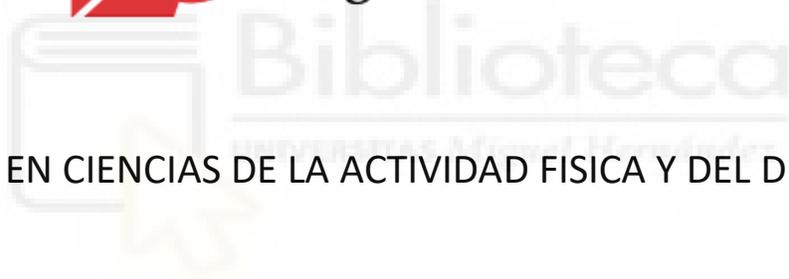


# TRABAJO FIN DE GRADO

## “BENEFICIOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN SUPERVIVIENTES DE CÁNCER DE MAMA: REVISIÓN SISTEMÁTICA”



GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FISICA Y DEL DEPORTE

CURSO ACADÉMICO: 2021-2022

ALUMNO: Raquel Gómez Gutiérrez

TUTOR: Diego Pastor Campos

## ÍNDICE

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN .....             | 2  |
| OBJETIVO E HIPÓTESIS.....      | 5  |
| MÉTODO .....                   | 5  |
| DISCUSIÓN .....                | 10 |
| CONCLUSIÓN .....               | 12 |
| PROPUESTA DE INTERVENCIÓN..... | 13 |
| REFERENCIAS .....              | 14 |



## INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama es el diagnosticado con mayor frecuencia y la principal causa de muerte por cáncer en mujeres en todo el mundo. Se ubica como la quinta causa de muerte (Zaidi et al., 2018) y en los últimos años su incidencia ha ido aumentando de forma alarmante (Wanchai y Armer 2018).

Los tratamientos principales que se utilizan son: cirugía, quimioterapia, radioterapia, terapia endocrina, terapia anti-HER2 y medicina personalizada (Zaidi, et al., 2018).

Mediante una detección temprana del cáncer junto a los nuevos y eficientes tratamientos para la reducción y eliminación de la carga tumoral, ha aumentado la supervivencia en esta población, sin embargo, estos tratamientos producen demasiados efectos secundarios como son:

- Fatiga
- Sarcopenia
- Osteopenia
- Disfunción cardiovascular
- Sobrepeso
- Inmunosupresión
- Inflamación sistemática
- Trastorno del sueño

Todos estos efectos contribuyen a empeorar el estado de salud y conducen a una mala calidad de vida en los supervivientes (Ferreira, et al., 2018).

Una de las secuelas del tratamiento está relacionado con el linfedema, siendo la primera consecuencia común de traumatismo, infección, cirugía o lesión por irradiación, especialmente en linfadenectomía. (He, Qu, Wu y Song, 2020). El linfedema es el resultado de un transporte insuficiente de la linfa causado por el daño a la vasculatura linfática debido a la disección de los ganglios linfáticos y la radioterapia (Zaidi, et al., 2018). El linfedema se manifiesta como un daño en una región de la vasculatura normal y un aumento en el volumen de la extremidad  $\geq 10\%$  (He et al., 2020)

El linfedema se asocia con síntomas como dolor, pesadez, opresión, disminución del rango de movimiento, habilidades motoras gruesas y finas afectadas negativamente, deterioro de la función diaria y disminución de la calidad de vida (Hasenoehrl, et al., 2020).

Actualmente el linfedema se considera una enfermedad incurable y crónica, su tratamiento tiene como objetivo controlar el estado y la preservación de la función del brazo afectado (Hasenoehrl et al., 2020). Entre los tratamientos podemos encontrar el drenaje manual, vendaje, compresión y cuidado de la piel (Hasenoehrl et al., 2020). Una de cada cinco supervivientes corren riesgo de padecerlo (DiSipio et al. 2013), sin embargo, esas tasas de índice dependían del tipo de tratamiento (Shah y Vinci et al., 2011).

Los supervivientes de cáncer de mama se enfrentan a secuelas psicosociales y de salud a corto y largo plazo y tienen un mayor riesgo de padecer enfermedades comórbidas crónicas y muerte por causas tanto cancerosas como no cancerosas (Short, James, Girgis, Mcelduff y Plotnikoff, 2012).

Debido a los tratamientos, en esta población se observó una disminución de la fuerza muscular, que se atribuye a la pérdida de masa magra debido a los efectos secundarios, lo que conduce a una alteración de la capacidad de fuerza isométrica e isocinética, así como a una fatiga muscular que se va deteriorando con el tiempo (Zaidi, et al., 2018).

