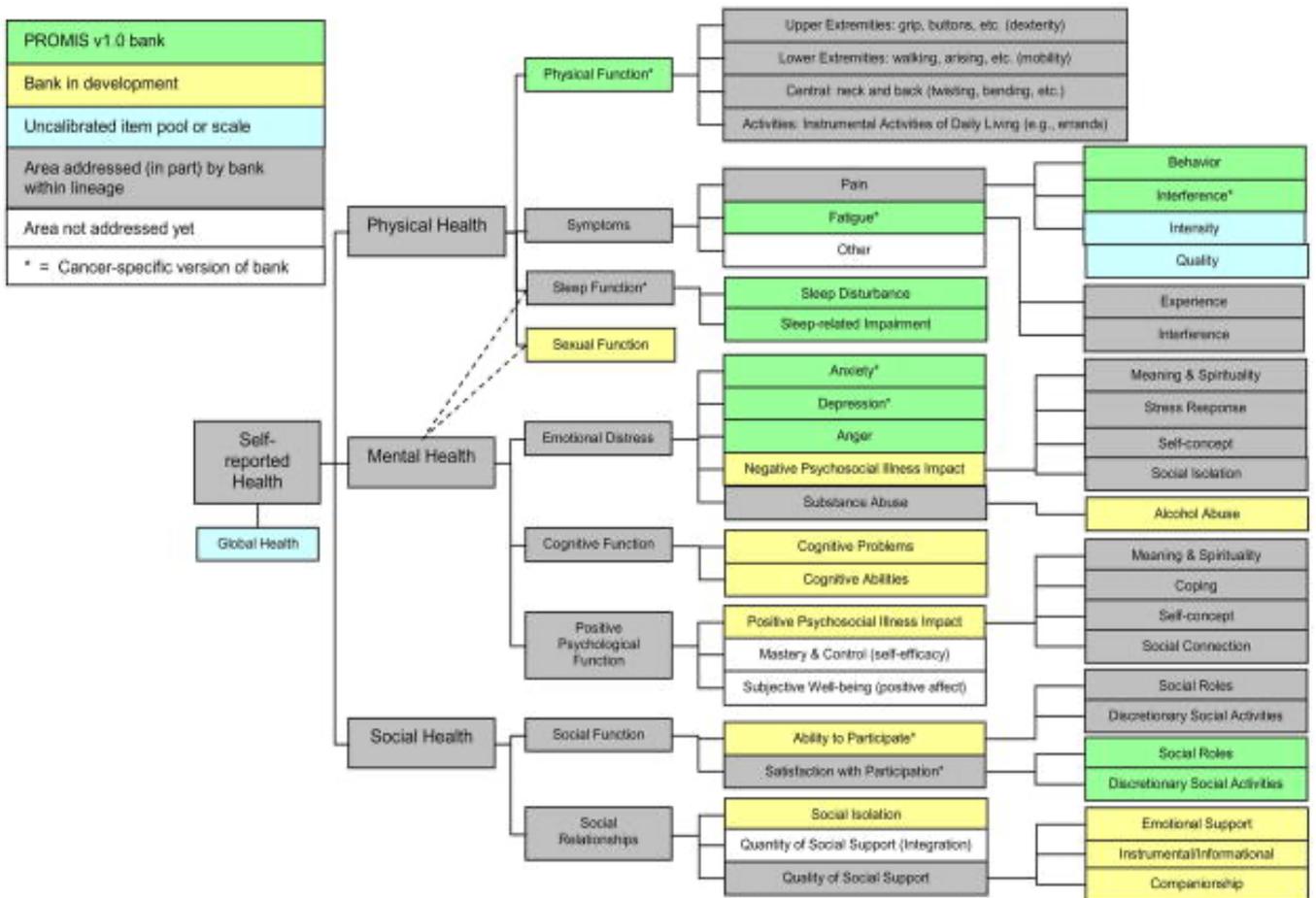
1. Cáncer
2. ¿Qué es el cáncer? - Instituto Nacional del Cáncer
3. All cancers 2020
4. Estimaciones de la incidencia del cáncer en España.
5. Taylor J, Xiao W, Abdel-Wahab O. Diagnosis and classification of hematologic malignancies on the basis of genetics. *Blood* 2017
6. CAPÍTULO 65.
7. Informe\_Avances\_en\_Cáncer\_Hematológico\_actualización\_2020.
8. Leukaemia [Internet]. 2020.
9. Non-Hodgkin lymphoma 2020
10. Hodgkin lymphoma Source: Globocan 2020
11. Multiple myeloma Source: Globocan 2020
12. Cifras\_del\_cancer\_en\_España\_2021.
13. Cifras\_del\_cancer\_2020.
14. ¿Qué es el cáncer y cómo se desarrolla? - SEOM: Sociedad Española de Oncología Médica © 2019
15. Wehrle A, Kneis S, Dickhuth HH, Gollhofer A, Bertz H. Endurance and resistance training in patients with acute leukemia undergoing induction chemotherapy—a randomized pilot study. *Supportive Care in Cancer*. 2019
16. Furzer BJ, Ackland TR, Wallman KE, Petterson AS, Gordon SM, Wright KE, et al. A randomised controlled trial comparing the effects of a 12-week supervised exercise versus usual care on outcomes in haematological cancer patients. *Supportive Care in Cancer*. 2016
17. Battaglini CL. Physical activity and hematological cancer survivorship. Vol. 186, *Recent Results in Cancer Research*. 2011. P. 275–304.
18. Johnsson A, Demmelmaier I, Sjövall K, Wagner P, Olsson H, Tornberg ÅB. A single exercise session improves side-effects of chemotherapy in women with breast cancer: an observational study. *BMC Cancer*. 2019.
19. Chen F, Mao L, Wang Y, Xu J, Li J, Zheng Y. The Feasibility and Efficacy of Self-help Relaxation Exercise in Symptom Distress in Patients With Adult Acute Leukemia: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Pain Management Nursing*. 2021

