



Universidad de Valladolid



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE SORIA

GRADO EN FISIOTERAPIA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Efectos del Ejercicio de Fuerza como Estrategia de Prehabilitación en
Mujeres con Cáncer de Mama: Revisión Sistemática.**

**Presentado por Ismael de Miguel Romero
Tutor: Luis Ceballos Laita**

**Soria, a 16 de
junio de 2025**

RESUMEN

Fondo: El cáncer de mama es uno de los tumores con mayor incidencia entre las mujeres, y sus tratamientos generan efectos secundarios que pueden disminuir la funcionalidad y la calidad de vida. La prehabilitación oncológica, iniciada tras el diagnóstico, surge como una estrategia preventiva para mejorar la condición física de las pacientes. El ejercicio de fuerza podría desempeñar un papel relevante en la mejora de la función física y la tolerancia al tratamiento en mujeres con este diagnóstico.

Objetivos: Evaluar los efectos del ejercicio de fuerza, como estrategia de prehabilitación, sobre la función física, la fuerza muscular, la calidad de vida y la reducción de complicaciones asociadas en mujeres con cáncer de mama.

Métodos: Se realizó una revisión sistemática cualitativa siguiendo los criterios PRISMA. Se buscaron ensayos clínicos controlados y aleatorizados en las bases de datos PubMed, Scopus y PEDro, que evaluaran programas de ejercicio de fuerza en fase de prehabilitación. Se aplicaron los criterios de elegibilidad según la estrategia PICO, y se evaluó el riesgo de sesgo mediante la escala PEDro.

Resultados: Se incluyeron cinco estudios de 556 estudios identificados. 2 estudios mostraron mejoras significativas en funcionalidad, calidad de vida y fuerza, además de otro estudio mostrar tendencias positivas. Los efectos positivos fueron más evidentes en intervenciones supervisadas. La fatiga también se redujo en varios estudios, mientras que otros no hallaron diferencias significativas.

Conclusión: El ejercicio de fuerza supervisado dentro de un programa de prehabilitación en mujeres con cáncer de mama, es una intervención segura que puede mejorar la función física, favorecer al mantenimiento de la fuerza o mejorarla, contribuir a la calidad de vida y ayudar a reducir la fatiga y otras complicaciones. Aunque se necesitan más artículos con grupos más grandes, con mayor rigor metodológico, protocolos estandarizados y seguimiento a largo plazo para asegurar la eficacia de las intervenciones en prehabilitación en el cáncer de mama.

Palabras clave: Prehabilitación, Ejercicio físico, Oncología integrativa, Cáncer de mama.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	7
1.1	Concepto.....	7
1.2	Incidencia y enfoque preventivo mediante prehabilitación.....	7
1.3	Efectos físicos del tratamiento oncológico	8
1.4	Continuo de la rehabilitación oncológica y la prehabilitación.....	8
2.	JUSTIFICACIÓN.....	10
3.	OBJETIVOS	11
3.1	Objetivo general:	11
4.	MÉTODOS	11
4.1	Diseño del estudio:	11
4.2	Estrategia de búsqueda bibliográfica.....	11
4.3	Criterios de elegibilidad:	12
4.4	Proceso de selección de los estudios y extracción de datos:	13
4.5	Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales:	13
5.	RESULTADOS.....	14
5.1	Selección de los estudios:	14
5.2	Características de los estudios:.....	15
5.3	Riesgo de sesgo de los estudios individuales:.....	19
5.4	Efectividad clínica de las variables implicadas.....	19
6.	SÍNTESIS DE RESULTADOS	21
6.1	Función y actividad física	21
6.2	Fuerza muscular.....	21
6.3	Calidad de vida.....	22
6.4	Reducción de complicaciones asociadas	22
7.	DISCUSIÓN	23
8.	CONCLUSIÓN	25
9.	BIBLIOGRAFÍA	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Palabras clave y descriptores DeCS y MeSH. Elaboración propia.	11
Tabla 2. Bases de datos y estrategia de búsqueda (MeSH). Elaboración propia.....	12
Tabla 3. Análisis detallado de los artículos.	16

Tabla 4. Calidad metodológica de los artículos.	19
Tabla 5. Efectividad de los estudios en relación con las variables implicadas.....	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Continuo de la rehabilitación oncológica (4).	9
Figura 2. Diagrama de flujo. (12).	15

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I: Escala PEDro-Español (14)	28
---	----

LISTADO DE ABREVIATURAS

ECAs: Ensayos clínicos controlados y aleatorizados.

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

PEDro: Base de datos de evidencia en Fisioterapia

6MWT: Test de marcha de seis minutos

DASH: Cuestionario de discapacidad del brazo, hombro y mano

FACT-B: Evaluación funcional de la terapia del cáncer - módulo de mama

FACT-An: Evaluación funcional de la terapia del cáncer - módulo de anemia

HADS: Escala de ansiedad y depresión hospitalaria

PROMIS: Sistema de medición de resultados informados por el paciente

EORTC QLQ-C30: Cuestionario de calidad de vida de la EORTC (versión general)

EORTC QLQ-BR23: Cuestionario de calidad de vida de la EORTC (módulo de mama)

BFI: Inventario breve de fatiga

IPAQ-SF: Cuestionario internacional de actividad física – versión corta

EQ-VAS: Escala visual analógica del EuroQol

RAND-36: Encuesta de salud de 36 ítems de RAND

1RM: Máxima repetición (una repetición máxima)

GLTEQ-LSI: Índice de puntuación de ocio del cuestionario de ejercicio en tiempo libre de Godin

PSS: Escala de estrés percibido

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Concepto

El cáncer de mama es una neoplasia maligna que se origina en las células del tejido mamario, una proliferación acelerada e incontrolada de células del epitelio glandular(1). Las células del cáncer de mama pueden diseminarse a través de la sangre o de los vasos linfáticos hacia otras partes del cuerpo, lo que puede provocar metástasis (1).

La causa de este tipo de cáncer no está clara, pero se ha observado varios factores de riesgo asociados al cáncer de mama, la mayoría relacionados con los antecedentes reproductivos que modulan la exposición hormonal durante la vida (1). Los cánceres de mama se clasifican en estadios según la extensión de la enfermedad, el cáncer hereditario se estima que representa el 5-10% de los cánceres de mama y tiene su origen en alguna mutación genética (1).

El diagnóstico precoz es vital para mejorar el pronóstico y evitar la extensión de la enfermedad. Si durante una exploración física o una mamografía de control se detecta alguna sospecha de cáncer de mama es necesario realizar un estudio mediante pruebas de imagen y posteriormente su confirmación mediante biopsia para poder iniciar un tratamiento adecuado (1).