Uno de los tratamientos más usados como es la quimioterapia puede inhibir la proliferación ósea, junto con la supresión ovárica, reduciendo indirectamente el recambio óseo a través de la reducción del estrógeno, pudiendo así producir una menopausia precoz. Estos pacientes presentarán un mayor riesgo debido a la pérdida de densidad ósea (Zaidi, et al., 2018).

Además, se observa que el 65% de los supervivientes de cáncer de mama sufren sobrepeso u obesidad (Zaidi, et al., 2018). En un reciente meta-análisis se comparó que entre participantes delgadas y con obesidad, las pacientes obesas tenían un 35 % más de riesgo de muerte relacionada con el cáncer de mama y un 41 % más de riesgo de mortalidad por todas las causas. (Chan DS, et al., 2014)

El tratamiento del cáncer de mama está relacionado con el aumento de la grasa corporal, así como con la disminución de la masa corporal magra y la densidad mineral ósea. Estos cambios pueden poner a estas mujeres en un mayor riesgo de sufrir fracturas por fragilidad y osteoporosis, así como un mayor riesgo de enfermedades crónicas comórbidas y recurrencia del cáncer. (Thomas, et al., 2017 p.2)

La obesidad también tiene un impacto significativo en la calidad de vida y la capacidad de funcionamiento de una mujer en relación con las actividades cotidianas (Imayama 2013). Por lo tanto, muchas pautas sobre el cáncer recomiendan que los sobrevivientes mantengan un peso saludable (Ligibel 2014; Fondo Mundial para la Investigación del Cáncer 2019).

La obesidad en supervivientes de cáncer es debido a un estilo de vida sedentario, al estado posmenopáusico, la ingesta de medicamentos de apoyo, en particular los glucocorticoides, a una disminución del metabolismo y la manipulación endocrina, todo esto predispone al individuo a un aumento de peso asociado a una pérdida de musculatura (Zaidi, et al., 2018).

Los supervivientes de cáncer que se mantienen activos después del tratamiento tienen menos riesgo de volver a padecer cáncer, comorbilidades y de morir en comparación con los que son menos activos, independientemente del estadio de cáncer (Short et al., 2012)

Los beneficios para la salud del ejercicio físico son ampliamente descritos, destacando su influencia positiva en condiciones físicas, psicológicas y cognitivas, al igual que en la prevención y tratamiento de enfermedades y mejora de la calidad de vida (Montaño-Rojas, Romero-Pérez, Medina-Pérez, Requena-García y De Paz, 2020).

La actividad física podría ser un elemento importante para reducir los factores de riesgo, la mortalidad y recaídas, pudiendo así también disminuir las secuelas del tratamiento como son la reducción de la movilidad articular y la fuerza muscular, la fatiga, el dolor, la ansiedad y la depresión, mejorando las condiciones y la calidad de vida de los supervivientes (Montaño-Rojas et al., 2020). Dentro de la actividad física encontramos múltiples tipos de ejercicio físico, pero los más destacados son el entrenamiento de fuerza y el entrenamiento aeróbico.

El entrenamiento de fuerza es un método de actividad física que está diseñada para mejorar la musculatura al ejercitar un músculo o un grupo de músculos contra una resistencia externa. Se han encontrado muchos resultados positivos para la salud en individuos tras un entrenamiento de fuerza (American College of Sports Medicine, 2013).

Entre los beneficios de realizar entrenamiento de fuerza de forma regular, se ha encontrado que puede disminuir el riesgo de enfermedad al reducir la grasa corporal, disminuir la presión arterial, mejorar el colesterol y reducir el estrés que se ejerce sobre el corazón al levantar una carga particular. Mejorar la aptitud muscular es muy importante para mejorar la calidad de vida (American College of Sports Medicine, 2013).

Para los supervivientes de cáncer el entrenamiento de fuerza es menos utilizado que el entrenamiento aeróbico, debido a una falsa creencia de que este podría desarrollar, aumentar o empeorar el linfedema ya existente, sin embargo, los últimos estudios realizados han descartado esta creencia y han identificado valiosos beneficios en el entrenamiento de fuerza para el sistema musculoesquelético, la movilidad articular, la fatiga, la depresión, la autoimagen y la calidad de vida (Montaño-Rojas et al., 2020). Esta es la razón por la cual los ejercicios de fuerza muscular se incluyen cada vez más en los programas de entrenamiento para supervivientes de cáncer de mama (Montaño-Rojas et al., 2020).

El Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM) acepta el entrenamiento de fuerza como una intervención segura y efectiva para reducir el linfedema en pacientes con cáncer de mama (Zaidi, et al., 2018). Schmidt et al. coincidieron en que el entrenamiento de fuerza disminuyó la incidencia y la intensidad de los síntomas en brazos y manos, y las exacerbaciones del linfedema, y mejoró la fuerza muscular.

