



---

Efectos de incluir un programa de ejercicio físico en personas con un diagnóstico de cáncer avanzado durante el tratamiento antitumoral: revisión sistemática

The effects of physical exercise programmes in patients with advanced cancer during antineoplastic treatments: a systematic review

---

**Autor/a:** Sergio García Estesó

**Director/a:** Julia García García

**Fecha** 31/05/2024

**Trabajo fin de grado**

**Grado en fisioterapia**

## Índice

-	<b>Abreviaturas</b> .....	3
-	<b>Lista de tablas y figuras</b> .....	4
-	<b>Resumen/abstract</b> .....	5
-	<b>Introducción</b> .....	7
-	<b>Material y métodos</b> .....	9
○	<b>Criterios de selección</b> .....	9
○	<b>VARIABLES de estudio</b> .....	9
○	<b>Estrategia de Búsqueda</b> .....	10
▪	Búsqueda sistemática .....	10
▪	Búsqueda manual .....	10
○	<b>Flujograma</b> .....	11
○	<b>Evaluación metodológica</b> .....	12
-	<b>Resultados</b> .....	13
○	<b>Muestra</b> .....	13
○	<b>Características de las intervenciones de ejercicio físico</b> .....	14
○	<b>Grupo control</b> .....	15
○	<b>Valoraciones</b> .....	15
○	<b>Efectos</b> .....	15
▪	Función física.....	15
▪	Calidad de vida.....	16
▪	Fatiga.....	17
▪	Ansiedad y depresión .....	17
-	<b>Discusión</b> .....	18
○	<b>Limitaciones y fortalezas</b> .....	20
○	<b>Necesidad de futuras investigaciones</b> .....	20
-	<b>Conclusión</b> .....	21
-	<b>Anexo</b> .....	22
-	<b>Bibliografía</b> .....	32

## Abreviaturas

- 6MWT: prueba de caminata de 6 minutos
- 30-S STS: prueba de sentarse y levantarse en 30 segundos
- DE: desviación estándar
- ECA: estudio controlado aleatorio
- EORTC-QLQ-C30: Cuestionario de calidad de vida de la Organización Europea para la investigación y el tratamiento del Cáncer
- FACT: Functional Assessment of Cancer Therapy
- FCM: frecuencia cardiaca máxima
- FCR: frecuencia cardiaca de reserva
- FVC: capacidad vital forzada
- GC: grupo control
- GI: grupo intervención
- HADS-A: Escala hospitalaria de ansiedad
- HADS-D: Escala hospitalaria de depresión
- HADS: Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión
- l/min: litros por minuto
- MET: unidad de medida de índice metabólico
- MOSF-36: Medical Outcomes Study 36-Item Short
- N/A: no aplica
- OMS: organización mundial de la salud
- RM: repetición máxima
- SPPB: Short Physical Performance Battery.
- VO<sub>2</sub> max: cantidad máxima de oxígeno

## **Lista de tablas y figuras**

- Figura 1: Flujograma
- Tabla 1. Evaluación metodológica de los artículos incluidos en la revisión a través de la herramienta de evaluación PEDro.
- Anexo 1: Tabla de diseño de los estudios y características de los participantes.
- Anexo 2: Tabla de resultados de los estudios.

## Resumen

**Introducción.** Los datos de incidencia estimados para los próximos años junto con los beneficios reportados del ejercicio físico hacen que sea necesario desarrollar intervenciones de ejercicio complementarias al tratamiento en personas con diagnóstico de cáncer avanzado.

**Objetivo.** El objetivo de este trabajo es realizar una búsqueda de estudios que analicen efectos de diferentes programas de ejercicio físico con relación a la función física, calidad de vida, fatiga y ansiedad o depresión en población con cáncer en estadios avanzados durante tratamiento.

**Material y métodos.** Se revisó la literatura científica en las bases de Pubmed y PEDro y se incluyeron ensayos controlados y aleatorizados publicados hasta marzo del 2024. Siete estudios fueron incluidos en el trabajo tras cumplir los criterios de inclusión.

**Resultados.** Los estudios incluidos presentaron diagnósticos de cáncer y programas de ejercicio heterogéneos. Los artículos no coinciden en reportar beneficios a favor del grupo intervención con relación a la función física, calidad de vida y fatiga. Únicamente los tres artículos que evalúan la ansiedad y depresión coinciden en que incluir un programa de ejercicio físico mejora los niveles de estas variables.

**Discusión/conclusión.** El ejercicio físico parece ser seguro y viable en pacientes oncológicos avanzados durante el tratamiento. Sin embargo, debido a la limitada literatura no hay resultados concluyentes que confirmen sus beneficios en la función física, calidad de vida, fatiga y ansiedad o depresión. Se necesitan más estudios que incluyan programas individualizados de ejercicio físico a largo plazo en esta población.

**Palabras clave:** “ejercicio físico”, “cáncer avanzado”, “tratamiento antitumoral”, “función física”

## **Abstract**

**Introduction.** The estimated incidence data for the coming years, together with the reported benefits of physical exercise, make it necessary to develop exercise interventions complementary to treatment in people diagnosed with advanced cancer

**Objective.** the aim of this study is to search for studies that analyze the effects of different physical exercise programs in relation to physical function, quality of life, fatigue and anxiety or depression in the population with cancer in advanced stages during treatment.

**Material and Methods.** We reviewed the scientific literature in the Pubmed and PEDro databases and included randomized controlled trials published up to March 2024. Seven studies were included in the study after meeting the inclusion criteria.

**Results.** The included studies presented heterogeneous cancer diagnoses and exercise programmes. The articles do not agree in reporting benefits in favor of the intervention group in relation to physical function, quality of life and fatigue. Only the three articles that evaluates anxiety and depression agree that including a physical exercise program improves the levels of these variables.

**Discussionn/Conclusion.** Physical exercise appears to be safe and feasible in advanced cancer patients during treatment. However, due to the limited literature there are no conclusive results confirming its benefits on physical function, quality of life, fatigue and anxiety or depression. More studies are needed that include individualized long-term physical exercise programs in this population.

**Key words:** “physical exercise”, “advanced cancer”, “antineoplastic treatment”, “physical function”

## 1. Introducción

A nivel mundial, se estima que para 2040, si las tasas nacionales de cada país se mantienen constantes, se produzca un aumento a nivel mundial del 47% en los nuevos casos diagnosticados de cáncer, según el estudio realizado por la OMS (Organización Mundial de la Salud) (1). Este estudio también destaca la magnitud del impacto, estimando que 1 de cada 5 hombres o mujeres desarrolla la enfermedad actualmente (1). El cáncer se posiciona como la principal causa de muerte prematura (antes de los 70 años), afectando a 1 de cada 8 hombres y 1 de cada 11 mujeres a nivel global (1). En España, se estima que la incidencia del cáncer aumente un 31% en el 2040, según el informe anual elaborado por la Red Española de Registros de Cáncer (2). Aunque las previsiones apuntan a un aumento en la incidencia y la mortalidad, la supervivencia de los pacientes con cáncer en España es comparable a la de los países de nuestro entorno. En los últimos 40 años, la supervivencia se ha duplicado (3), mostrando un notable incremento en 29 grupos de cáncer, especialmente en la población menor de 75 años, gracias a la mejora en el diagnóstico precoz y mejores opciones de tratamiento (4).

Un tema crucial en el campo de la oncología es la gestión de los efectos secundarios producidos por el propio tumor y por los tratamientos que se utilizan. A medida que las terapias han ido avanzando, también lo han hecho nuestros conocimientos sobre los impactos secundarios que pueden acompañarlas. Algunos de estos efectos secundarios son la fatiga asociada al cáncer (5,6), los estados físicos como la “caquexia” (pérdida de masa muscular asociada proceso oncológico) (7,8) o el deterioro del estado emocional (depresión o ansiedad) (9,10), incidiendo todos ellos en la calidad de vida de los/las pacientes. En este contexto, la investigación y el desarrollo de estrategias para prevenir o mejorar estos efectos secundarios como el ejercicio físico es un área de interés creciente en la comunidad del ámbito de la salud.

Hasta los años 1990-2000, la recomendación general en las consultas de oncología para las personas con un diagnóstico de cáncer era descansar y evitar la actividad física. Sin embargo, desde esa fecha se aumentó considerablemente el número de estudios con interés en la actividad y el ejercicio físicos en esta población. En el año 2010 y 2018, el colegio Americano de Medicina y Deporte reunió un equipo de clínicos e investigadores internacionales en el campo del ejercicio físico y cáncer, concluyendo que su práctica es segura y está bien tolerado por las personas que tienen cáncer en las diferentes fases de tratamiento (11). La relación existente entre los niveles en actividades sedentarias y la mortalidad relacionada con el cáncer hace que sea imprescindible promover la actividad física y el ejercicio físico entre esta población (12,13).