El tratamiento del cáncer de mama debe ser personalizado, teniendo en cuenta diversos factores. En la actualidad, uno de los aspectos más relevantes para definir el abordaje terapéutico es el subtipo de cáncer, ya que este influye significativamente en el pronóstico y en la respuesta al tratamiento, incluso más allá del estadio en que se encuentre la enfermedad (1).

En estadios iniciales, se puede ofrecer antes de la cirugía y de la radioterapia, un tratamiento neoadyuvante para facilitar una cirugía conservadora y así proporcionar información sobre la respuesta del tumor, para individualizar el tratamiento posterior en función de la respuesta(1). Los estadios avanzados, mayoritariamente el tratamiento principal será sistémico, aunque se podrá utilizar la cirugía o la radioterapia, dependiendo de la situación (1).

1.2 Incidencia y enfoque preventivo mediante prehabilitación

El cáncer sigue siendo uno de los problemas de salud más importantes y cada día afecta más a la población. En España, en 2025 se registraron 296.103 nuevos casos de cáncer, un 3,3% más que en 2024, según el informe elaborado por la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM) y la Red Española de Registros de Cáncer (REDECAN) (2).

Se estima que en 2025 se diagnosticarán en España 37.682 nuevos casos de cáncer de mama, lo que representa aproximadamente un 12,7% de todos los nuevos diagnósticos oncológicos (2). Además, se estima que 1 de cada 8 mujeres españolas desarrollará esta enfermedad en algún momento de su vida (1).

Diferentes variables como los avances terapéuticos, las campañas de diagnóstico precoz o las actividades preventivas han logrado mejorar significativamente el pronóstico de los pacientes (2). Sin embargo, esto ha generado también nuevas necesidades clínicas y funcionales, ya que el número de personas que viven o han vivido un proceso oncológico ha aumentado notablemente (3). Este contexto exige hacer un cambio en el enfoque asistencial, incorporando estrategias preventivas que preparen a las pacientes no solo para sobrevivir al cáncer, sino también para afrontar el tratamiento con una mejor condición funcional y calidad de vida.

La prehabilitación oncológica es una estrategia preventiva que se inicia poco después del diagnóstico de cáncer, cuando no existe un deterioro físico significativo (4). Esta intervención va orientada al incremento de las capacidades físicas condicionales y coordinativas para prevenir la pérdida funcional futura ante un conjunto de tratamientos programados y la evolución de la enfermedad (4).

Este enfoque es especialmente relevante en pacientes con cáncer de mama, una población que, debido a la localización del tumor y a los efectos adversos del tratamiento, puede presentar deterioro funcional del miembro superior, fatiga, sarcopenia y pérdida de independencia (4–6).

1.3 Efectos físicos del tratamiento oncológico

El tratamiento del cáncer de mama suele incluir cirugía, radioterapia, quimioterapia y hormonoterapia. Estas intervenciones suelen afectar negativamente al estado funcional de los pacientes, ya que no solo conllevan complicaciones agudas, sino también secuelas físicas que repercuten directamente a la autonomía y a la calidad de vida. Entre las consecuencias físicas más frecuentes se encuentran la disminución de la fuerza muscular y de la capacidad aeróbica, la fatiga oncológica persistente, el deterioro del rango de movimiento del miembro superior afectado, la sarcopenia asociada al cáncer y en muchos casos, el desarrollo de fragilidad clínica (6). Además, la quimioterapia y la exposición a oxidantes elevados causa debilidad muscular, lo que induce a fatiga crónica y reducen la capacidad funcional, afectando a la reserva fisiológica del paciente (5).

Es necesario realizar una evaluación integral de las deficiencias físicas y las limitaciones funcionales presentes en las distintas etapas del proceso oncológico(4). La evidencia señala que cada vez es mayor la disminución de la calidad de vida relacionada con la salud en supervivientes de cáncer como resultado de discapacidades o problemas físicos (4). Estas deficiencias no se detectan ni se tratan, lo que a la larga pueden provocar discapacidad (4).

La discapacidad física representa una de las principales fuentes de preocupación y angustia en esta población. Diversos estudios han mostrado que la fisioterapia contribuye a mejorar la función, el dolor y la calidad de vida en los pacientes oncológicos, con beneficios en todas las etapas del tratamiento(7).

Los pacientes oncológicos experimentan un círculo vicioso, el problema de salud causa discapacidad, la discapacidad y el bajo nivel de participación en la vida cotidiana promueve bajos niveles de demanda física y desacondicionamiento físico, que este a su vez acentúa aún más la discapacidad (4).

1.4 Continuo de la rehabilitación oncológica y la prehabilitación

La rehabilitación especialmente en enfermedades como el cáncer se debe entender como un continuo, esto significa que las necesidades de la rehabilitación cambian y evolucionan a lo largo de la enfermedad y de sus tratamientos (4). De acuerdo con el esquema presentado por Luis López Montoya (Figura 1), la ausencia de intervenciones de soporte o rehabilitación en los pacientes conlleva a que estos tiendan a caer en trayectorias negativas en cuanto a su reserva funcional, una caída progresiva de su función física. Esta situación puede llevar a sobrepasar el umbral de discapacidad y por lo tanto un incremento en el riesgo de desarrollar: fragilidad

clínica, discapacidad permanente, complicaciones sistémicas, recidiva oncológica y mayor mortalidad (4).

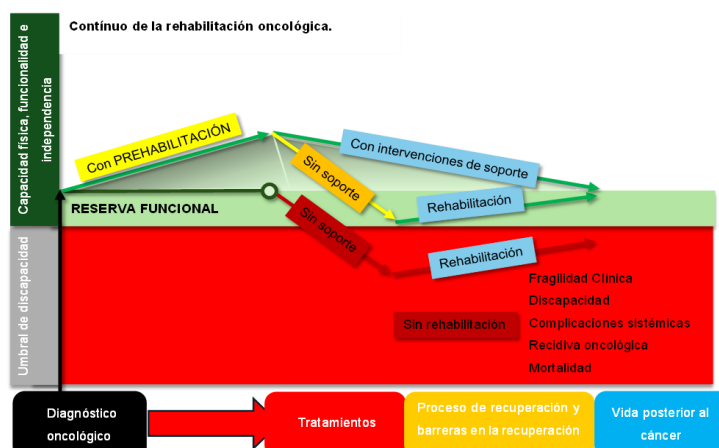


Figura 1: Continuo de la rehabilitación oncológica (4).