20. Multimodal intervention integrated into the clinical management of acute leukemia improves physical function and quality of life during consolidation chemotherapy: a randomized trial "PACE-AL."
21. Landolt HP, Dijk DJ, Gaus SE, Borbely AA, Wu PH, Barraco RA, et al. Gene Expression Profiles in Normal and Cancer Cells Vol. 65, Both N-J. Pharmacol. Exp. Ther. 1988.
22. Oncogenes-y-Genes-Supresores-de-Tumores.
23. Wong RS. Apoptosis in cancer: from pathogenesis to treatment 2011.
24. Knudson AG. Cancer genetics. Vol. 111, American Journal of Medical Genetics. 2002. P. 96–102.
25. Rodriguez-Abreu D, Bordoni A, Zucca E. Epidemiology of hematological malignancies. Annals of Oncology. 2007;18.
26. Células Madre Hematopoyéticas origen, diferenciación y.
27. Serrano Bermúdez G, Porta-Sales J, González-Barboteo J, Garzón-Rodríguez C, Pejoan MP, Fernández De Sevilla A. Haematological malignancies and palliative care: A systematic literature review. Vol. 19, Medicina Paliativa. Sociedad Espanola de Cuidados Paliativos; 2012. P. 73–80.
28. De Humanidades F, Ciencias Y, La De, Departamento E, Psicología De, Por D. Universidad De Jaén Ángeles Pulgar Buendía.
29. ¿Cuáles son los factores de riesgo de la leucemia mieloide aguda?
30. Augusto Lacerda M. Quimioterapia e Anestesia \* Chemotherapy and Anesthesia.
31. Barriga F, Ramírez P, Wietstruck A, Rojas N. Hematopoietic stem cell transplantation: clinical use and perspectives. Biol Res 2012
32. Cable J, Fuchs E, Weissman I, Jasper H, Glass D, Rando TA, et al. Adult stem cells and regenerative medicine-a symposium report. Ann N Y Acad Sci 2020
33. Ramírez V P, Ocqueteau T M, Alvarez Z M, Bertín C-M P, Lira V P, Bustos C M, et al. [Long term results for intermediate and high grade localized non Hodgkin lymphoma, treated with chemotherapy and radiotherapy]. Revista medica de Chile 2006
34. Gnanaraj J, Parnes A, Francis CW, Go RS, Takemoto CM, Hashmi SK. Approach to pancytopenia: Diagnostic algorithm for clinical hematologists. Blood Reviews. 2018
35. Zaj Ą Aczkowska R, Kocot-K Ą Epska M, Leppert W, Wrzosek A, Mika J, Wordliczek J. Molecular Sciences Mechanisms of Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy. 2019
36. Miller R, Northey J, Toohey K. Physical Exercise and Cancer: Exploring Chemotherapy Infusion as an Opportunity for Movement. Semin Oncol Nurs 2020
37. Van Vulpen JK, Peeters PHM, Velthuis MJ, van der Wall E, May AM. Effects of physical exercise during adjuvant breast cancer treatment on physical and psychosocial dimensions of cancer-related fatigue: A meta-analysis. Maturitas 2016
38. Brown JC, Winters-Stone K, Lee A, Schmitz KH. Cancer, physical activity, and exercise. Compr Physiol 2012