Está consistentemente demostrado que el ejercicio físico tiene efectos beneficiosos sobre la salud. En esta revisión se reveló que la actividad física regular se asocia con una disminución de riesgo de mortalidad por todas las causas y varias afecciones médicas crónicas, entre las que se encuentra

el cáncer (14). Además, en personas con un diagnóstico de cáncer realizar ejercicio físico es eficaz para reducir la ansiedad (15), los síntomas de depresión (16), la fatiga relacionada con el cáncer (17), el linfedema (18) y para mejorar la función física y la calidad de vida (19,20), y en aquellas con un diagnóstico de cáncer en estadios avanzados, el ejercicio físico también es seguro (21,22). Incluso el ejercicio en estos pacientes consigue atenuar el deterioro en indicadores tan importantes como la fatiga, el VO<sub>2</sub> máximo, la fuerza muscular o la calidad de vida; variables relacionadas directamente con la autonomía (23).

Realizar ejercicio físico durante los tratamientos antitumorales mejora la eficacia de estos, por ello cuanto antes se empiece a entrenar, mayores beneficios se obtienen (24). Uno de los aspectos más relevantes en los que el ejercicio puede intervenir es la hipoxia tumoral, característica que presentan sobre todo los cánceres más agresivos ya que tienen mayores áreas sin oxígeno (25). Esto afecta directamente en la eficacia de los tratamientos porque disminuye la sensibilidad a los tratamientos en comparación con los tejidos bien oxigenados. Así, en los últimos años se ha observado que el ejercicio físico puede mejorar la red vascular del tumor, y por lo tanto la eficacia del tratamiento. Esto se debe a que realizar ejercicio aumenta el número de vasos sanguíneos en la zona del tumor por las fuerzas mecánicas, mejora el flujo sanguíneo al tumor por el aumento de la frecuencia cardíaca y del bombeo de sangre del corazón y además esta mejora podría reducir la formación y el crecimiento de la metástasis (26,27). No solo es importante realizar ejercicio durante el tratamiento de quimioterapia, sino que entrenar de forma continuada en todas las fases aporta mayores beneficios que únicamente durante el tratamiento o postratamiento (28).

A pesar de los avances en la investigación oncológica, la mayoría de los estudios se centran en participantes con estadios tempranos de la enfermedad, dejando un vacío para aquellos con estadios avanzados. En una revisión sistemática, se concluyó que el ejercicio físico es beneficioso antes, durante y después del tratamiento en todos los tipos de cáncer, aunque son escasos los ensayos clínicos en pacientes con cáncer avanzado en el que se ofrezca una intervención adaptada a la fragilidad de su estado (29). Esto refuerza la necesidad de hacer una revisión de estudios que analicen el impacto del ejercicio físico en la disminución de los efectos secundarios del tratamiento en población con cáncer en estadios avanzados. La implementación de programas de ejercicio adaptado a las necesidades y capacidades individuales de estas personas podría ofrecer beneficios significativos entre los síntomas mencionados previamente, que son frecuentes en este grupo. Esta falta de evidencia dificulta la capacidad de los profesionales de la salud para ofrecer intervenciones específicas y personalizadas en esta población.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es realizar una búsqueda de estudios que hayan analizado efectos de diferentes programas de ejercicio físico con relación a la condición física,

calidad de vida, fatiga y ansiedad o depresión en población con cáncer en estadios avanzados al mismo tiempo que recibían tratamiento antitumoral.

## **2. Material y métodos**

Se realizó una revisión sistemática de ensayos clínicos entre octubre del 2023 y marzo de 2024.

### **2.1. Criterios de selección**

Los artículos fueron seleccionados realizando una lectura crítica mediante el filtro de los criterios de inclusión y exclusión a continuación propuestos:

1. Diseño: ensayos clínicos aleatorizados y controlados publicados desde el año 2000
2. Muestra: con población estudiada mayor de 18 años con cualquier diagnóstico de cáncer en estadio avanzado
3. Intervención: que incluyesen intervenciones de ejercicio físico durante el tratamiento principal de la patología. No se discriminó a ningún tipo de específico de entrenamiento de ejercicio físico (ejercicio de fuerza, ejercicio cardiovascular, ejercicio multicomponente...).
4. Variables: que reportasen resultados de al menos una variable con relación a la función física, calidad de vida, fatiga, ansiedad o depresión.

Los criterios de exclusión fueron:

1. Diseño: que fuesen estudios piloto
2. Calidad: que tuviesen una puntuación menor de 5 en la escala PEDro
3. Idioma: estudios escritos en una lengua diferente al inglés o castellano

### **2.2. Variables de estudio**

Las variables de estudio de interés abarcaron diferentes aspectos relevantes para la comprensión del impacto del cáncer y su tratamiento en la vida de las personas con diagnóstico de cáncer. El interés de la revisión será: medidas de función física, ya que están estrechamente relacionada con las actividades de la vida diaria, como pruebas de velocidad de la marcha, pruebas de fuerza muscular, pruebas de espirometría o cuestionarios relacionados con la función física. La calidad de vida será otra variable de interés, debido a su gran impacto provocado por la patología, tratamiento y el impacto que tiene en la vida de la población afectada. Se aceptarán escalas específicas como la EORTC QLQ-C30 o la escala FACT, diseñadas para evaluar la calidad de vida en pacientes con cáncer. También se pondrá interés en la fatiga, uno de los síntomas más frecuentes e incapacitantes en pacientes oncológicos, además de considerar la ansiedad y depresión, dado que es común que aparezca durante el curso de la enfermedad y puedan afectar

tanto a la calidad de vida como al estado emocional de los pacientes donde se aceptaría el uso de escalas específicas para valorarlas.

## **2.3. Estrategia de búsqueda**

Se realizó una búsqueda electrónica en las siguientes bases de datos: Pubmed y PEDro.

### **2.3.1. Búsqueda sistemática**

La estrategia de búsqueda que se utilizó para filtrar entre diferentes estudios y bases de datos son:

- **PUBMED:**

1ª búsqueda:

Se utilizaron las palabras “strength training”, “cancer”, y “advanced stages”.

El operador booleano utilizado fue “AND” y los filtros utilizados fueron “temporalidad desde 2008 hasta actualidad” y “randomized controlled trial”.

Mediante esta búsqueda se obtuvieron 20 resultados se han encontrado 4 estudios que cumplen con los criterios de inclusión.

2ª búsqueda:

Se realizó la búsqueda en modo avanzado utilizando las palabras “strength training” y “cancer”, los dos filtrando mediante “All Fields” con el operador booleano “AND”.

Los filtros fueron “randomized controlled trial” y una “temporalidad desde 1999 hasta la actualidad”.

Apareciendo 67 resultados. No se pudo seleccionar ningún estudio por no cumplir los requisitos de inclusión.

- **PEDRO:**

1ª Búsqueda:

Se realizó una búsqueda avanzada utilizando la palabra “cancer” y el modo de terapia “fitness training”.

Se filtró mediante “clinical trial” y los estudios posteriores al año 2000.

Se obtuvieron 918 resultados de los cuales solo un estudio cumplió los requisitos de inclusión y fue seleccionado.

### **2.3.2. Búsqueda manual**

En dos artículos de metaanálisis encontrados en la búsqueda sistemática se pudo seleccionar 2 artículos que cumplieran con los criterios de inclusión (30,31).