Estas consecuencias son especialmente relevantes en mujeres con cáncer de mama, cuya funcionalidad puede verse comprometida tras la cirugía, la quimioterapia o la radioterapia, generando fatiga crónica, pérdida de fuerza y sarcopenia asociada al cáncer (5,8).

Ante esta trayectoria negativa, la prehabilitación puede ser una herramienta preventiva clave. Esta intervención, aplicada tras el diagnóstico oncológico, tiene como objetivo mejorar la reserva funcional de base del paciente. Esta intervención busca preparar al paciente para afrontar los tratamientos oncológicos, prevenir complicaciones y modificar la trayectoria funcional hacia una curva ascendente y favorable (9).

Los pacientes que hicieron ejercicio después de un diagnóstico de cáncer tenían un riesgo relativo más bajo de mortalidad y recurrencia del cáncer y experimentaron menos efectos adversos o menos graves (10). El ejercicio de fuerza progresivo y supervisado es una intervención segura en mujeres con cáncer de mama. Esta modalidad de ejercicio ha demostrado beneficios: contribuye a preservar la fuerza del miembro superior, disminuir la fatiga oncológica y prevenir la sarcopenia asociada al cáncer, favoreciendo una recuperación más rápida y una mejor tolerancia al tratamiento(11).

Existen revisiones sistemáticas sobre ejercicio en mujeres de cáncer de mama, pero muchas incluyen poblaciones heterogéneas o múltiples tipos de intervención o se enfocan principalmente en la fase de recuperación y en la vida posterior al cáncer.

En este contexto, el propósito de esta revisión es evaluar los efectos del ejercicio de fuerza como estrategia de prehabilitación sobre la fuerza muscular, la funcionalidad del miembro superior, la calidad de vida y las posibles complicaciones asociadas en mujeres con este diagnóstico.

2. JUSTIFICACIÓN

El cáncer de mama es uno de los tumores más frecuentes entre las mujeres, con una alta incidencia en España. A pesar de los avances en el diagnóstico precoz y los tratamientos personalizados, las pacientes siguen enfrentando efectos secundarios físicos que afectan su funcionalidad y a su calidad de vida, como la pérdida de fuerza, fatiga persistente, sarcopenia y limitaciones en el movimiento del miembro superior.

Estas secuelas físicas generan nuevas necesidades asistenciales. La fisioterapia, desde un enfoque activo, puede contribuir a mitigar estos efectos, favoreciendo la autonomía, la recuperación funcional y el bienestar general. Sin embargo, gran parte de las intervenciones se aplican una vez iniciadas las secuelas, dejando poco margen a la prevención y a la prehabilitación.

En este contexto, la prehabilitación oncológica surge como una estrategia preventiva, aplicada desde el diagnóstico oncológico para mejorar la condición física y psicológica del paciente para afrontar mejor el tratamiento y recuperarse más rápidamente. En concreto, el ejercicio de fuerza progresivo y supervisado puede ser una estrategia fiable en mujeres con cáncer de mama, con efectos positivos en la conservación de la capacidad funcional y en la disminución del impacto negativo del proceso oncológico.

Muchas pacientes presentan deterioro funcional que podría prevenirse mediante intervenciones tempranas, la prehabilitación, y una intervención basada en ejercicio de fuerza son una herramienta segura y eficaz. Dado que la mayoría de los estudios se centran en fases posteriores al tratamiento, este trabajo busca aportar evidencia sobre los efectos del ejercicio de fuerza como estrategia de prehabilitación en mujeres con cáncer de mama, resaltando la importancia de intervenir de forma temprana para mejorar la función física, la fuerza muscular, la calidad de vida y prevenir posibles complicaciones.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general:

Evaluar los efectos del ejercicio de fuerza, como estrategia de prehabilitación, sobre la función física, la fuerza muscular, la calidad de vida y las posibles complicaciones asociadas, en mujeres con cáncer de mama antes del inicio del tratamiento oncológico.

4. MÉTODOS

4.1 Diseño del estudio:

Se realiza una revisión sistemática cualitativa de la literatura científica más reciente publicada, con el objetivo de evaluar los efectos del ejercicio de fuerza como estrategia de prehabilitación en mujeres con cáncer de mama. Esta revisión se realiza siguiendo los criterios metodológicos establecidos por la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses)(12).

Para responder a la pregunta de investigación, se incluyeron ECAs. Acto seguido, se describe la metodología aplicada a la pregunta de investigación.

4.2 Estrategia de búsqueda bibliográfica

Se lleva a cabo una estrategia de búsqueda sensible para varias bases de datos. La búsqueda se desarrolla durante los meses de abril y mayo del año 2025, empleando las bases de datos: PubMed, Scopus, PEDro (Physiotherapy Evidence Database).

Para la recuperación de estudios relevantes, se utiliza una combinación de términos MeSH (Medical Subject Headings), resumidos en la siguiente tabla 1. Estos términos se combinan mediante los operadores booleanos “AND” y “OR”, tal como se presenta en la tabla 2.

Tabla 1. Palabras clave y descriptores DeCS y MeSH. Elaboración propia.

Palabra clave	DeCS	MeSH
Prehabilitación	Ejercicio preoperatorio	Preoperative Exercise
Ejercicio físico	Ejercicio físico	Exercise
Ejercicio de fuerza	Entrenamiento de fuerza	Resistance Training
Ejercicio en circuito	Ejercicio en circuitos	Circuit-Based Exercise
Neoplasias malignas	Neoplasias	Neoplasms
Oncología integrativa	Oncología integrativa	Integrative Oncology
Cáncer de mama	Neoplasias de la mama	Breast Neoplasms

Tabla 2. Bases de datos y estrategia de búsqueda (MeSH). Elaboración propia.

Bases de datos	Estrategia de búsqueda
PubMed	(((((("Preoperative Exercise"[Mesh]) OR "Exercise"[Mesh]) AND "Resistance Training"[Mesh]) OR "Circuit-Based Exercise"[Mesh]) AND "Neoplasms"[Mesh]) OR "Integrative Oncology"[Mesh]) AND "Breast Neoplasms"[Mesh]
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (preoperatorio Y ejercicio) O TITLE-ABS-KEY (ejercicio) Y TITLE-ABS-KEY (resistencia Y entrenamiento) O TITLE-ABS-KEY (basado en circuitos Y ejercicio) Y TITLE-ABS-KEY (neoplasias) O TITLE-ABS-KEY (integrativo Y oncología) Y TITLE-ABS-KEY (mama Y neoplasias))
PEDro	Resumen y título: Exercise Terapia: Entrenamiento físico Problema: [no hay valor apropiado en este campo] Parte del cuerpo: pecho Subdisciplina: oncología Tema: [no hay valor apropiado en este campo] Método: Ensayo clínico Al buscar: Coincidir con todos los términos de búsqueda (Y)

4.3 Criterios de elegibilidad:

Se especificaron los criterios de inclusión y exclusión de la revisión, así como la forma en que se agruparon los estudios para la síntesis.