También ha sido poco utilizado este entrenamiento debido a que los procesos inflamatorios podrían ser desencadenantes en supervivientes de cáncer de mama, es una vía subyacente tanto para el desencadenamiento o el empeoramiento de las comorbilidades como para la recurrencia del tumor, sin embargo, se ha visto en algunos estudios que el ejercicio físico es capaz de reducir las citocinas proinflamatorias en otras enfermedades crónicas no infecciosas (Ferreira. et al., 2017).

Para hacer una prescripción adecuada de entrenamiento de fuerza, debemos de tener en cuenta el conocimiento actual de aspectos como las manifestaciones de fuerza muscular que se han utilizado (fuerza máxima, potencia y resistencia); métodos de evaluación (una repetición máxima, prueba de fuerza máxima hipotética, uso de codificadores, peso corporal u otros métodos); frecuencia de las sesiones; e intensidad de las cargas de entrenamiento; así como los resultados obtenidos (Montaño-Rojas et al., 2020)

En la literatura, se puede encontrar una amplia gama de programas de entrenamiento de fuerza desarrollados para los supervivientes de cáncer de mama, pero aún no hay consenso sobre la frecuencia, la intensidad, el modo o el momento de su prescripción.

La mayoría de los estudios siguen las recomendaciones de la ACSM que son realizar entre 1-3 series de 8-12 repeticiones, entre 8-10 ejercicios en los que se incluyan los principales grupos musculares, 2-3 veces a la semana a una intensidad del 60-70% de la repetición máxima (RM) (Zaidi, et al., 2018).

## OBJETIVO E HIPÓTESIS

El objetivo principal de esta revisión sistemática es saber cómo el entrenamiento de fuerza afecta a los supervivientes de cáncer de mama, identificando primero cuales son los problemas que se sufren tras superar el cáncer y cómo el entrenamiento les va a afectar.

La hipótesis del trabajo es que el entrenamiento de fuerza mejorará la calidad de vida de los supervivientes de cáncer.

## MÉTODO

La revisión sistemática fue realizada usando la base de datos PubMed el 25 de octubre de 2021, con el objetivo de identificar todas las revisiones sistemáticas relacionados con el entrenamiento de fuerza y supervivientes de cáncer de mama en los últimos cinco años, Se utilizaron las palabras clave "breast cancer", "resistance training" y "breast cancer survivors".

En la primera búsqueda se utilizaron las palabras clave "breast cancer" y "resistance training" con los filtros de búsqueda de los últimos cinco años, que sean revisiones y meta-análisis (Fig.1).

En la segunda búsqueda que se realizó se utilizaron las siguientes palabras clave: "breast cancer survivors" y "resistance training" con los filtros de búsqueda en los últimos cinco años, que sean revisiones, revisiones sistemáticas y metaanálisis (Fig.2).

En esta revisión se tuvo unos criterios de exclusión de los artículos:

- 1) Los participantes tenían que ser supervivientes de cáncer de mama o haber terminado los tratamientos.
- 2) Contener entrenamiento de fuerza o combinado con entrenamiento aeróbico.
- 3) Indicar la programación del entrenamiento de fuerza que se llevaba a cabo.

Después de este proceso los datos fueron extraídos y sintetizados en una tabla resumen (Tabla1)