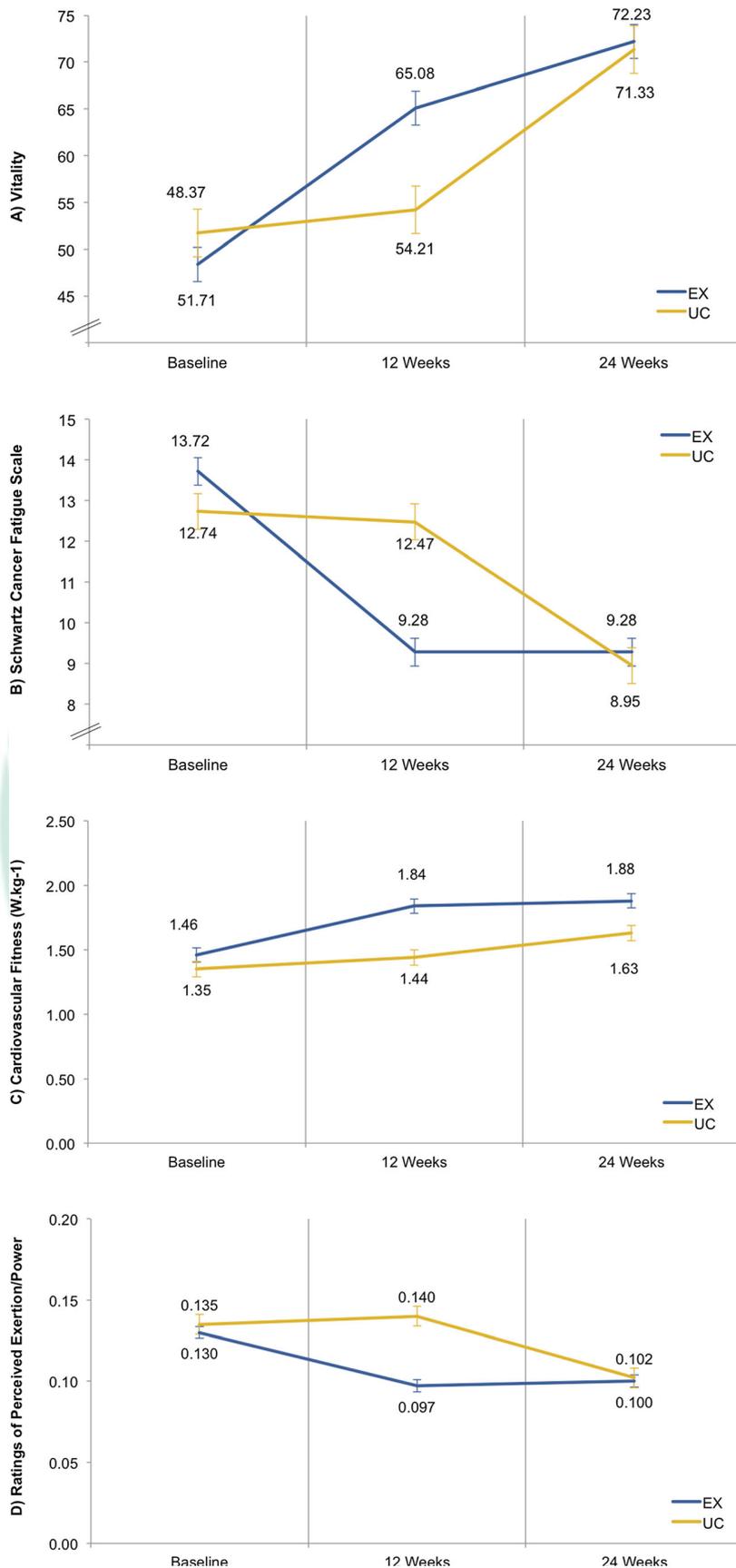
39. Cho Y, Do J, Jung S, Kwon O, Jeon JY. Effects of a physical therapy program combined with manual lymphatic drainage on shoulder function, quality of life, lymphedema incidence, and pain in breast cancer patients with axillary web syndrome following axillary dissection. *Support Care Cancer* 2016
40. Morano MTAP, Mesquita R, da Silva GPF, Araújo AS, Pinto JMDS, Neto AG, et al. Comparison of the effects of pulmonary rehabilitation with chest physical therapy on the levels of fibrinogen and albumin in patients with lung cancer awaiting lung resection: a randomized clinical trial. *BMC Pulm Med* 2014
41. Liu X, Shi B. Progress in research on the role of fibrinogen in lung cancer. *Open Life Sciences*. 2020
42. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports* 2015
43. EJERCICIO TERAPÉUTICO. Fundamentos y técnicas - Carolyn Kisner, Lynn A. Colby
44. García er. E. U. De enfermería y fisioterapia grado en fisioterapia “benefits of physical therapeutic exercise in children and adolescents with autistic spectrum disorder.”
48. Bryant AL, Deal AM, Battaglini CL, Phillips B, Pergolotti M, Coffman E, et al. The Effects of Exercise on Patient-Reported Outcomes and Performance-Based Physical Function in Adults With Acute Leukemia Undergoing Induction Therapy: Exercise and Quality of Life in Acute Leukemia (EQUAL). *Integrative Cancer Therapies*. 2018
49. Jarden M, Møller T, Christensen KB, Buchardt AS, Kjeldsen L, Adamsen L. Longitudinal symptom burden in adult patients with acute leukaemia participating in the PACE-AL randomised controlled exercise trial—an explorative analysis. *European Journal of Cancer Care*. 2021
50. De enfermería eu, fisioterapia y. Universidad de salamanca dpto. De física, ingeniería y radiología médica área de fisioterapia proyecto docente ana maría martín nogueras. 2002;
51. Gomes FM, Santos KT de O, Silva SME da, Pinho CPS, Silva A, Gomes FM, et al. Fragilidad en ancianos oncológicos en tratamiento con quimioterapia. *Revista chilena de nutrición* 2019
52. Jauregui JR, Rubin RK. Fragilidad en el adulto mayor. *Rev Hosp Ital baires*. 2012
53. Escala pedro-Español.
54. Alibhai SMH, O'Neill S, Fisher-Schlombs K, Breunis H, Timilshina N, Brandwein JM, et al. A pilot phase II RCT of a home-based exercise intervention for survivors of AML. *Supportive Care in Cancer*. 2014
55. Streckmann F, Kneis S, Leifert JA, Baumann FT, Kleber M, Ihorst G, et al. Exercise program improves therapy-related side-effects and quality of life in lymphoma patients undergoing therapy. *Annals of Oncology*. 2014.
56. Aaronson NK, Ahmedzai S, Bergman B, Bullinger M, Cull A, Duez NJ, et al. The European Organization for Research and Treatment of Cancer QLQ-C30: a quality-of-life instrument for use in international clinical trials in oncology. *J Natl Cancer Inst* 1993