## 2.4. Flujograma

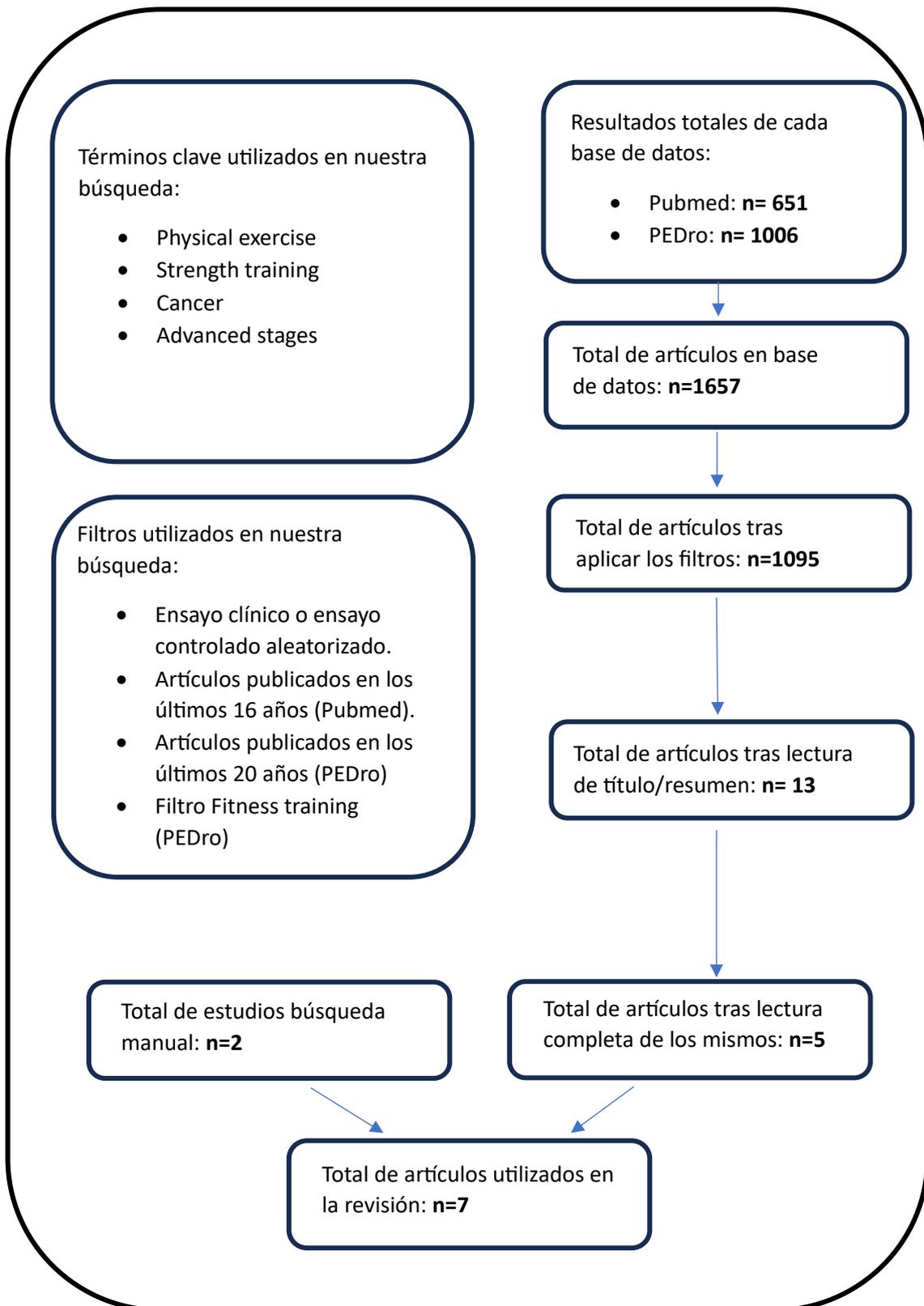


Figura 1. Flujograma

## 2.5. Evaluación metodológica

Para evaluar la calidad de los artículos seleccionados previamente se utilizó la herramienta de evaluación PEDro (Tabla 1). Esta herramienta se compone de 11 ítems, cada uno evaluado como presente o ausente, lo que permite calcular una puntuación final que va de 0 a 10. Los ítems evalúan aspectos como la ocultación de la asignación, el cegamiento de los participantes y evaluadores, el análisis de intención de tratar, entre otros. La puntuación más alta en la escala PEDro indica un estudio de mayor calidad metodológica. La columna N°1 solo influye en la validez externa, este ítem no se utilizó para calcular la puntuación PEDro.

**Tabla 1.** Evaluación metodológica de los artículos incluidos en la revisión a través de la herramienta de evaluación PEDro.

ARTICULO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	R
Lis Adamsen (2009) (32)	X	X		X			X	X	X	X	X	7
C.C. Henke (2013) (30)	X	X		X				X	X	X	X	6
Katrin Steucher (2018) (33)	X	X		X				X	X	X	X	6
Anna Rutkowska (2019) (31)	X	X		X			X	X	X	X	X	7
Kristin Schink (2019) (34)	X			X				X	X	X	X	5
Morten Quist (2020) (35)	X	X	X	X			X		X	X	X	7
Marta K. Mikkelsen (2022) (36)	X	X		X			X	X	X	X	X	7

### **3. Resultados**

Se ha realizado una búsqueda en distintas bases de datos aplicando nuestros criterios de inclusión y exclusión. Durante la búsqueda se descartaron artículos que no cumplían los criterios o que, tras una lectura minuciosa, no proporcionaban la información necesaria. Todos los resultados han quedado recogidos en el diagrama de flujo (Figura 1).

En las calificaciones obtenidas en la escala PEDro (Tabla 1), observamos que uno de los estudios obtuvo una puntuación regular con un 5/10, dos estudios tienen una calidad metodológica de 6/10 y cuatro estudios obtuvieron una calificación de 7/10.

Un total de 7 estudios fueron incluidos en esta revisión sistemática. De cada resultado seleccionado, se ha elaborado una tabla-resumen con las características del diseño de los estudios (Anexo 1) y otra tabla con los resultados obtenidos conforme a las variables estudiadas más relevantes (Anexo 2)

Estos estudios muestran los efectos de la intervención de ejercicio físico durante el tratamiento estándar de patología oncológica según las diferentes variables estudiadas.

Los resultados primarios de interés fueron los cambios en estado físico, calidad de vida, fatiga, ansiedad y depresión.

#### **3.1. Muestra**

Las características de la muestra de los estudios se resumen en el Anexo 1.

En total, esta revisión incluyó a 730 pacientes. En dos estudios, la muestra fue de 269 y 218 pacientes (32,35). En los estudios restantes la muestra fue inferior, con 84, 41 y 30 pacientes respectivamente (31,34,36), mientras que en dos estudios se evaluaron 44 pacientes cada uno (30,33).

La edad media de los participantes fue inferior a 65 años en cuatro estudios (31,32,34,35) mayor de 65 en dos estudios (33,36) y solo en un estudio no se especificó (30).

En cuanto al sexo, tres estudios tuvieron mayor porcentaje de mujeres (32,35,36), tres estudios mayor porcentaje de hombres (31,33,34), y uno no especificó (30).

Respecto a la patología, un estudio incluyó cualquier tipo de cáncer (32), tres estudios incluyeron pacientes con cáncer de pulmón (30,31,35), uno con cáncer gastrointestinal (33), uno con cáncer gastrointestinal, ginecológico, urológico y de pulmón (34), y otro con cáncer de páncreas, de vías biliares y de pulmón (36).

Referente al tratamiento paralelo, cinco estudios involucraron quimioterapia (30–32,35). Uno incluyó quimioterapia, radioterapia, terapia dirigida, terapia hormonal y terapia combinada (34), y uno incluyó quimioterapia, inmunoterapia, terapia combinada (quimioterapia + inmunoterapia) y terapia dirigida (36).

### **3.2. Características de las intervenciones de ejercicio físico**

Tres estudios establecieron una frecuencia de 5 sesiones/semana (30–32), otros tres estudios de 2 sesiones/semana (34–36) mientras que en solo un estudio se diferenció a los pacientes entre inactivos y activos pautando 3 sesiones/semana y 3-5 sesiones/semana respectivamente (33).

En cuanto a la intensidad de las intervenciones de ejercicio físico en el primer estudio, la intensidad se evaluó utilizando MET (unidad de medida de índice metabólico): el entrenamiento de equilibrio y coordinación se realizó a 9 MET, el entrenamiento de fuerza a 5 MET, además de calcular los pesos entre 70-100% de RM; el entrenamiento cardiovascular se llevó a cabo a 15 MET manteniendo la Frecuencia Cardíaca Máxima (FCM) entre el 85-95%; el entrenamiento de relajación y masaje fue de 3MET y el entrenamiento restaurativo a 2.5 MET (32). La intervención en el segundo estudio fue de intensidad media-alta, con el entrenamiento de fuerza entre el 70-90% de repetición máxima (RM) y el entrenamiento cardiovascular entre el 70-90% de la FCM (35). En el tercer estudio, la intensidad fue progresiva: durante las sesiones 1 y 2 se trabajó a 15 RM, de la sesión 3 a la 14 la intensidad fue de 12 RM, y en las últimas sesiones 14-24 se trabajó a 10 RM (la RM se indicó según el máximo de repeticiones a realizar) (36). En solo un estudio, la intensidad de la propuesta de ejercicio físico no se especificó (34). En el quinto estudio, la intensidad del ejercicio de fuerza fue de 40-70% de RM mientras que en el entrenamiento de cicloergómetro o cinta rodante se trabajó a una intensidad del 30-80% de la tasa de trabajo máxima individual medida a través de la estimación durante la prueba de 6MWT (31). En el sexto estudio, la propuesta de intervención de ejercicio físico se realizó a una intensidad de 11-13 en la escala de Borg (33). En el último estudio, la intensidad en el ejercicio de resistencia fue del 55-70% de FCR, establecida en función de la escala de Borg Modificada (MBS); en cuanto a la intervención de fuerza, se trabajó al 50% de la capacidad máxima de cada paciente (30).

La duración de las sesiones también vario en los estudios. En el primero, 120 minutos, excepto lunes y viernes con 150 min (32). En el segundo, duraron 90 minutos (35) mientras que en el tercero fueron de 60 minutos (36). El tiempo más corto fueron 20 minutos (34). En el quinto estudio, las sesiones duraron un máximo de 30 minutos desde la primera hasta la tercera sesión, no se especificó la duración de la cuarta sesión, la quinta tuvo una duración de 45 minutos (31). Un estudio diferenciaba entre inactivos (20 minutos/sesión, 150 minutos/semana) y activos (30-50minutos/sesión, 150 minutos/semana) (33). Solo u estudio no especificó la duración(30).