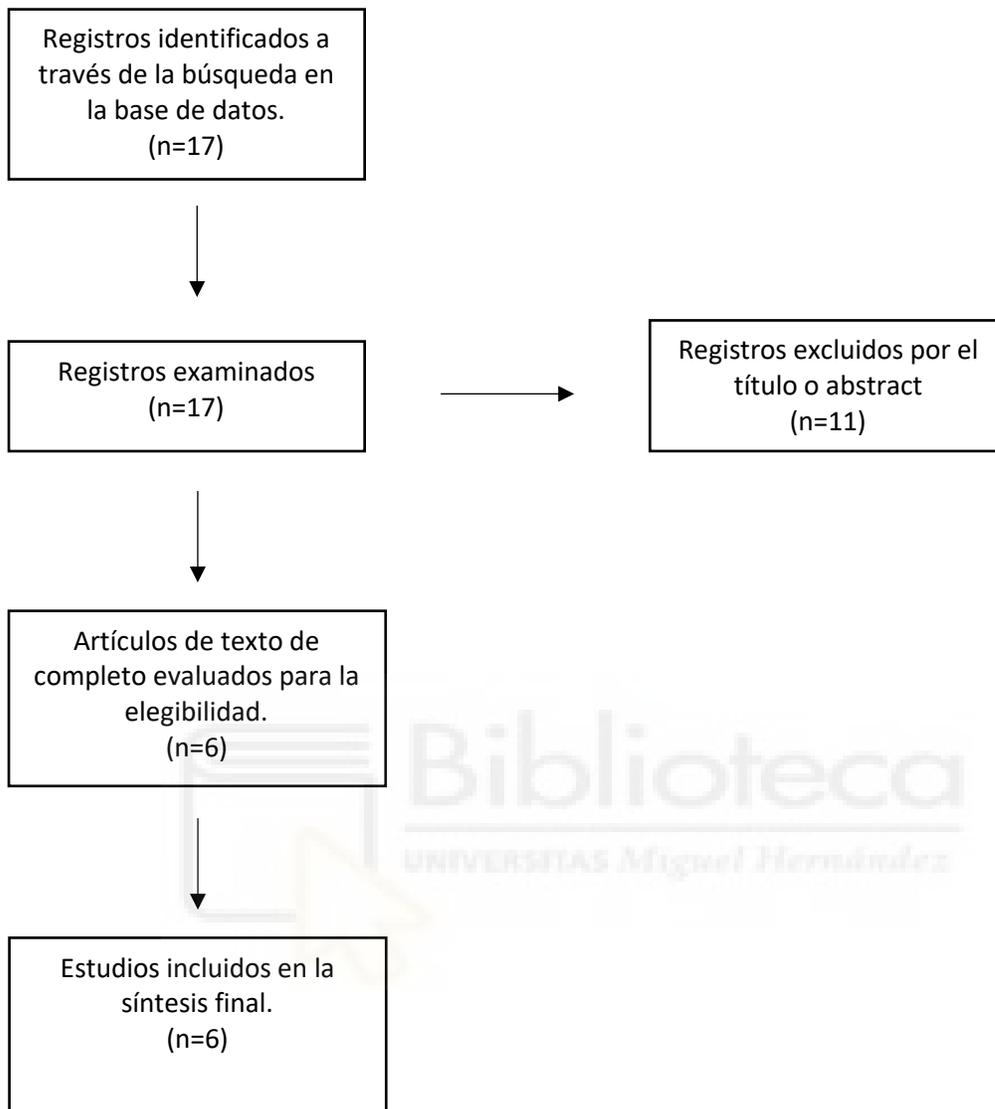


Fig. 1: Diagrama de flujo de la primera revisión de la literatura

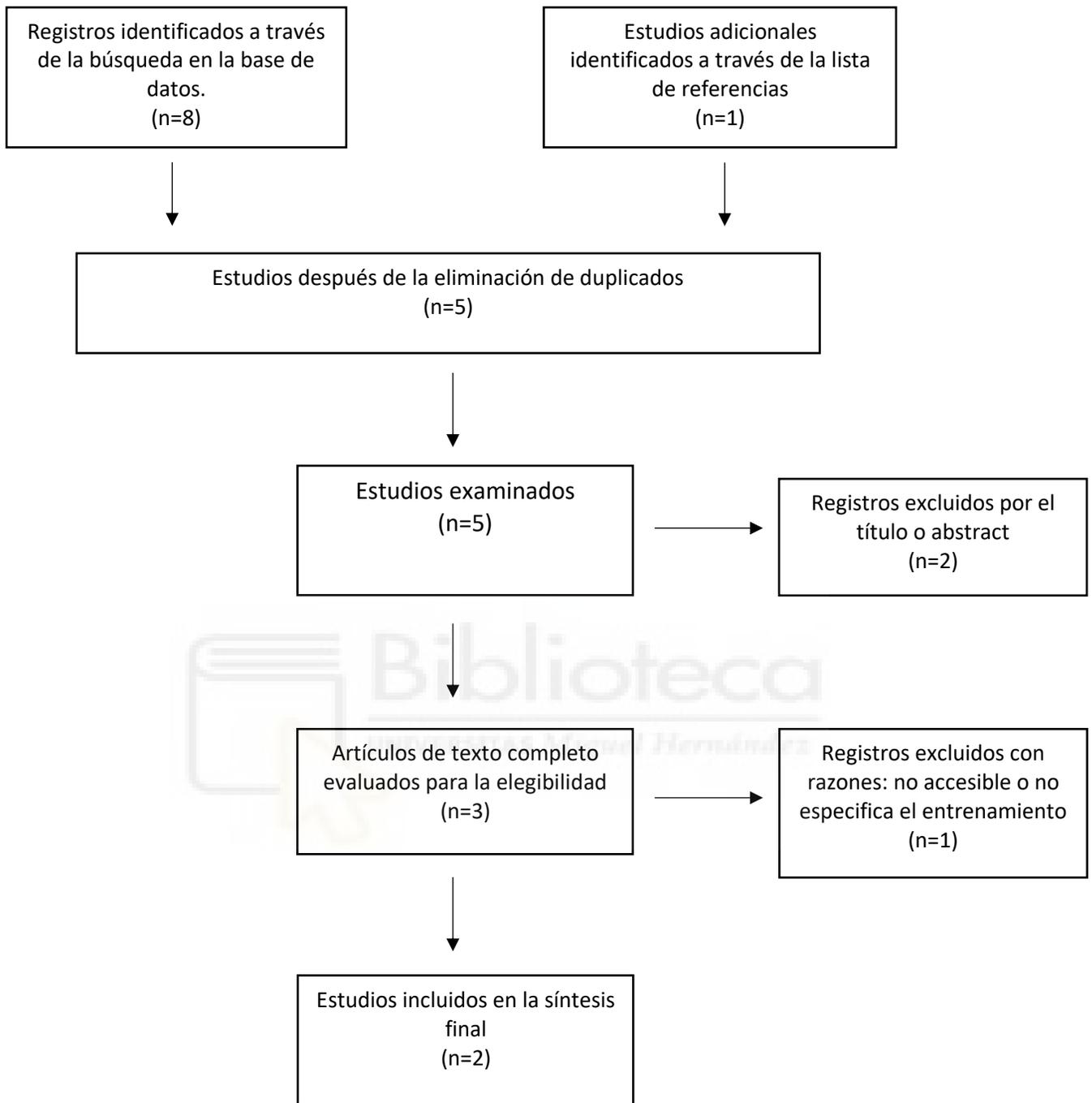


Fig. 2: Diagrama de flujo de la segunda revisión de la literatura

Tabla 1: Características de los estudios incluidos en la resigno sistemática

| TITULO  | SUJETOS  | ENTRENAMIENTO   | RESULTADOS   |
|---|--|---|--|
| Resistance exercise and breast cancer-related lymphedema-a systematic review update and meta-analysis                   | Mujeres supervivientes de cáncer de mama con linfedema   | Duraciones de entre 2-52 semanas, frecuencia de 2-3 días a la semana e intensidad muy variable.   | Reducción significativa del linfedema  |
| Effects of combined and resistance training on the inflammatory profile in breast cancer survivors: A systematic review | Mujeres supervivientes de cáncer de mama menores de 70 años.   | Intervención de 12 semanas a 6 meses, con intensidades de 60-80% del RM y 70-80% de la capacidad aeróbica máxima, con una frecuencia variable de entre 2 y 3 días a la semana | Ninguno de los entrenamientos parece inducir una mejoría efectiva en el perfil inflamatorio.   |
| Effects of weight-lifting or resistance exercise on breast cancer-related lymphedema: A systematic review               | Mujeres con linfedema o están en riesgo de padecerlo   | Es muy heterogéneo  | El entrenamiento de fuerza es beneficioso como tratamiento eficaz para el linfedema entre los pacientes.   |
| Chronic Effects of Resistance Training in Breast Cancer Survivors   | Mujeres supervivientes de cáncer de mama que se han sometido a cirugía, quimioterapia y/o radioterapia | El volumen de entrenamiento varió de 2 a 3 series y de 8 a 12 repeticiones y las intervenciones eran de 4 a 24 meses.   | Es seguro relacionado con el linfedema sin embargo no se encuentran resultados óptimos debido a un mal programa de entrenamiento.                    |