57. Yellen SB, Cella DF, Webster K, Blendowski C, Kaplan E. Measuring fatigue and other anemia-related symptoms with the Functional Assessment of Cancer Therapy (FACT) measurement system. *Journal of Pain and Symptom Management*. 1997
58. Edmonton Symptom Assessment System: (revised version) (ESAS-R).
59. Catania G, Bell C, Ottonelli S, Marchetti M, Bryce J, Grossi A, et al. Cancer-related fatigue in Italian cancer patients: Validation of the Italian version of the Brief Fatigue Inventory (BFI). *Supportive Care in Cancer*. 2013
60. Schwartz A, Meek P. Additional Construct Validity of the Schwartz Cancer Fatigue Scale. *Journal of Nursing Measurement*. 1999
61. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos
62. Cella D, Riley W, Stone A, Rothrock N, Reeve B, Yount S, et al. Initial Adult Health Item Banks and First Wave Testing of the Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS™) Network: 2005–2008. *J Clin Epidemiol* 2010
63. Carmen Terol-Cantero M, Cabrera-Perona V, Martín-Aragón M. Revisión de estudios de la Escala de Ansiedad y Depresión Hospitalaria (HAD) en muestras españolas. *Anales de Psicología* 2015

## ANEXOS



Anexo 1. Hoja de ruta PROMIS. (62)



Anexo 2. Resultados Furzer et al.(16)

Mode	Frequency	Intensity	Duration	Progression		
Stationary cycling	3 days/week	Moderate to hard 75-80% HR max 6 intervals RPE 15-17 MET 5.5 - 8	20 min/session with or without rest intervals	Increase intensity and duration		
Dynamic and Resistance training	3 days/week	Moderate to hard 2 sets, 12 reps RPE 14-16 MET 5.5	20 min/session	Increase weight		
Relaxation training	3 days/week	Low RPE 6-9 MET 2.5	20 min/session	-		
Nutrition	3 days/week	Protein 16-19 g. CHO: 1400-1900 kj e.g. chocolate milk, nuts, shake, protein bar	-	-		
Health counselling	3 sessions	Goal setting Baseline, 6 wk and 12 wk	30-60 min/session	-		
Walk programme with pedometer	Daily	Individual	Individual	Increase number of steps and number of aerobic steps		
Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
Training session incl. relaxation (1 hr ± 15 min)		Training session incl. relaxation (1 hr ± 10 min)		Training session incl. relaxation (1 hr ± 10 min)		
Walk with pedometer	Walk with pedometer	Walk with pedometer -review results	Walk with pedometer	Walk with pedometer	Walk with pedometer	Walk with pedometer

Abbreviations: CHO, carbohydrate; HR max, heart rate maximum; reps, repetitions; RPE, rate of perceived exertion (Borg scale).

### Anexo 3. Plan de intervención semanal Jarden et al. (49)