La duración total del programa de ejercicio propuesto por cada estudio varió: el mínimo fue 4 semanas (31) y el máximo 12 semanas en cuatro estudios (33,34,35,36) Un estudio duró 6 semanas (32) y otro siguió la duración del tratamiento de quimioterapia de cada paciente (30).

El tipo de intervención propuesta fue diverso en los estudios. Se realizaron programas de ejercicio presencial en seis estudios (30,31,32,34,35,36) y uno no presencial (33). El primer estudio incluyó fuerza con máquinas, cardiovascular en bicicleta estática, relajación y conciencia corporal, entrenamiento restaurativo y masaje (32). El segundo se centró en fuerza y entrenamiento cardiovascular (35). El tercero incluyó fuerza, suplementación nutricional, caminata no supervisada y consejo y apoyo (36). El cuarto uso ejercicios de fuerza ligera y dinámicos con electroestimulación y apoyo nutricional (34). El quinto incluyó fuerza (no especificado) entrenamiento respiratorio, cardiovascular en cicloergómetro y relajación (31). Solo un estudio se centró únicamente en el ejercicio cardiovascular no presencial (33). El último incluyó cardiovascular, fuerza y fisioterapia respiratoria (30).

### **3.3. Grupo control**

En cuatro estudios el grupo control recibió únicamente cuidados habituales (31,32,35,36), En los otros tres estudios además de cuidados habituales, el grupo control recibió igual que en el grupo intervención, apoyo nutricional (34), apoyo social mediante llamadas telefónicas (33) y fisioterapia convencional (30).

### **3.4. Valoraciones**

Las evaluaciones se realizaron al inicio y al final de la intervención de ejercicio físico propuesta en cuatro estudios (31,32,34,35). En dos estudios, coincidieron con el inicio y final de la quimioterapia (30,33); con una evaluación adicional en el último caso, entre las semanas 4 y 6, durante el tratamiento. En un único estudio, las evaluaciones se hicieron al inicio y al final de la intervención, y pruebas físicas cuatro semanas después del programa de ejercicio (36).

### **3.5. Efectos**

Las variables investigadas en los estudios seleccionados fueron función física, calidad de vida, fatiga y ansiedad/depresión. Estos aspectos y los resultados se resumen en el Anexo 2.

#### **3.5.1. Función física**

La evaluación de la función física ha sido realizada a través del Test de Caminata de 6 minutos (6MWT) mostrando resultados significativos en tres estudios a favor del GI (30,34,36), y aunque sin significancia, hay tendencia cercana a ella en 2 estudios (31,35).

En cuanto a la velocidad de la marcha, hubo mejora significativa a favor del GI en 1 estudio (34), mientras que en otro no se encontraron diferencias significativas entre grupos (33).

Respecto a la prueba Up and Go, hubo mejora significativa en 1 estudio (31) con resultados significativos a favor del GI.

Se estudió el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub> max) obteniendo diferencia significativa entre grupos a favor del GI en 2 estudios (31,32), sin diferencias significativas entre el GI y el GC en el último estudiado (35). En otro, se evaluó la capacidad vital forzada, obteniendo resultados significativos (31).

La prueba de Sentarse y Levantarse en 30 segundos (30-S STS) utilizada en tres estudios muestra en uno diferencias significativas (36) y en los otros dos (31,34) no hay resultados significativos.

La fuerza de agarre se valoró en dos estudios, encontrando resultados significativos entre ambos grupos en solo uno de ellos a favor del GI (36).

Respecto a la fuerza muscular, se utilizaron principalmente el cálculo de Repeticiones Máximas (RM) en fuerza extensora de rodilla, con resultados significativos a favor del GI en un estudio (35), mientras que en otro estudio se analizó la fuerza máxima isométrica de extensión de rodilla sin encontrar diferencias significativas (33). En dos estudios más, se evaluó la fuerza muscular, utilizando el cálculo de RM. En el primero haciendo el cálculo en el ejercicio de prensa de piernas observando diferencias significativas entre el GI y el GC a favor del primero tras la intervención propuesta (32), mientras que en el segundo se estudió se analizó la RM en puente de glúteo, sin diferencias significativas entre los grupos (30).

En un estudio se utilizó el Índice de Barthel evaluando la funcionalidad de los pacientes en la vida cotidiana (30), mostrando resultados significativos a favor del GI tras la intervención de ejercicio físico.

En otro estudio se utilizó la batería corta SPPB para valorar la funcionalidad física en pacientes aunque no se observaron cambios significativos entre los grupos estudiados (33).

### **3.5.2. Calidad de vida**

La calidad de vida se valió principalmente con el cuestionario EORTC-QLQ-C30 en los estudios seleccionados. Esta herramienta, dividida en varios apartados, proporciona una visión general de la calidad de vida en pacientes con cáncer. Se incluyeron cuatro estudios que utilizaron este cuestionario (30,32,34,36). Uno informó de cambios significativos a favor del GI en el apartado “estado de salud global (calidad de vida)”(36), mientras que en otros dos estudios que también emplearon este apartado no se observaron resultados significativos (30,32). Asimismo, el apartado “funcionamiento físico” se evaluó en los mismos cuatro estudios (30,32,34,36) siendo significativos los resultados solo en uno de ellos (30), mientras que, en los restantes, aunque se

aproximaron al umbral de significancia, no se detectaron cambios significativos entre los grupos (32,34,36).

Además, se utilizaron dos cuestionarios distintos para evaluar la calidad de vida en dos estudios. En el primero, se empleó el cuestionario MOS SF-36 (Medical Outcomes Study 36-Item Short) que es utilizado para evaluar la calidad de vida relacionada con la salud en diversos contextos médicos y de investigación. En los apartados de funcionamiento y componente físico, se observaron cambios significativos a favor del GI en ambos apartados (32). En el segundo estudio, se utilizó la escala FACT-G la cual es un cuestionario diseñado especialmente para evaluar la calidad de vida de los pacientes con cáncer, donde se encontraron resultados significativos a favor del GI únicamente en el apartado social después de la intervención (35).

### **3.5.3. Fatiga**

Para evaluar la fatiga, se empleó el apartado “fatiga” del cuestionario EORTC.QLQ-C30 en tres estudios (30,32,36). Sin embargo, únicamente se observaron resultados significativos a favor del GI en un estudio (32). En los otros dos estudios no se evidenciaron cambios significativos entre los grupos estudiados tras la intervención de ejercicio físico (30,36)

### **3.5.4. Ansiedad y depresión**

Para evaluar la ansiedad y la depresión, se empleó la escala HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale), un cuestionario compuesto por 14 ítems que abarca dos dimensiones: la ansiedad (HADS-A) y la depresión (HADS-D). La HADS-A evalúa la ansiedad generalizada, incluyendo estados emocionales y fisiológicos caracterizados por alta tensión muscular y sentimientos intensos de miedo e ira subconsciente e incontrolable. Por otro lado, la HADS-D evalúa la anhedonia, que se define como la ausencia total de placer o la incapacidad para experimentarlo. Esta herramienta se aplicó en dos estudios (35,36) en los cuales se observaron cambios significativos en los niveles de ansiedad y depresión a favor del GI tras llevar a cabo un programa de ejercicio físico diseñado específicamente para cada caso.

En otro estudio se utilizó el apartado “componente mental” para valorar el estado psicológico de los pacientes encontrando resultados significativos después de la intervención a favor del GI (32).

## 4. Discusión

En esta revisión sistemática de ensayos clínicos se ha encontrado alguna evidencia de los efectos beneficiosos del ejercicio físico en personas con un diagnóstico de cáncer avanzado durante el tratamiento antitumoral en relación con la función física, calidad de vida, fatiga, ansiedad y depresión. Sin embargo, los resultados de esta revisión no son concluyentes debido a la falta de literatura en esta línea. Pese a la falta de resultados, con esta revisión se refuerza el conocimiento de que hacer ejercicio físico es seguro y viable en esta población, como han hecho otras revisiones en personas con diagnóstico de cáncer avanzado (37).

Aunque en nuestra revisión se hayan encontrado algunos estudios que reporten mejoras en la función física o fuerza muscular (30,32,34–36) y la capacidad cardiorrespiratoria (31,32), no es un resultado concluyente puesto que algunos estudios no han encontrado mejoras en alguna de estas variables (31,33,35,36). En una revisión previa han observado que las personas con diagnóstico de cáncer avanzado que realizan ejercicio físico obtienen beneficios en la masa muscular. Sin embargo, los estudios incluidos en esa revisión no incluían la intervención de ejercicio físico al mismo tiempo que el tratamiento antitumoral (38). Por otro lado, los estudios en donde se han reportado cambios en estado funcional o fuerza muscular (30,34–36) ofrecían una intervención basada en ejercicio físico con cargas aproximadamente de un 70% entre 8-15 repeticiones, algo que se relaciona con otros resultados obtenidos de la revisión de los estudios, donde también implementaban este tipo de intervención recalando que la intervención no se realizó durante tratamiento antitumoral (39), ya que según una revisión publicada por López P y colaboradores (40) este método es el más aconsejado tanto para ganar hipertrofia como fuerza muscular según la tolerancia del paciente a la intensidad propuesta.