Para que los estudios pudieran ser incluidos, debían cumplir con los siguientes criterios de inclusión, los cuales fueron establecidos en función de la pregunta PICO:

- P (Paciente): Mujeres con diagnóstico de cáncer de mama.
- I (Intervención): Programas de ejercicio físico relacionados con la fase de rehabilitación, que tengan en cuenta el entrenamiento de fuerza o resistencia muscular preferente de carácter progresivo y supervisado.
- C (Comparación): Atención habitual sin ejercicio, otro tipo de ejercicio (aeróbico, relajación) o ninguna intervención.
- O (Resultados): Mejora en la fuerza muscular, funcionalidad, calidad de vida o reducción de efectos adversos (fatiga, fragilidad postcancer, sarcopenia asociada a cáncer...)
- Ensayos clínicos controlados y aleatorizados (ECA).

Del mismo modo, se establecieron criterios de exclusión con el propósito de descartar aquellos estudios que no se ajustaban a los objetivos de la revisión:

- Artículos cuya muestra incluya pacientes menores de 18 años.
- Estudios que incluyan pacientes con comorbilidades graves donde se contraindique la práctica de ejercicio físico.

- Estudios realizados en poblaciones que ya hayan finalizado el tratamiento oncológico, fuera de la fase de prehabilitación.

4.4 Proceso de selección de los estudios y extracción de datos:

La selección de los estudios se realizó en tres fases consecutivas siguiendo las recomendaciones de la guía PRISMA. En una primera etapa, se realizó una búsqueda bibliográfica estructurada en las bases de datos seleccionadas, eliminando automáticamente los duplicados mediante el uso de la aplicación para la gestión de referencias bibliográficas Mendeley. Posteriormente, se realizó una lectura por título y resumen de los artículos identificados, excluyendo aquellos que no cumplían con los criterios de elegibilidad.

En una segunda etapa, se procedió a la revisión completa de los textos de los estudios preseleccionados, con el fin de comprobar su alineación con la pregunta PICO definida previamente. Para ser incluidos, los estudios debían describir intervenciones de ejercicio aplicadas en la fase de prehabilitación en mujeres con cáncer de mama, y reportar al menos una de las siguientes variables: fuerza muscular, funcionalidad, calidad de vida o síntomas adversos relacionados con el tratamiento (como fatiga o sarcopenia).

Una vez definidos los estudios elegibles, se procedió a la extracción sistemática de los datos mediante una ficha estructurada.

4.5 Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales:

La calidad metodológica de los estudios incluidos en esta revisión se evalúa mediante la escala PEDro (Anexo I), una herramienta utilizada para valorar la validez interna de los RCT en el ámbito de la fisioterapia. Esta escala se fundamenta en la lista Delphi, desarrollada por Verhagen y colaboradores, la cual establece criterios específicos para valorar la calidad de los ensayos clínicos en revisiones sistemáticas (13,14).

La escala PEDro está compuesta por 11 ítems, de los cuales 10 se utilizan para calcular la puntuación total, ya que el primer ítem, relacionado con la validez externa, no se incluye en el puntaje final. La puntuación global varía de 0 a 10, donde un valor más alto refleja una mayor calidad metodológica del estudio evaluado. Para fines de clasificación, una puntuación de 7 o más se considera como “alta calidad”, entre 5 y 6 como “calidad regular” y 4 o menos como “calidad deficiente” (15).

Diversos estudios respaldan la validez y fiabilidad de la escala PEDro (15,16). En particular, ha demostrado una consistencia interna adecuada (coeficiente de 0,53), una fiabilidad interevaluador entre moderada y alta (rango de 0,40 a 0,75), y una excelente fiabilidad test-retest ($r = 0,99$), lo que justifica su uso como herramienta estandarizada en revisiones sistemáticas de ensayos clínicos en fisioterapia (15).

5. RESULTADOS

5.1 Selección de los estudios:

Tras implementar las estrategias de búsqueda, se identificaron un total de 556 artículos mediante la revisión en las bases de datos seleccionadas: PubMed (n = 110), PEDro (n = 10) y Scopus (n = 436).

Posteriormente, se eliminaron 133 registros duplicados, quedaron 423 artículos, los cuales fueron examinados por título y resumen. En esta fase, se excluyeron 363 estudios por no cumplir con los criterios de inclusión previamente establecidos.

Los 60 artículos restantes fueron evaluados a texto completo. De estos, 55 estudios fueron excluidos, principalmente por no abordar intervenciones de prehabilitación (n = 41), centrarse en pacientes supervivientes, o emplear diseños metodológicos no elegibles.

Finalmente, 5 ECAs cumplieron con los criterios de selección y fueron incluidos en la presente revisión sistemática. El proceso de identificación y selección de los artículos se presenta en el diagrama de flujo (Figura 2).