| Exercise training may improve the tumour microenvironment after breast cancer (PEDro synthesis)                         | Mujeres posmenopáusicas de entre 49 y 56 años.   | No se indica el entrenamiento de fuerza. El entrenamiento no fue uniforme. Una media de 19 semanas, frecuencia de 3 días a la semana y unos 60 minutos por sesión.            | Es seguro y beneficioso y disminuye los mecanismos cancerígenos relacionados con la inflamación.   |
| Efficacy of Complementary Therapies in the Quality of Life of Breast Cancer Survivors                                   | Mujeres supervivientes de cáncer de mama con y sin linfedema   | Recomendaciones de la ACSM. 1-3 series de 8-10 repeticiones, 2-3 veces a la semana a una intensidad del 60-70% de la repetición máxima (RM)                                   | Realizar entrenamiento de fuerza ayuda a mejorar la calidad de vida en algunos aspectos, pero es esencial que haya una prescripción individualizada. |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| Resistance Training in Breast Cancer Survivors: A Systematic Review of Exercise Programs                                   | Mujeres supervivientes de cáncer de mama entre 47 y 64 años      | Duración de entre 12 y 96 semanas, frecuencia de entre una a cuatro veces por semana, siendo la de dos la más utilizada, la media de las sesiones era de 60 min     | El entrenamiento de fuerza es seguro y ayuda a mejorar la calidad de vida.   |
| The Effect of Exercise on Body Composition and Bone Mineral Density in Breast Cancer Survivors taking Aromatase Inhibitors | Mujeres posmenopáusicas supervivientes de cáncer de mama (n=121) | Entrenamiento de cuerpo completo con 8-12 repeticiones de seis ejercicios (prensa de piernas, extensión de piernas, curl de piernas, press de banca y remo sentado) | La intervención combinada de ejercicios aeróbicos y de resistencia se asoció con una disminución en el porcentaje de grasa corporal y el IMC y un aumento en la LBM en sobrevivientes posmenopáusicas de cáncer de mama que tomaron un inhibidor de aromatasa. |