En cuanto a la capacidad cardiorrespiratoria, como ya se ha mencionado anteriormente, aunque se reportan ciertos beneficios, los resultados siguen sin ser esclarecedores ya que es una variable infraestudiada en las personas con cáncer. Esto también se ha señalado en una reciente revisión (41) donde los estudios analizados en la misma fueron pequeños, además de que analizaron la función vascular como un resultado secundario y no informaron el momento de la intervención en relación con el tratamiento, algo que se corresponde con los estudios analizados de esta revisión. Cabe recalcar que en el único estudio de nuestro trabajo donde no se obtuvieron beneficios, la adherencia a la intervención fue muy baja (35), con un 44%, al igual que en otro estudio publicado donde se analizaba la función cardiorrespiratoria en el que la tasa de abandono fue superior sin encontrar resultados significativos (42). Por otra parte también se asocian los resultados de nuestro trabajo a la falta de individualización y progresión en la intensidad, recomendación que se hace en la revisión de Rodríguez y colaboradores (38), en la que alientan a implementar ejercicio físico de alta intensidad individualizado para la mejora de la capacidad

cardiorrespiratoria. Además, debido a la gran heterogeneidad de tipos de cáncer en esta revisión, cada uno afectando de diferente forma a la salud previamente a la intervención, los resultados pueden ser malinterpretados, ya que los resultados no están diferenciados en cuanto al tipo de cáncer de cada paciente. Por lo que los beneficios ofrecidos en los diferentes tipos de entrenamiento grupal/individual o el ejercicio aeróbico/fuerza, ofrecen beneficios a los participantes por igual, dificultando el análisis de los resultados.

En las variables de calidad de vida y fatiga, no se han encontrado mejoras en la población estudiada de la presente revisión. Si bien se observa que el ejercicio físico produjo cierta mejora en estos apartados en el GI, los resultados no llegaron al nivel de significancia. Esto recalca la necesidad de nuevos ECA que incluyan pacientes durante tratamiento oncológico ya que en la revisión realizada por Rodríguez y colaboradores (38) donde mostraron tener significancias en cuanto a calidad de vida y fatiga, la población analizada sí que tenía un diagnóstico avanzado de cáncer aunque en la mayoría de los estudios los participantes no estaban en tratamiento en el momento de la intervención.

Nuestros resultados se relacionan con dos estudios en los que se realizó una propuesta de ejercicio físico en población con cáncer durante tratamiento, aunque sin estadios avanzados, donde el ejercicio no parece tener la suficiente fuerza como para mejorar en el ámbito de calidad de vida y fatiga. En un estudio publicado por Kerry S y colaboradores, el ejercicio no consiguió mostrar cambios significativos en calidad de vida y fatiga (43), al igual que en el estudio publicado por Nanette Mutrie y colaboradores donde tampoco se obtuvieron mejoras con relación a calidad de vida y fatiga en la población estudiada a excepción del periodo postratamiento (44). Esto lleva a la necesidad de investigación del impacto de una intervención a largo plazo de ejercicio físico que abarque tanto el periodo de tratamiento como después de su finalización para observar si se producen cambios significativos ya que el ejercicio a corto-medio plazo no parece ser suficientemente efectivo. El hecho de que no se consigan beneficios en calidad de vida y fatiga puede ser debido al bajo estado de salud informado por las/los pacientes previo a la intervención. Lo que se agrava por los efectos de la patología, el estadio avanzado, y los efectos secundarios del tratamiento realizado. Cabe destacar el hecho de tener una gran heterogeneidad de tipos de cáncer en los grupos estudiados ya que puede enmascarar los resultados obtenidos debido a las diferencias en estado de salud y síntomas entre ellos.

Por último, se han encontrado resultados beneficiosos en el apartado de ansiedad y depresión. Estos hallazgos son consistentes con investigaciones anteriores que obtuvieron beneficios mediante la intervención de ejercicio físico sobre la ansiedad y depresión (45,46). Sin embargo, sin embargo, la población oncológica incluida no se encontraba en tratamiento ni tenía un diagnóstico de estadio avanzado, a diferencia del estudio publicado por Mock V y colaboradores,

en el que sí realizaron la intervención en pacientes durante tratamiento, aunque sin ser en estadios avanzados (47). Esto sugiere que un programa de ejercicio físico parece tener beneficios en cuanto ansiedad y depresión independientemente del momento y estado de la patología. Hacen falta más ECA que investiguen estos cambios a largo plazo en población que tenga un diagnóstico avanzado y que estén en tratamiento antitumoral para confirmar nuestros hallazgos. Además, el tipo de entrenamiento grupal adoptado en algunos estudios de esta revisión parece tener un mayor beneficio en comparación con el entrenamiento individual sobre este apartado ya que se ha demostrado que el entrenamiento entre pares sirve como distracción de pensamientos negativos (48).

#### **4.1. Limitaciones y fortalezas**

En cuanto a las limitaciones encontradas durante la realización de la revisión sistemática destaca la escasa homogeneidad en cuanto a las variables estudiadas y las herramientas utilizadas para evaluarlas. Otra limitación importante al analizar los resultados es la gran heterogeneidad de los tipos de cáncer y el estado de salud y actividad física previa, lo que dificulta la interpretación de los datos obtenidos debido a la variabilidad en los síntomas y capacidad física de la población analizada. Cabe también destacar la variabilidad de los periodos de tratamiento ya que se diferencian bastante de unos estudios a otros, desde un mínimo de 4 semanas (31) hasta un máximo de 12 semanas (30). Además, se echa en falta un seguimiento a largo plazo post-intervención para saber si los efectos conseguidos son duraderos en el tiempo. Por otro lado debido a las características de las intervenciones, en prácticamente todos los artículos resulta imposible realizar un doble ciego, tanto para los terapeutas como para los pacientes, lo que puede influir en la toma de resultados.

Los puntos fuertes que esta revisión ofrece es una evidencia actual, ya que presenta los resultados de ECA de diferentes países obtenidos en los últimos 20 años, destacando que es la primera revisión que recoge población oncológica en estadios avanzados que están realizando tratamiento durante la intervención propuesta. Además, los estudios incluidos evalúan los efectos de programas de ejercicio físico al mismo tiempo que las personas reciben tratamiento antitumoral. Este momento elegido da valor al trabajo, puesto que es un momento de gran importancia para las personas, ya que se interesan por mejorar sus hábitos de vida (49).

#### **4.2 Necesidad de futuras investigaciones**

Dado los resultados obtenidos y sus consiguientes conclusiones, subrayamos la necesidad de realizar más investigaciones sobre los estadios avanzados del cáncer, enfocados específicamente en cómo mejorar la calidad de vida y la funcionalidad de esta población durante su tratamiento. Es fundamental desarrollar nuevos estudios que individualicen las intervenciones de ejercicio físico según el tipo de cáncer, aplicando una progresión adecuada de la intensidad para satisfacer

los requerimientos de cada individuo y maximizar los resultados. Además, se necesitan ECA que incluyan intervenciones de ejercicio físico a largo plazo para analizar su impacto en la calidad de vida y que realicen evaluaciones post-intervención que mantengan los beneficios obtenidos. También sería interesante que futuros ECA en donde su intervención sea basada en ejercicio físico, analicen marcadores tumorales y biológicos para investigar una posible reducción de mortalidad o disminución en las dosis necesarias de tratamiento.

## **5. Conclusión**

En conclusión, se puede afirmar que el ejercicio físico en pacientes con cáncer en estadios avanzados durante el tratamiento antitumoral es viable y seguro. Se ha encontrado alguna evidencia de mejoras en el estado físico, así como en la disminución de los niveles de ansiedad y depresión, aunque los resultados no son concluyentes debido a la falta de literatura en esta área. Por otra parte, la intervención de ejercicio físico a corto y medio plazo, si bien muestra una tendencia a mejorar en la calidad de vida y la fatiga, no parece ser lo suficientemente eficaz para producir cambios significativos en la población que recibe tratamiento antitumoral. Se necesitan nuevas investigaciones a largo plazo, personalizadas y progresivas en cánceres avanzados que implementen programas de ejercicio físico durante el tratamiento antitumoral. Esto permitirá confirmar los hallazgos en cuanto al estado físico, calidad de vida, fatiga, ansiedad y depresión.