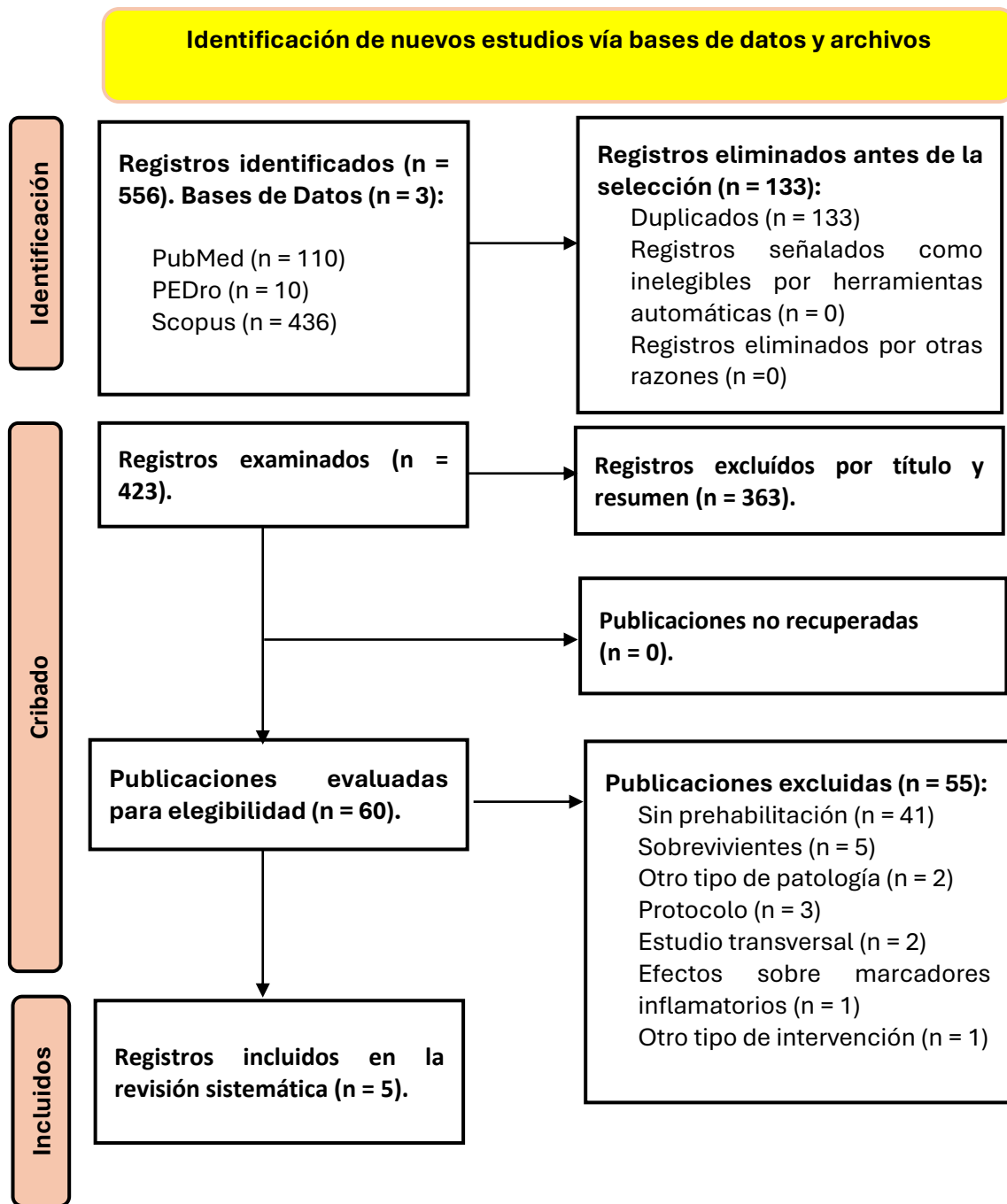


Figura 2. Diagrama de flujo. (12).

5.2 Características de los estudios:

Para facilitar el análisis de los estudios incluidos en esta revisión, se realizó una síntesis estructurada mediante la elaboración de una tabla. Esta recogió de forma resumida las principales características de los estudios seleccionados.

La tabla 3 presentó información general y descriptiva de los artículos incluyendo al autor y el año de su realización, también recopiló información más detallada de cada estudio, como el tamaño de la muestra, su edad, las variables analizadas, los instrumentos utilizados para su evaluación y los principales hallazgos obtenidos en los resultados.

Tabla 3. Análisis detallado de los artículos.

Autor, año	Muestra	Grupo intervención	Grupo control	Variables	Resultados
Brahmbhatt et al. (2024)	72 mujeres con cáncer de mama estadio I–III. GE: 35 participantes, edad media 57.4 (± 11.94). GC: 37 participantes, edad media 54.0 (± 10.69).	Ejercicio físico multimodal (fuerza, resistencia aeróbica, movilidad, equilibrio y estiramientos), 3 sesiones/semana durante 8 semanas.	Atención habitual: asesoramiento general sobre ejercicio físico y folletos educativos sin supervisión.	- Capacidad funcional (6MWT) - Fuerza del cuadrante superior (Dinamometría) - Disfunción del miembro superior (DASH) - Calidad de vida por anemia y fatiga (FACT-An) - Calidad de vida relacionada con el cáncer de mama (FACT-B) - Actividad física (GLTEQ-LSI) - Función cognitiva (PROMIS) - Ansiedad y depresión (HADS)	- ND (6MWT) - ND (Dinamometría) - ND (DASH) - ND (FACT-An), solo clínicamente relevante - ND (FACT-B) - ND (GLTEQ-LSI) - ND (PROMIS) - ND (HADS)
Casanovas-Álvarez et al. (2024)	64 mujeres en estadio I–III. GE: 32 participantes, edad media 49.2 (± 10.9) GC: 32 participantes, edad media 54.7 (± 12.1)	Programa de ejercicio físico multimodal (fuerza, resistencia, movilidad, equilibrio y estiramientos), 11 semanas, 3 sesiones/semana	Atención habitual sin programa estructurado ni supervisión.	- Función del brazo (QuickDASH) - Dolor (EVA) - Amplitud de movimiento (goniómetro) - Capacidad funcional (6MWT) - Fatiga relacionada con el cáncer (BFI) - Fuerza de prensión (dinamometría) - Actividad física (IPAQ-SF),	- ES en T1(QuickDASH) - ND (EVA) - ES en T2(ROM) - ES (6MWT) - ES en T1 (BFI) - ND (dinamometría) - ES en T1(IPAQ-SF) - ES en T1 (EORTC-QLQ-C30)

				- Calidad de vida relacionada con la salud (EORTC-QLQ-C30)	
Cešeiko et al. (2019)	55 mujeres recién diagnosticadas de cáncer de mama en estadios I-III. GE: 27 participantes, edad media 48.2 (± 6.7) GC: 28 participantes, edad media 49.0 (± 8.0)	Entrenamiento de fuerza progresivo supervisado. 12 semanas, 2–3 sesiones/semana.	Régimen de cuidados estándar del tratamiento oncológico.	- Fuerza muscular (1RM) - Calidad de vida (EORTC QLQ-C30) - Calidad de vida específica de mama (QLQ-BR23) - Fatiga (EORTC QLQ-C30)	- DS (1RM) - DS función física, emocional, social, fatiga (EORTC QLQ-C30) - DS calidad de vida global (EORTC QLQ-C30) - DS efectos secundario (EORTC QLQ-C30) - ND función cognitiva, de rol (EORTC QLQ-C30) - ND imagen corporal (QLQ-BR23)
Heiman et al. (2021)	287 mujeres con cáncer de mama en estadios I–III. GE: 139 participantes, edad media 62.0 (± 13.5) GC: 148 participantes, edad media 64.0 (± 12.75)	Actividad física no supervisada, con recomendaciones de aumentar la actividad antes y después de la cirugía. ± 5 -6 semanas. Diario	Atención estándar sin intervención específica relacionada con actividad física.	- Calidad de vida general (FACT-B) - Calidad de vida general de salud (RAND-36) - Calidad de vida autovalorada (EQ-VAS) - Nivel de actividad física (SGPALS)	- DS (FACT-B) paciente sin quimioterapia vs paciente con quimio - ND (RAND-36) - ND (EQ-VAS) - ND (SGPALS)