## DISCUSIÓN

En esta revisión se ha visto cuales son los problemas que sufren los supervivientes de cáncer de mama y cuáles son los beneficios al realizar entrenamiento de fuerza, pero ¿cómo afecta el entrenamiento de fuerza en los supervivientes de cáncer de mama?

Después de haber superado el cáncer de mama quedan muchas secuelas producidas por los tratamientos agresivos a los que se someten y se ha demostrado que el ejercicio es una herramienta efectiva, segura y factible para combatir estos efectos adversos del tratamiento, además, las adaptaciones producidas por el ejercicio y un mejor rendimiento muscular pueden atenuar las toxicidades del cáncer, lo que a su vez podría aumentar la tasa de curación, mejorar la calidad de vida para los supervivientes e incluso aumentar la supervivencia a largo plazo.

Una de las mayores secuelas que se da es el linfedema y existe mucha controversia sobre si el entrenamiento de fuerza es beneficioso o perjudicial en esta población. En los resultados de los estudios se ha demostrado que si hay control y progresión en el entrenamiento de fuerza, considerando la individualidad de los participantes, no habrá mayor riesgo o empeoramiento de los síntomas o la gravedad del linfedema, independientemente del protocolo de evaluación, el programa de capacitación o el momento de la intervención (durante o después del tratamiento), por lo que se puede decir que este tipo de entrenamiento es seguro y que, contrariamente al precepto general, los síntomas y la exacerbación del linfedema no aumentan con esta forma de entrenamiento (Montaño-Rojas et al., 2020). En otro estudio se observó que el entrenamiento de fuerza aplicado de manera progresiva no aumenta el riesgo o la gravedad de los síntomas o incluso exacerbar el linfedema después de un período de entrenamiento que va desde 4 a 12 meses y se demostró que el entrenamiento de fuerza realizado con ejercicios de carga alta (6–8 RM) o baja (15–20 RM) para extremidades superiores no causó un aumento del riesgo de linfedema y fue bien tolerado por los supervivientes de cáncer (Santos, et al., 2017). Además, en uno de los estudios también se veía que el entrenamiento de fuerza podría reducir el volumen de las extremidades o no aumentar la incidencia de linfedema en los pacientes, aunque también se vio que el daño muscular y la inflamación después del ejercicio de fuerza de tren superior podría no depender de la carga del ejercicio de fuerza, pero este estudio fue limitado por una pequeña muestra y en un corto periodo de tiempo (Wanchai y Armer 2018).

Los tratamientos influyen en el empeoramiento de la composición corporal de los pacientes debido a los efectos secundarios originando un estilo de vida sedentario y se aprecia que en las mujeres disminuye la densidad mineral ósea que es regulada por los estrógenos y la quimioterapia puede inhibir esta proliferación ósea junto con la supresión ovárica, reduciendo indirectamente el recambio óseo a través de la reducción de estrógenos, pero se ha demostrado que realizando entrenamiento de fuerza en el tren superior se puede aumentar la densidad de la columna a través de la tensión producida por la inserción muscular, mientras que los ejercicios de impacto activan la recuperación de los huesos de la cadera y el fémur a través de la carga de peso de las extremidades inferiores ayudando a prevenir enfermedades como la osteoporosis y osteopenia (Zaidi, et al., 2018).

Algunas de las supervivientes toman inhibidores de la aromatasa (AIs) que reducen los niveles de estrógenos para reducir el riesgo de cáncer y se ha visto que los posibles efectos secundarios

negativos en la composición corporal y la pérdida ósea pueden disminuirse o eliminarse mediante el entrenamiento de fuerza.

En uno de los artículos se demostró que en mujeres postmenopáusicas supervivientes de cáncer de mama que realizaban ejercicio aeróbico y de fuerza combinado se producía un aumento de la densidad mineral ósea en la columna lumbar y en el cuello femoral tras una intervención de 12 meses, el entrenamiento de fuerza era un programa de cuerpo completo para las extremidades inferiores y superiores, cada sesión consistió en tres series de 8 a 12 repeticiones de seis ejercicios (press de piernas, extensión de piernas, curl de piernas, press de banca y remo sentado) utilizando un enfoque progresivo lineal (Thomas, et al., 2017 p.2).