## 6. Anexos

### Anexo 1

**Tabla 1.** Diseño de los estudios y características de los participantes.

Estudio	Muestra					Grupo intervención				Grupo control	Valoraciones
	n	Edad	Sexo	Tipo de cáncer	Tratamiento	Frecuencia	Intensidad	Tiempo/duración sesión	Tipo		
Lis Adamsen (2009)	269 GI: 134 GC: 135	Edad Media: (47)	Hombres: 24,62%; mujeres: 75,38%	Cualquier tipo de cáncer	Quimioterapia	5 sesiones/semana (lunes-viernes)	Entrenamiento de equilibrio y coordinación: 9 MET  Entrenamiento de fuerza: 5,5 MET/70-100%RM 5-8 repeticiones 3 series/ejercicio  Entrenamiento cardiovascular: 15 MET/85-95%FCM  Entrenamiento de relajación y masaje: 3 MET  Entrenamiento restaurativo 2,5 MET	Lunes, miércoles y viernes: 90 min de equilibrio, coordinación, fuerza y cardiovascular + 30 min de relajación Martes: 90 min de conciencia corporal + 30 min de relajación. Lunes y viernes: 30 min masaje	Sesión presencial Fuerza (maquinas) + cardiovascular (bicicleta estática) + relajación + conciencia corporal + entrenamiento restaurativo + masaje.	Cuidados habituales	Al inicio y a las 6 semanas

C.C. Henke (2013)	44 GI: 18 GC: 11	Edad Media: NA	Hombres: NA Mujeres: NA	Cáncer de pulmón	Quimioterapia	5 sesiones/semana	Ejercicio de resistencia: 55-70% de FCR. Intensidad establecida dependiendo de la puntuación en MBS Ejercicio de fuerza: 50% de su capacidad máxima. 20 repeticiones 3 series /ejercicio	N/A	Entrenamiento de resistencia: caminar en el pasillo y ejercicio de subir escaleras. Entrenamiento de fuerza: Ejercicio de puente de glúteo, abdominal, curl de bíceps y extensión de tríceps. Se añadió a la sesión técnicas fisioterapéuticas de respiración	Cuidados habituales y fisioterapia convencional	Al inicio y después de 3 ciclos de quimioterapia
Katrin Stuecher (2018)	44 GI: 22 GC: 22	Edad Media: (67)	Hombres: 56,8%, mujeres: 43,2%	Cáncer gastrointestinal (estadio III-IV)	Quimioterapia	Pacientes inactivos: 3 sesiones/semana Pacientes activos: 3-5 sesiones/semana	Intensidad moderada (11-13 en una escala de esfuerzo percibido Borg del 6 al 20)	Pacientes inactivos: 20 min/sesión hasta un total de 150 min/semana Pacientes activos: 30-50 min sesión hasta un total de 150 min/semana	Sesiones de caminata	Atención habitual así como consideraciones de los oncólogos y médicos. Recibieron mismo apoyo social que el GI mediante llamadas telefónicas semanales preguntando por su bienestar.	Previo a la primera quimioterapia, a las 4-6 semanas y a las 12 semanas.

Anna Rutkowska (2019)	30 GI: 20 GC: 10	Edad Media: (60,2)	Hombres: 90% Mujeres: 10%	Cáncer de pulmón de células no pequeñas	Quimioterapia	5 sesiones/semana	Ejercicio de resistencia: 40-70% RM Entrenamiento de cicloergómetro o cinta rodante: 30-80% de tasa de trabajo máxima individual.	Sesión 1: 30 min Sesión 2: 30 min Sesión 3: 20-30 min Sesión 4: NA Sesión 5: 45 min Sesión 6?: entrenamiento de relajación	Entrenamiento físico: N/A Entrenamiento respiratorio: ejercicios de relajación de musculatura respiratoria, fortalecimiento del diafragma, ejercicio de expansión torácica o costal, ejercicios de exhalación y percusión torácica. Entrenamiento cicloergómetro cinta rodante Entrenamiento de relajación.	Atención habitual, no se realizó ninguna intervención de ejercicio.	Al inicio y a la 4 semana
Kristin Schink (2019)	41 GI: 26 GC: 15	Edad Media: (59)	Hombres: 56,1%, mujeres: 43,9%	Cáncer gastrointestinal, ginecológico, urológico y de pulmón.	Quimioterapia, radioterapia, terapia dirigida, terapia hormonal y terapia combinada	2 sesiones/semana	N/A	20 min por sesión	Intensidad baja. Sesión presencial Fuerza con electroestimulación. Ejercicios de fuerza ligeros y dinámicos simultaneo a electroestimulación. Apoyo nutricional recomendado para pacientes con cáncer.	Cuidados habituales y apoyo nutricional. Recibieron mismo apoyo nutricional que el GI	Al inicio y a las 12 semanas

Morten Quist (2020)	218 GI: 110 GC: 108	Edad Media: (64,4)	Hombres: 49,1%; mujeres: 50,9%	Carcinoma de pulmón de células no pequeñas	Quimioterapia	2 sesiones/semana	Media alta Entrenamiento de fuerza: 70-90%RM Entrenamiento cardiovascular: 70-90% FCM 5-8 repeticiones, 3 series / ejercicio	Sesión de 90 min	Sesión grupal y presencial. Fuerza + cardiovascular	Cuidados habituales.	Al inicio y al finalizar la intervención a las 12 semanas.
Marta K. Mikkelsen (2022)	84 GI: 41 GC: 43	Edad Media: (72)	Hombres: 42,86; mujeres: 57,14%	Cáncer avanzado de páncreas, de vías biliares y de pulmón de células no pequeñas	Quimioterapia, inmunoterapia, terapia combinada (quimioterapia+ inmunoterapia) y terapia dirigida.	2 sesiones/semana	Intensidad progresiva. Sesión 1-2: 15 RM* Sesión 3-13: 12 RM Sesión 14-24: 10 RM 2 series / ejercicio	60 min por sesión	Sesión grupal Fuerza También se incluyó suplementos nutricionales, un programa de andar no supervisado y sesiones de consejo y apoyo	Cuidados habituales.	Pruebas Físicas: Al inicio, semana 7, semana 13 y semana 17. Composición corporal: Al inicio y semana 13

GI: grupo intervención GC: grupo control MET: unidad de medida de índice metabólico FCM: frecuencia cardiaca máxima N/A: no aplica RM: repetición máxima

## Anexo 2

**Tabla 2.** Resultados de los estudios.

Estudio	Función física		Calidad de vida		Fatiga		Ansiedad/depresión	
	Medida	Resultados	Medida	Resultado	Medida	Resultado	Medida	Resultado
Lis Adamsen (2009)	Vo2 max: (l/min) Media (DE)	GI: 1.82 (0,4) vs 1.96 (0,5) GC: 1.90 (0,5) vs 1.88 (0,5) p= ≤0.0001	EORTC-QLQ- C30 salud global (calidad de vida): Media (DE)	GI: 63.8 (21.1) vs 67.2 (20.3) GC: 60.2 (22.4) vs 63.3 (22.4) p= 0.4	EORTC- QLQ-C30 fatiga: Media (DE)	GI: 39.7 (25.8) vs 34.6 (24.3) GC: 43.0 (23.9) vs 41.0 (22.7) p= 0.02	MOS SF-36 componente mental: Media (DE)	GI: 46.5 (9.7) vs 50.5 (9.4) GC: 46.9 (10.2) vs 47.3 (10.0) p= 0.0004
	Fuerza muscular prensa de piernas: Media (DE)	GI: 100.8 (30.5) vs 132.4 (42.3) GC: 107.6 (33.3) vs 110.4 (36.0) p= ≤0.0001	EORTC-QLQ- C30 funcionamiento fisico: Media (DE)	GI: 84.7 (14.5) vs 89.0 (12.4) GC: 84.0 (15.7) vs 86.4 (14.5) p= 0.09				
			MOS SF-36 funcionamiento fisico: Media (DE)	GI: 84.3 (13.7) vs 88.2 (13.2) GC: 83.6 (14.8 vs 84.3 (16.2) p=0.01				
			MOS SF-36 componente fisico: Media (DE)	GI: 44.2 (8.4) vs 47.4 (67) GC: 44,3 (8.3) vs 45.1 (8.5) p=0.02				



<p>Katrin Stuecher (2018)</p>	<p>SPPB cambios en los periodos. Media (DE)</p> <p>Velocidad de marcha (km/h): Media (DE)</p> <p>Fuerza extensora rodilla: (kg) Media (DE)</p>	<p>T0-T1: GI: 0.58 (0.99) GC: 0.62 (1.71) p= 0.6</p> <p>T0-T2: GI: 0.42 (1,16) GC: 0.8 (2.72) p= 0.36</p> <p>T0-T1: GI: 0,26 (0.45) GC: 0.22 (0.62) p= 0.45</p> <p>T0-T2: GI: 0.16 (0.49) GC: 0.18 (0.8) p= 0.48</p> <p>T0-T1: GI: 0.44 (1.62) GC: 0.22 (0.98) p= 0.17</p> <p>T0-T2: GI: 0.83 (1.59) GC: 0.20 (1.45) p= 0.75</p>						
-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