Knoerl et al. (2022)	47 mujeres diagnosticadas recientemente de cáncer de mama en estadio I–III. GE: 26 participantes, edad media 52.3 (±9.6) GC: 21 participantes, edad media 53.4 (±8.0)	Ejercicio aeróbico y de fuerza, iniciada tras el diagnóstico. Duración variable. 2 sesiones/semana	Intervención mente-cuerpo autodirigida: lectura del libro y escucha de una audioguía de relajación, 2 veces al día, desde el diagnóstico hasta la cirugía	- Calidad de vida global, función física, función de rol, función cognitiva, fatiga, dolor, insomnio (EORTC QLQ-C30) - Ansiedad y depresión (HADS) - Estrés percibido (PSS), - Actividad física (7-Day PAR)	- DS función cognitiva (EORTC QLQ-C30) - ND (HADS) - ND (PSS) - ND (EORTC QLQ-C30) - ND (7-Day PAR)
----------------------	---	--	---	--	---

Las abreviaturas de la tabla se describen de la siguiente manera: GE (Grupo entrenamiento o intervención), GC (Grupo otra intervención o control), DS (Diferencias significativas), ND (No diferencias), T1 (Antes de la cirugía), T2 (Después de la cirugía).

5.3 Riesgo de sesgo de los estudios individuales:

En esta revisión sistemática se evaluó la calidad metodológica de cinco ensayos clínicos mediante la escala PEDro, la cual puntúa sobre un máximo de 10. De los estudios incluidos, uno obtuvo una puntuación de 8 sobre 10, uno alcanzó una puntuación de 7, otro alcanzó una puntuación de 6, y los restantes fueron valorado con 5 puntos. La tabla 4 presenta de forma detallada los ítems evaluados para cada estudio, así como la calidad metodológica y la puntuación individual asignada según la escala.

Tabla 4. Calidad metodológica de los artículos.

Referencias	Ítems											Puntuación total	Calidad del estudio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Brahmbhatt et al. (2024)	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7	Alta
Casanovas-Álvarez et al. (2024)	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8	Alta
Cešeiko et al. (2019)	S	S	N	S	N	N	N	S	N	S	S	5	Moderada
Heiman et al. (2021)	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S	6	Moderada
Knoerl et al. (2022)	S	S	N	S	N	N	N	S	N	S	S	5	Moderada

La calificación se basa en si los criterios establecidos son satisfechos (S) o no satisfechos (N).

5.4 Efectividad clínica de las variables implicadas

Una vez evaluada la calidad metodológica de los estudios incluidos, se procedió a analizar la efectividad clínica en las principales variables implicadas: la fuerza muscular, funcionalidad, calidad de vida y fatiga. Se indica si se observó diferencias significativas o tendencias clínicas favorables en comparación al grupo control. Los resultados se muestran con colores para reflejar la intensidad y la relevancia de los efectos encontrados en cada estudio. La tabla 5 reúne de forma estructurada la efectividad de cada intervención.

Tabla 5. Efectividad de los estudios en relación con las variables implicadas.

Estudio	Fuerza muscular	Funcionalidad	Calidad de vida	Fatiga	Resultado global
Brahmbhatt et al. (2024)	● Moderada (no significativa)	● Mantenición (6MWT)	● Tendencia positiva (FACT-B)	● Leve mejora (FACT-An)	● Efecto limitado
Casanovas-Álvarez et al. (2024)	● Moderada (no significativa)	● Alta (preoperatoria)	● Tendencia positiva	● Alta (preoperatoria)	● Positivo parcial
Cešeiko et al. (2019)	● Alta	● Alta	● Alta	● Alta	● Positivo
Heiman et al. (2021)	=	=	= Sin efecto (FACT-B, EQ-VAS, RAND-36)	=	= Sin efecto
Knoerl et al. (2022)	=	=	● Mejora limitada (solo cognitiva)	=	● Efecto limitado

Los colores y los símbolos se describen de la siguiente manera: ● (Mejora significativa), ● (Mejora leve, efecto no significativo o tendencia positiva), ● (Efecto negativo), = (sin cambios observables).

6. SÍNTESIS DE RESULTADOS

6.1 Función y actividad física

La función y la actividad física fueron variables muy analizadas en los artículos incluidos. Todos evaluaron la función física o la actividad, usando diferentes instrumentos.

Tres estudios encontraron mejoras o tendencias positivas en la función física a favor del grupo de intervención en pacientes con cáncer de mama. En el estudio de Brahmbhatt, el grupo prehabilitación mantuvo su capacidad funcional (6MWT) tras la quimioterapia, con una diferencia de 49,4 metros frente al control, y mostró una mejora no significativa respecto al basal a los seis meses tras la cirugía (17). En el estudio de Casanovas-Álvarez et al., el grupo de prehabilitación superó al grupo control en todos los momentos de medición del 6MWT, con mejoras clínicamente relevantes respecto al inicio (18). También el trabajo de fuerza máxima supervisada mejoró significativamente la función física, con un efecto grande tras tres meses de intervención (19).

Por otro lado, el trabajo de Knoerl et al. no hubo cambios significativos en la función física entre los diferentes grupos, pero se observó una mejora en la función física auto percibida en el grupo de ejercicio (20).

Respecto a la actividad física, dos estudios observaron mejoras: en el estudio de Brahmbhatt et al., el grupo intervención duplicó su puntuación en la escala GLTEQ LSI tras la quimioterapia, mientras que el grupo control estuvo por debajo de 24 puntos (17). En el estudio de Casanovas-Álvarez et al. se confirmó el impacto positivo de la prehabilitación antes de la cirugía mostrando significativamente mayores niveles de la actividad (IPAQ-SF) (18).

Por otra parte, dos estudios no mostraron diferencias. En el trabajo de Heiman et al. hubo un aumento muy modesto y no significativo de la actividad física frente al grupo control (21). Mientras que en el ensayo de Knoerl et al. el grupo de ejercicio aumentó 203 minutos por semana de actividad física moderada o vigorosa, frente a 23 minutos en el grupo mind-body(20).

Además, el estudio de Casanovas-Álvarez et al. también mostró mejores resultados en la escala funcional Quick DASH en el grupo de prehabilitación antes de la cirugía(18). Y menos pacientes de este grupo presentaron pérdida de movilidad en el hombro (>10º de flexión) después de la cirugía, lo que sugiere un efecto protector del ejercicio. (18).