Debido a los tratamientos y sus secuelas los supervivientes de cáncer de mama presentan ser más sedentarios y disminuyen los niveles de actividad física, principalmente por fatiga posterior al tratamiento, esto repercute en el perfil inflamatorio, contribuyendo a la disminución de las miocinas antiinflamatorias y a la reducción de la masa muscular, además favorecen actividades proinflamatorias en el tejido adiposo, por lo que se evidencia que el aumento de la inactividad física contribuye a estimular ciclos progresivos de elevación del perfil proinflamatorio y desarrollo de sus efectos secundarios, sin embargo, mediante la realización de actividad física por sus efectos beneficiosos se asociaría a una desaceleración de estos ciclos inflamatorios, también un cambio en la composición corporal es un factor que puede mejorar indirectamente el sistema inflamatorio, por lo que esto también se puede dar en supervivientes de cáncer de mama. En el siguiente estudio se vio que el entrenamiento físico es una estrategia que se debe fomentar en el tratamiento complementario de los supervivientes de cáncer de mama, ya que a nivel fisiológico se aprecia la reducción de marcadores inflamatorios disminuyendo el riesgo de recurrencia del cáncer e incluso brinda mayor protección contra otras enfermedades involucradas en el tratamiento, principalmente por la promoción de cambios a largo plazo en la composición corporal. Se llevó a cabo una intervención de 12 semanas a 6 meses, con intensidades de 60-80% del RM y 70-80% de la capacidad aeróbica máxima, con una frecuencia variable de entre 2 y 3 días a la semana (Ferreira de Jesús leite, et al., 2017)

En cuanto a la mejora de la composición corporal se ha visto que la intervención del entrenamiento de fuerza ha demostrado significativamente que aumenta la masa y fuerza muscular, siendo significativa en el aumento de fuerza en las extremidades inferiores. Estos efectos se deben al aumento del reclutamiento de unidades motoras, por lo que se provocan adaptaciones neurales que dan como resultado un mayor desarrollo de la fuerza. Además, la combinación del entrenamiento de fuerza y aeróbico se vio que era el más significativo para la pérdida de grasa, sin embargo, el entrenamiento de fuerza aumentaba la musculatura correlacionando con un metabolismo basal más alto (Zaidi, et al., 2018).

La mayoría de las revisiones describieron las características generales de los ensayos, el programa de entrenamiento y obtuvieron resultados en contraste con grupos control, sin embargo, estas descripciones fueron genéricas y no lo suficientemente explícitas con respecto al método de evaluación de la fuerza, la intensidad del ejercicio, el progreso, el tipo de fuerza y ejercicios utilizados durante la evaluación y el programa de entrenamiento, por lo que no hay consensos o guías sobre el diseño óptimo de programas de entrenamiento de fuerza para inducir mayor fuerza muscular y alteraciones en la composición corporal en esta población.

Después de la búsqueda podemos ver que hay muchos métodos de intervención y es necesario unificar los diseños de las intervenciones con muestras amplias que aporten información comparable y conclusiones más válidas. (Montaño-Rojas et al., 2020)

Es importante destacar que antes de realizar los entrenamientos a los pacientes se les debe realizar un examen médico por un especialista, el desarrollo del programa debe de ser siempre monitorizado y este debe de ser supervisado por un especialista de la actividad física (Hasenoehrl et al., 2020).

## CONCLUSIÓN

En esta revisión sistemática basada en el análisis de 8 artículos referidos al entrenamiento de fuerza en supervivientes de cáncer de mama, demuestran que existen mejorías en diversos factores siendo el más importante la calidad de vida.

Que los pacientes tengan mayor calidad de vida se puede dar por una mejora en la composición corporal, debida que al realizar entrenamiento de fuerza aumenta la masa muscular haciendo que el metabolismo basal del paciente aumente, favoreciendo la pérdida de grasa, además de fomentar un estilo de vida más saludable, disminuyendo la posibilidad de padecer patologías asociadas al sedentarismo.

También se demuestra que tras un periodo en el que se realiza entrenamiento de fuerza se ve que disminuye los efectos secundarios producidos por los tratamientos, como son la fatiga, el perfil inflamatorio evitando la reaparición y además aumenta la densidad mineral ósea evitando así patologías como la osteoporosis u osteopenia.

Además, se ha visto que algunos estudios demuestran que los pacientes que sufren linfedema pueden entrenar sin miedo a que pueda empeorar o exacerbar las condiciones y se producirán beneficios como en la mejora del rango de movilidad y la función diaria de la extremidad afectada.