<p>Anna Rutkowska (2019)</p>	<p>6MWT (m): Media (DE)</p>	<p>GI: 486 (82) vs 531 (103) GC: 487 (100) vs 490 (124) p= 0.09</p>						
	<p>Chair stand: Media (DE)</p>	<p>GI:13.3 (2.8) vs 14.3 (3.4) GC: 11 (1.8) vs 11.2 (1.5) p= 0.17</p>						
	<p>Up and go (seg): Media (DE)</p>	<p>GI: 6.3 (1.0) vs 6.0 (1.1) GC: 6.0 (0.4) vs 6.3 (0.8) p= 0.01</p>						
	<p>FVC: Media (DE)</p>	<p>GI: 87 (14) vs 95 (13) GC: 80 (21) vs 80 (22) p= 0,06</p>						

Kristin Schink (2019)	<p>Velocidad de marcha: (m/s) Media (DE)</p> <p>6MWT: (metros) Media (DE)</p> <p>Fuerza de agarre: (kg) Media (DE)</p> <p>30-S STS: (repeticiones) Media (DE)</p>	<p>GI: 1.55 (0.26) vs 1.65 (0.26) GC: 1.61 (0.26) vs 1.67 (0.25) p= 0.043</p> <p>Cambio de 44.57 metros (13.83-75.30) a favor del GI a las 12 semanas respecto al GC. p=0.006</p> <p>Cambio de 2,03 kg (-2.42-6.47) a favor del GI a las 12 semanas respecto al GC p=0.360</p> <p>Cambio de 2.29 repeticiones (-0.07-4.65) a favor del GI a las 12 semanas respecto al GC p=0.056</p>	<p>EORTC-QLQ-C30 funcionamiento fisico: Media (DE)</p> <p>EORTC-QLQ-C30 funcionamiento de roles: Media (DE)</p>	<p>Cambio de 9.30 (-069-19.30) a favor del GI a las 12 semanas respecto al GC p= 0.067</p> <p>Cambio de -1,89 (-19.94-16.16) a favor del GI a las 12 semanas con respecto al GC p= 0.831</p>				
-----------------------	---	---	---	--	--	--	--	--

Morten Quist (2020)	VO2pico total: (l/min), Media (DE)  6MWT: (m) Media (DE)  Extension de piernas, 1 RM: (kg) Media (DE)	GI: 1.47 (0.50) vs 1.49 (0.54) GC: 1.35 (0.45) vs 1.32 (0.40) p=0.28  GI: 475(125) vs 516 (109) GC: 443 (108) vs 462 (107) p= 0.11  GI: 39 (14) vs 43 (16) GC: 37 (14) vs 37 (13) p= 0.01	FACT general: Media (DE)  FACT social: Media (DE)	GI: 80.2 (16.8) vs 84.9 (13.5) GC: 77.1 (16.7) vs 78.4 (17.1) p= 0.12  GI: 23.8 (3.4) vs 23.8 (3.7) GC: 23.1 (4.1) vs 21.8 (5.5) p= 0.03			HADS ansiedad: Media (DE)  HADS depresión: Media (DE)	GI: 6.1 (4.1) vs 4.6 (3.5) GC: 5.3 (4.4) vs 4.8 (3.9) p= 0.02  GI: 4.0 (3,7) vs 3.0 (2.7) GC: 4.3 (3.6) vs 4.6 (3.2) p= 0.01
Marta K. Mikkelsen (2022)	30s-CST: Media (DE)  6MWT: (metros) Media (DE)  Fuerza de agarre: (kg) Media (DE)	GI: 11.8 (3.3) vs 14.8 (3.8) GC: 10.7 (3.1) vs 11.5 (2.7) p= ≤0.0001  GI: 463.7 (98.1) vs 503.5 (91.4) GC: 434.4 (92.9) vs 438.5 (117.2) p= 0.002  GI: 28.4 (9.3) vs 31.6 (8.3) GC: 30.8 (9.1) vs 30.6 (8.1) p= 0.029	EORTC-QLQ-C30 estado salud global: Media (DE)  EORTC-QLQ-C30 funcionamiento físico: Media (DE)	GI: 57.3 (22.1) vs 69.3 (16.5) GC: 70.9 (18.6) vs 70.8 (22) p= 0.020  GI: 75,9 (19,6) vs 85,5 (12,4) GC: 78,1 (17,1) vs 81 (14,8) p= 0,055	EORTC-QLQ-C30 Fatiga: Media (DE)	GI: 46.3 (25) vs 31 (18.9) GC: 39,8 (22.4) vs 34.6 (22.2) p= 0.104	HADS ansiedad: Media (DE)  HADS depresión: Media (DE)	GI: 4.1 (2.9) vs 2.1 (1.8) GC: 4 (2.6) vs 3.4 (2.7) p= 0.033  GI: 3.5 (3) vs 1.6 (2.1) GC: 2.9 (2.5) vs 2.8 (2.2) p= 0.0004

EORTC-QLQ-C30: Cuestionario de calidad de vida de la Organización Europea para la investigación y el tratamiento del Cáncer; HADS: Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión; FACT: Functional Assessment of Cancer Therapy; MOSF-36: cuestionario de salud SF-36; VO2 max: cantidad máxima de oxígeno; l/min: litros por minuto; DE: desviación estándar SPPB: Short Physical Performance Battery. FVC: capacidad vital forzada

## 7. Bibliografía

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin*. 2021 May;71(3):209–49.
2. Las cifras del cáncer en España. 2023.
3. Las cifras del cáncer en España. 2024.
4. Guevara M, Molinuevo A, Salmerón D, Marcos-Gragera R, Carulla M, Chirlaque MD, et al. Cancer Survival in Adults in Spain: A Population-Based Study of the Spanish Network of Cancer Registries (REDECAN). *Cancers (Basel)*. 2022 May 1;14(10).
5. Bower JE. Cancer-related fatigue--mechanisms, risk factors, and treatments. Vol. 11, *Nature reviews. Clinical oncology*. 2014. p. 597–609.
6. Thong MSY, van Noorden CJF, Steindorf K, Arndt V. Cancer-Related Fatigue: Causes and Current Treatment Options. *Curr Treat Options Oncol*. 2020 Feb 1;21(2).
7. Tuca Rodríguez A, Calsina-Berna A, González-Barboteo J, Gómez-Batiste Alentorn X. Cancer cachexia. *Med Clin (Barc)*. 2010 Oct 16;135(12):568–72.
8. Sadeghi M, Keshavarz-Fathi M, Baracos V, Arends J, Mahmoudi M, Rezaei N. Cancer cachexia: Diagnosis, assessment, and treatment. Vol. 127, *Critical Reviews in Oncology/Hematology*. Elsevier Ireland Ltd; 2018. p. 91–104.
9. Wang YH, Li JQ, Shi JF, Que JY, Liu JJ, Lappin JM, et al. Depression and anxiety in relation to cancer incidence and mortality: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Mol Psychiatry*. 2020 Jul 1;25(7):1487–99.
10. Wang X, Wang N, Zhong L, Wang S, Zheng Y, Yang B, et al. Prognostic value of depression and anxiety on breast cancer recurrence and mortality: a systematic review and meta-analysis of 282,203 patients. Vol. 25, *Molecular Psychiatry*. Springer Nature; 2020. p. 3186–97.
11. Schmitz KH, Courneya KS, Matthews C, Demark-Wahnefried W, Galvão DA, Pinto BM, et al. American college of sports medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. Vol. 42, *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2010. p. 1409–26.
12. Ekelund U, Brown WJ, Steene-Johannessen J, Fagerland MW, Owen N, Powell KE, et al. Do the associations of sedentary behaviour with cardiovascular disease mortality and cancer mortality differ by physical activity level? A systematic review and harmonised meta-analysis of data from 850 060 participants. Vol. 53, *British Journal of Sports Medicine*. BMJ Publishing Group; 2019. p. 886–94.
13. Jochem C, Leitzmann M. Physical Activity and Sedentary Behavior in Relation to Cancer Survival: A Narrative Review. Vol. 14, *Cancers*. MDPI; 2022.
14. Warburton DER, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: A systematic review of current systematic reviews. Vol. 32, *Current Opinion in Cardiology*. Lippincott Williams and Wilkins; 2017. p. 541–56.