6.2 Fuerza muscular

La fuerza muscular es una variable importante en la prehabilitación y rehabilitación oncológica, ya que ayuda a afrontar el tratamiento. Tres de los cinco estudios la evaluaron de forma directa.

En los estudios de Brahmbhatt et al. y Casanovas-Álvarez et al. se midió la fuerza de agarre. No se observó cambios significativos, aunque en el estudio de Casanovas-Álvarez et al. el grupo de prehabilitación mantuvo su fuerza durante el seguimiento mientras que en el grupo control mostró una disminución relevante un mes después de la cirugía (17,18).

El estudio de Češeko et al. fue el único que midió la fuerza mediante test de repetición máxima (1RM) en ejercicios como la prensa de piernas. El grupo de entrenamiento aumentó significativamente su 1RM, mientras que el grupo control disminuyó (19).

6.3 Calidad de vida

La calidad de vida fue evaluada en todos los estudios incluidos. Cuatro de los cinco artículos mostraron mejoras en la calidad de vida.

En el estudio de Brahmbhatt et al. ambos grupos empeoraron en la escala FACT-B tras la quimioterapia, sin embargo, la caída fue mayor en el grupo de atención habitual, mostrando diferencias clínicamente importantes a favor del grupo de prehabilitación (17). Casanovas-Álvarez et al., observaron un empeoramiento significativo de los síntomas en el grupo control justo antes de la cirugía (18). En el artículo de Češeiko et al., la calidad de vida mejoro significativamente para el grupo de entrenamiento (13%), con un efecto extremadamente grande al compararlo con el grupo control (19).

Otro tipo de intervención que se hizo, en el grupo mind-body del estudio de Knoerl et al., hubo mejoras significativas en el funcionamiento cognitivo y el insomnio respecto al grupo de ejercicio (20). Ambos grupos mejoraron significativamente la ansiedad y el estrés desde el diagnóstico hasta un mes después de la cirugía (20).

Esto contrasta con el estudio de Heiman et al. donde no se mostró ningún efecto sobre la calidad de vida a las 4 semanas ni a los 12 meses después de la cirugía (21).

6.4 Reducción de complicaciones asociadas

La fatiga y otras complicaciones fueron evaluadas en cuatro de los estudios implicados en esta revisión.

En el trabajo de Brahmbhatt et al. ambos grupos mostraron mayor fatiga después de la quimioterapia (FACT-An), pero fue más pronunciada en el grupo control (17).

En el estudio de Casanovas-Álvarez et al. la fatiga disminuyó significativamente en el grupo de prehabilitación antes de la cirugía (18). También tuvo significancia en el estudio de Češeiko et al. donde la fatiga se redujo un 24% en el grupo de entrenamiento, mientras que aumentó un 25% en el grupo control (19). Además, se observaron mejoras en la imagen corporal y hubo una reducción de efectos secundarios durante y después del tratamiento en el grupo de entrenamiento, en contraste con un empeoramiento en el grupo control (19).

Por último, el estudio de Knoerl et al. aunque no hubo cambios significativos en fatiga o dolor, se observó una mejora en la gravedad de los síntomas con el tiempo, especialmente en el grupo de ejercicio (20).

7. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión sistemática fue evaluar los efectos del ejercicio de fuerza como estrategia de prehabilitación en mujeres con cáncer de mama. Se analizaron variables como la fuerza muscular, la funcionalidad, la calidad de vida y la reducción de complicaciones asociadas. Los resultados muestran que una intervención activa y sobre todo el ejercicio de fuerza puede generar beneficios clínicamente relevantes, especialmente en la mejora de la función física y la calidad de vida, como evidenciaron los estudios de Češeiko et al. y Casanovas-Álvarez et al. (18,19) También se observó una reducción significativa de la fatiga y un mantenimiento o mejora de la actividad física en los grupos de entrenamiento. Aunque la mayoría de los estudios no mostraron diferencias significativas, se identificaron tendencias positivas en la mayoría de los casos.

Los estudios incluidos obtuvieron puntuaciones en la escala PEDro entre 5 y 8, lo que indica una calidad metodológica moderada a alta. No obstante, presentan limitaciones relevantes, la mayoría de los artículos carecen de cegamiento de los evaluadores, además del cegamiento de participantes y terapeutas. También varios no aplicaron ocultamiento de la asignación ni análisis por intención de tratar. Estos aspectos aumentan el riesgo de sesgo y reducen la fiabilidad de los hallazgos. Además, la heterogeneidad de los protocolos de intervención y la escasez de seguimiento dificultan la comparación entre los estudios.

Una revisión sistemática sobre programas de prehabilitación basados principalmente en ejercicio en distintos tipos de cáncer, sobre todo colorectal y pulmonar(22). Mostró mejoras leves en la calidad de vida, la fuerza muscular, las complicaciones postoperatorias y la duración de la estancia hospitalaria, aunque la evidencia fue muy incierta, la falta de estandarización metodológica y la variabilidad en las intervenciones limitan las conclusiones firmes (22). Estos hallazgos también se reportan parcialmente en el contexto del cáncer de mama, donde Češeiko et al. y Casanovas-Álvarez et al. observaron mejoras en la calidad de vida, en la funcionalidad o en la fuerza. En contraste, los estudios que evaluaron intervenciones no supervisadas u otro tipo de intervención no mostraron efectos significativos.

El mecanismo más probable de las mejoras observadas es atribuible al incremento de la reserva funcional basal mediante las diferentes intervenciones activas, lo que permite al paciente afrontar el tratamiento oncológico en mejores condiciones, además de incrementar la fuerza, aumentar la masa muscular, la capacidad de marcha... que en conjunto redundará en menor impacto físico oncoterapéutico (4). También los resultados en los diferentes cuestionarios se podrían dar por el acompañamiento psicológico previo necesario para afrontar el proceso de tratamiento futuro(4). En los casos que no se observaron mejoras significativas como en el estudio de Heiman et al., podría deberse a la falta de supervisión, la baja intensidad del ejercicio o una adherencia insuficiente al programa.

Entre las limitaciones más destacables de esta revisión esta la escasez de estudios centrados en la prehabilitación con ejercicio de fuerza y la variabilidad en las metodologías de los estudios. La mayoría de los estudios contaban con tamaños muestrales reducidos o evaluaron múltiples intervenciones a la vez, lo que dificulta sacar conclusiones acerca del entrenamiento de fuerza. Para futuras investigaciones se recomienda desarrollar ensayos clínicos con mayor rigor metodológico, protocolos estandarizados y seguimiento a largo plazo para confirmar la efectividad de la prehabilitación en el cáncer de mama. También sería recomendable observar

variables como la adherencia, ya que una baja adherencia puede influir en los resultados del estudio, la intensidad del ejercicio y los factores psicosociales en la eficacia de las intervenciones de prehabilitación en cáncer de mama.