Por lo que se puede concluir que los supervivientes de cáncer de mama pueden realizar entrenamiento de fuerza y tendrá muchos beneficios para su salud y mejora de la calidad de vida, aunque todavía no haya un consenso o guía sobre el diseño óptimo de un programa de entrenamiento de fuerza para esta población, pero bajo la supervisión de especialistas es seguro y efectivo.

## PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Esta revisión sistemática expone la siguiente propuesta de intervención:

El programa de entrenamiento de fuerza que se recomienda para supervivientes de cáncer de mama sería empezar realizando 2 sesiones a la semana de 60 minutos cada una, dicha programación se llevaría a cabo con un entrenamiento de cuerpo completo (fullbody) de los principales grupos musculares, como esta población no tiene mucha experiencia se empezaría realizando los ejercicios en máquinas guiadas para así garantizar una buena técnica. El programa comenzaría con una intensidad baja para que los pacientes se vayan acostumbrando al entrenamiento y luego ir subiendo hasta entrenar al 70-80% del RM realizando entre 8-12 repeticiones y de 1-3 series para así asegurar una ganancia de masa muscular. Para alcanzar la intensidad propuesta por Zaidi (2018) que en su estudio seguía las recomendaciones de la ACSM, siendo esencial una evaluación inicial para individualizar la prescripción.



## REFERENCIAS

de Jesus Leite, M., Puga, G. M., Arantes, F. J., Oliveira, C., Cunha, L. M., Bortolini, M., & Penha-Silva, N. (2018). Effects of combined and resistance training on the inflammatory profile in breast cancer survivors: A systematic review. *Complementary therapies in medicine*, 36, 73–81. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2017.11.023>

Dos Santos, W., Gentil, P., de Moraes, R. F., Ferreira Júnior, J. B., Campos, M. H., de Lira, C., Freitas Júnior, R., Bottaro, M., & Vieira, C. A. (2017). Chronic Effects of Resistance Training in Breast Cancer Survivors. *BioMed research international*, 2017, 8367803. <https://doi.org/10.1155/2017/8367803>

Hasenoehrl, T., Palma, S., Ramazanov, D., Kölbl, H., Dorner, T. E., Keilani, M., & Crevenna, R. (2020). Resistance exercise and breast cancer-related lymphedema—a systematic review update and meta-analysis. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 28(8), 3593–3603. <https://doi.org/10.1007/s00520-020-05521-x>

He, L., Qu, H., Wu, Q., & Song, Y. (2020). Lymphedema in survivors of breast cancer. *Oncology letters*, 19(3), 2085–2096. <https://doi.org/10.3892/ol.2020.11307>

Montaño-Rojas, L. S., Romero-Pérez, E. M., Medina-Pérez, C., Reguera-García, M. M., & de Paz, J. A. (2020). Resistance Training in Breast Cancer Survivors: A Systematic Review of Exercise Programs. *International journal of environmental research and public health*, 17(18), 6511. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186511>

Paramanandam, V. S., & Prema, V. S. (2017). Exercise training may improve the tumour microenvironment after breast cancer (PEDro synthesis). *British journal of sports medicine*, 51(21), 1564–1565. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097235>

R, M. (2013). *The American College of Sports Medicine*.

<https://www.prescriptiontogetactive.com/static/pdfs/resistance-training-ACSM.pdf>.

Shaikh, H., Bradhurst, P., Ma, L. X., Tan, S., Egger, S. J., & Vardy, J. L. (2020). Body weight management in overweight and obese breast cancer survivors. *The Cochrane database of systematic reviews*, 12(12), CD012110. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012110.pub2>

Thomas, G. A., Cartmel, B., Harrigan, M., Fiellin, M., Capozza, S., Zhou, Y., Ercolano, E., Gross, C. P., Hershman, D., Ligibel, J., Schmitz, K., Li, F. Y., Sanft, T., & Irwin, M. L. (2017). The effect of exercise on body composition and bone mineral density in breast cancer survivors taking aromatase inhibitors. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 25(2), 346–351. <https://doi.org/10.1002/oby.21729>

Wanchai, A., & Armer, J. M. (2018). Effects of weight-lifting or resistance exercise on breast cancer-related lymphedema: A systematic review. *International journal of nursing sciences*, 6(1), 92–98. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2018.12.006>

Zaidi, S., Hussain, S., Verma, S., Veqar, Z., Khan, A., Nazir, S. U., Singh, N., Moiz, J. A., Tanwar, P., Srivastava, A., Rath, G. K., & Mehrotra, R. (2018). Efficacy of Complementary Therapies in the Quality of Life of Breast Cancer Survivors. *Frontiers in oncology*, 7, 326.