15. Loh KP, Kleckner IR, Lin PJ, Mohile SG, Canin BE, Flannery MA, et al. Effects of a Home-based Exercise Program on Anxiety and Mood Disturbances in Older Adults with Cancer Receiving Chemotherapy. *J Am Geriatr Soc*. 2019 May 1;67(5):1005–11.
16. Aydin M, Kose E, Odabas I, Bingul BM, Demirci D, Aydin Z. The Effect of Exercise on Life Quality and Depression Levels of Breast Cancer Patients. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 2021;22(3):725–32.
17. Hilfiker R, Meichtry A, Eicher M, Nilsson Balfe L, Knols RH, Verra ML, et al. Exercise and other non-pharmaceutical interventions for cancer-related fatigue in patients during or after cancer treatment: A systematic review incorporating an indirect-comparisons meta-analysis. Vol. 52, *British Journal of Sports Medicine*. BMJ Publishing Group; 2018. p. 651–8.
18. Singh B, DiSipio T, Peake J, Hayes SC. Systematic Review and Meta-Analysis of the Effects of Exercise for Those with Cancer-Related Lymphedema. Vol. 97, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. W.B. Saunders; 2016. p. 302-315.e13.
19. Campbell KL, Winters-Stone KM, Wiskemann J, May AM, Schwartz AL, Courneya KS, et al. Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable. *Med Sci Sports Exerc*. 2019 Nov 1;51(11):2375–90.
20. Rodríguez-Cañamero S, Cobo-Cuenca AI, Carmona-Torres JM, Pozuelo-Carrascosa DP, Santacruz-Salas E, Rabanales-Sotos JA, et al. Impact of physical exercise in advanced-stage cancer patients: Systematic review and meta-analysis. Vol. 11, *Cancer Medicine*. John Wiley and Sons Inc; 2022. p. 3714–27.
21. Heywood R, McCarthy AL, Skinner TL. Safety and feasibility of exercise interventions in patients with advanced cancer: a systematic review. Vol. 25, *Supportive Care in Cancer*. Springer Verlag; 2017. p. 3031–50.
22. Ribeiro C, Santos R, Correia P, Maddocks M, Gomes B. Resistance training in advanced cancer: A phase II safety and feasibility trial - home versus hospital. *BMJ Support Palliat Care*. 2022 Sep 1;12(3):287–91.
23. Toohey K, Chapman M, Rushby AM, Urban K, Ingham G, Singh B. The effects of physical exercise in the palliative care phase for people with advanced cancer: a systematic review with meta-analysis. *Journal of Cancer Survivorship*. 2023 Apr 18;17(2):399–415.
24. Van der Schoot GGF, Ormel HL, Westerink NDL, May AM, Elias SG, Hummel YM, et al. Optimal Timing of a Physical Exercise Intervention to Improve Cardiorespiratory Fitness: During or After Chemotherapy. *JACC CardioOncol*. 2022 Nov 1;4(4):491–503.
25. Muz B, de la Puente P, Azab F, Azab AK. The role of hypoxia in cancer progression, angiogenesis, metastasis, and resistance to therapy. *Hypoxia*. 2015 Dec;83.
26. Schumacher O, Galvão DA, Taaffe DR, Chee R, Spry N, Newton RU. Exercise modulation of tumour perfusion and hypoxia to improve radiotherapy response in prostate cancer. Vol. 24, *Prostate Cancer and Prostatic Diseases*. Springer Nature; 2021.
27. Florez Bedoya CA, Cardoso ACF, Parker N, Ngo-Huang A, Petzel MQ, Kim MP, et al. Exercise during preoperative therapy increases tumor vascularity in pancreatic tumor patients. *Sci Rep*. 2019 Dec 1;9(1).

28. Abreu A. Best timing for exercise in breast cancer patients initiating chemotherapy: what is the answer? Vol. 44, *European Heart Journal*. Oxford University Press; 2023. p. 4890–2.
29. Stout NL, Baima J, Swisher AK, Winters-Stone KM, Welsh J. A Systematic Review of Exercise Systematic Reviews in the Cancer Literature (2005-2017). Vol. 9, *PM and R*. Elsevier Inc.; 2017. p. S347–84.
30. Henke CC, Cabri J, Fricke L, Pankow W, Kandilakis G, Feyer PC, et al. Strength and endurance training in the treatment of lung cancer patients in stages IIIA/IIIB/IV. *Supportive Care in Cancer*. 2014 Jan;22(1):95–101.
31. Rutkowska A, Jastrzebski D, Rutkowski S, Zebrowska A, Stanula A, Szczegielniak J, et al. Exercise Training in Patients With Non-Small Cell Lung Cancer During In-Hospital Chemotherapy Treatment: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2019 Mar 1;39(2):127–33.
32. Adamsen L, Quist M, Andersen C, Møller T, Herrstedt J, Kronborg D, et al. Effect of a multimodal high intensity exercise intervention in cancer patients undergoing chemotherapy: Randomised controlled trial. *BMJ (Online)*. 2009 Oct 17;339(7726):895–8.
33. Stuecher K, Bolling C, Vogt L, Niederer D, Schmidt K, Dignaß A, et al. Exercise improves functional capacity and lean body mass in patients with gastrointestinal cancer during chemotherapy: a single-blind RCT. *Supportive Care in Cancer*. 2019 Jun 1;27(6):2159–69.
34. Schink K, Gaßner H, Reljic D, Herrmann HJ, Kemmler W, Schwappacher R, et al. Assessment of gait parameters and physical function in patients with advanced cancer participating in a 12-week exercise and nutrition programme: A controlled clinical trial. *Eur J Cancer Care (Engl)*. 2020 Mar 1;29(2).
35. Quist M, Langer SW, Lillelund C, Winther L, Laursen JH, Christensen KB, et al. Effects of an exercise intervention for patients with advanced inoperable lung cancer undergoing chemotherapy: A randomized clinical trial. *Lung Cancer*. 2020 Jul 1;145:76–82.
36. Mikkelsen MK, Lund CM, Vinther A, Tolver A, Johansen JS, Chen I, et al. Effects of a 12-Week Multimodal Exercise Intervention Among Older Patients with Advanced Cancer: Results from a Randomized Controlled Trial. *Oncologist*. 2022 Jan 1;27(1):67–78.
37. Nguyen T, Tracy K, Ullah A, Karim NA. Effect of Exercise Training on Quality of Life, Symptoms, and Functional Status in Advanced-Stage Lung Cancer Patients: A Systematic Review. Vol. 13, *Clinics and Practice*. MDPI; 2023. p. 715–30.
38. Rodríguez-Cañamero S, Cobo-Cuenca AI, Carmona-Torres JM, Pozuelo-Carrascosa DP, Santacruz-Salas E, Rabanales-Sotos JA, et al. Impact of physical exercise in advanced-stage cancer patients: Systematic review and meta-analysis. Vol. 11, *Cancer Medicine*. John Wiley and Sons Inc; 2022. p. 3714–27.
39. Heywood R, McCarthy AL, Skinner TL. Safety and feasibility of exercise interventions in patients with advanced cancer: a systematic review. Vol. 25, *Supportive Care in Cancer*. Springer Verlag; 2017. p. 3031–50.

40. Lopez P, Radaelli R, Taaffe DR, Newton RU, Galvão DA, Trajano GS, et al. Resistance Training Load Effects on Muscle Hypertrophy and Strength Gain: Systematic Review and Network Meta-analysis. Vol. 53, *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Lippincott Williams and Wilkins; 2021. p. 1206–16.
41. Sturgeon KM, Kok DE, Kleckner IR, Guertin KA, McNeil J, Parry TL, et al. Updated systematic review of the effects of exercise on understudied health outcomes in cancer survivors. Vol. 12, *Cancer Medicine*. John Wiley and Sons Inc; 2023. p. 22278–92.
42. Dhillon HM, Bell ML, van der Ploeg HP, Turner JD, Kabourakis M, Spencer L, et al. Impact of physical activity on fatigue and quality of life in people with advanced lung cancer: A randomized controlled trial. *Annals of Oncology*. 2017 Aug 1;28(8):1889–97.
43. Courneya KS, Segal RJ, Mackey JR, Gelmon K, Reid RD, Friedenreich CM, et al. Effects of aerobic and resistance exercise in breast cancer patients receiving adjuvant chemotherapy: A multicenter randomized controlled trial. *Journal of Clinical Oncology*. 2007 Oct 1;25(28):4396–404.
44. Mutrie N, Campbell AM, Whyte F, McConnachie A, Emslie C, Lee L, et al. Benefits of supervised group exercise programme for women being treated for early stage breast cancer: Pragmatic randomised controlled trial. *Br Med J*. 2007 Mar 10;334(7592):517–20.
45. Segar ML, Katch VL, Roth RS, Garcia AW, Portner TI, Glickman SG, et al. The effect of aerobic exercise on self-esteem and depressive and anxiety symptoms among breast cancer survivors. *Oncol Nurs Forum*. 1998;25(1):107–13.
46. Mehnert A, Veers S, Howaldt D, Braumann KM, Koch U, Schulz KH. Effects of a physical exercise rehabilitation group program on anxiety, depression, body image, and health-related quality of life among breast cancer patients. *Onkologie*. 2011 May;34(5):248–53.
47. Mock V, Dow KH, Meares CJ, Grimm PM, Dienemann JA, Haisfield-Wolfe ME, et al. Effects of exercise on fatigue, physical functioning, and emotional distress during radiation therapy for breast cancer. *Oncol Nurs Forum*. 1997 Jul;24(6):991–1000.
48. Adamsen L, Andersen C, Midtgaard J, Møller T, Quist M, Rørth M. Struggling with cancer and treatment: Young athletes recapture body control and identity through exercise: Qualitative findings from a supervised group exercise program in cancer patients of mixed gender undergoing chemotherapy. *Scand J Med Sci Sports*. 2009 Feb;19(1):55–66.
49. Demark-Wahnefried W, Aziz NM, Rowland JH, Pinto BM. Riding the Crest of the Teachable Moment: Promoting Long-Term Health After the Diagnosis of Cancer.