8. CONCLUSIÓN

El ejercicio de fuerza supervisado dentro de un programa de prehabilitación en mujeres con cáncer de mama, es una intervención segura que puede mejorar la función física, favorecer al mantenimiento de la fuerza o mejorarla, contribuir a la calidad de vida y ayudar a reducir la fatiga y otras complicaciones. Aunque se necesitan más artículos con grupos más grandes, con mayor rigor metodológico, protocolos estandarizados y seguimiento a largo plazo para asegurar la eficacia de las intervenciones en prehabilitación en el cáncer de mama.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Santaballa Bertrán A. Sociedad Española de Oncología Médica. 2023 [cited 2025 May 6]. Cáncer de mama. Available from: <https://seom.org/info-sobre-el-cancer/cancer-de-mama?showall=1&start=0>
2. Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM), Red Española de Registros de Cáncer (REDECAN). Las cifras del cáncer en España [Internet]. SEOM. Madrid; 2025 [cited 2025 Feb 20]. Available from: https://seom.org/images/LAS_CIFRAS_DMC2025.pdf
3. Ministerio de Sanidad G de España. Informe de la situación sobre los pacientes largos supervivientes de cáncer en el Sistema Nacional de Salud. [Internet]. Madrid; 2023 [cited 2025 Feb 20]. Available from: https://www.sanidad.gob.es/areas/calidadAsistencial/estrategias/cancer/docs/Supervivientes_Cancer_ACCESIBLE.pdf
4. López Montoya L. Rehabilitación Física y Fisioterapia en Cancer . 1st ed. López Montoya Luís, editor. Jalisco México; 2024.
5. Gilliam LAA, St. Clair DK. Chemotherapy-Induced Weakness and Fatigue in Skeletal Muscle: The Role of Oxidative Stress. *Antioxid Redox Signal*. 2011 Nov;15(9):2543–63.
6. Cheville AL, Troxel AB, Basford JR, Kornblith AB. Prevalence and Treatment Patterns of Physical Impairments in Patients With Metastatic Breast Cancer. *Journal of Clinical Oncology*. 2008 Jun 1;26(16):2621–9.
7. Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM). Plan Integral de atención a los largos supervivientes de cáncer. [Internet]. 2013 Oct [cited 2025 Feb 20]. Available from: https://www.seom.org/seomcms/images/stories/recursos/PLAN_INTEGRAL_LARGO_SUPERVIVIENTE.pdf
8. Hayes SC, Johansson K, Stout NL, Prosnitz R, Armer JM, Gabram S, et al. Upper-body morbidity after breast cancer. *Cancer*. 2012 Apr 15;118(S8):2237–49.
9. Silver JK, Baima J. Cancer Prehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil*. 2013 Aug;92(8):715–27.
10. Cormie P, Zopf EM, Zhang X, Schmitz KH. The Impact of Exercise on Cancer Mortality, Recurrence, and Treatment-Related Adverse Effects. *Epidemiol Rev*. 2017 Jan 1;39(1):71–92.
11. Segal R, Zwaal C, Green E, Tomasone JR, Loblaw A, Petrella T. Exercise for People with Cancer: A Clinical Practice Guideline. *Current Oncology*. 2017 Feb 1;24(1):40–6.
12. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol*. 2021 Sep;74(9):790–9.
13. Gómez A, Asociación Española de Fisioterapeutas, Unidad de Metaanálisis de la Universidad de Murcia. Escala PEDro-Español. 2012 [cited 2025 Apr 18]. Escala PEDro. Available from: <https://pedro.org.au/spanish/resources/pedro-scale/>

14. Verhagen AP, Departamento de Epidemiología U de M. Escala PEDro-Español. 2012 [cited 2025 Apr 18]. Escala PEDro-Español. Available from: https://pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf
15. Cashin AG, McAuley JH. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *J Physiother*. 2020 Jan;66(1):59.
16. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Phys Ther*. 2003 Aug 1;83(8):713–21.
17. Brahmbhatt P, Look Hong NJ, Sriskandarajah A, Alavi N, Selvadurai S, Berger-Richardson D, et al. A Feasibility Randomized Controlled Trial of Prehabilitation During Neoadjuvant Chemotherapy for Women with Breast Cancer: A Mixed Methods Study. *Ann Surg Oncol*. 2024;31(4):2261–71.
18. Casanovas-Álvarez A, Estanyol B, Ciendones M, Padròs J, Cuartero J, Barnadas A, et al. Effectiveness of an Exercise and Educational-Based Prehabilitation Program in Patients With Breast Cancer Receiving Neoadjuvant Chemotherapy (PREOptimize) on Functional Outcomes: A Randomized Controlled Trial. *Phys Ther*. 2024 Dec 6;104(12).
19. Češeiko R, Eglītis J, Srebnijš A, Timofejevs M, Purmalis E, Ertš R, et al. The impact of maximal strength training on quality of life among women with breast cancer undergoing treatment. *Exp Oncol*. 2023 Jun 5;41(2):166–72.
20. Knoerl R, Giobbie-Hurder A, Sannes TS, Chagpar AB, Dillon D, Dominici LS, et al. Exploring the impact of exercise and mind–body prehabilitation interventions on physical and psychological outcomes in women undergoing breast cancer surgery. *Supportive Care in Cancer*. 2022 Mar 14;30(3):2027–36.
21. Heiman J, Onerup A, Bock D, Haglind E, Olofsson Bagge R. The effect of nonsupervised physical activity before and after breast cancer surgery on quality of life: Results from a randomized controlled trial (PhysSURG-B). *Scandinavian Journal of Surgery*. 2022 Dec 15;111(4):75–82.
22. Meneses-Echavez JF, Loaiza-Betancur AF, Díaz-López V, Echavarría-Rodríguez AM, Triana-Reina HR. Prehabilitation programs for individuals with cancer: a systematic review of randomized-controlled trials. *Syst Rev*. 2023 Nov 17;12(1):219.

ANEXOS

Anexo I: Escala PEDro-Español (14)

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no ☐ sí ☐	donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no ☐ sí ☐	donde:
3. La asignación fue oculta	no ☐ sí ☐	donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no ☐ sí ☐	donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no ☐ sí ☐	donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no ☐ sí ☐	donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no ☐ sí ☐	donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no ☐ sí ☐	donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no ☐ sí ☐	donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no ☐ sí ☐	donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no ☐ sí ☐	donde: