



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

Fisioterapia en la disfunción del hombro post-mastectomía

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciado en  
Fisioterapia**

**Autor:**

Ocaña Mayorga Pablo David

**Tutor:**

Mgs. Ernesto Fabián Vinueza Orozco

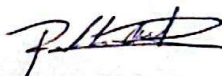
**Riobamba, Ecuador. 2025**

## **DECLARATORIA DE AUTORÍA**

Yo, **Pablo David Ocaña Mayorga**, con cédula de ciudadanía **0605066109**, autor del trabajo de investigación titulado: **Fisioterapia en la disfunción del hombro post-mastectomía**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, al mes de julio de 2025.



---

**Pablo David Ocaña Mayorga**

C.I: 0605066109



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

**CERTIFICADO DEL TUTOR**

Yo, **Mgs. Ernesto Fabian Vinueza Orozco** docente de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación denominado **“Fisioterapia en la disfunción del hombro post-mastectomía”**, elaborado por el señor **Pablo David Ocaña Mayorga**, certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a los interesados en hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, 06 de octubre de 2025.

Atentamente,

**Mgs. Ernesto Fabian Vinueza Orozco**  
**DOCENTE TUTOR**

## **CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación "Fisioterapia en la disfunción del hombro post-mastectomía", presentado por Pablo David Ocaña Mayorga, con cédula de identidad número 0605066109, bajo la tutoría de Mgs. Ernesto Fabian Vinuesa Orozco; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba octubre de 2025.

Mgs. María Belén Pérez García  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

Mgs. David Marcelo Guevara Hernández  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

Mgs. Sonia Alexandra Álvarez Carrión  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---



# CERTIFICACIÓN

Que, **Ocaña Mayorga Pablo David**, con CC **0605066109**, estudiante de la Carrera **FISIOTERAPIA**, Facultad de **Ciencias de la Salud**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Fisioterapia en la disfunción del hombro post-mastectomía**", cumple con el 12 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **Complatio**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 06 de Octubre de 2025

Mgs. Ernesto Vinuesa O.  
**TUTOR**

## **DEDICATORIA**

*El presente trabajo lo dedico principalmente a Dios por haberme guiado y protegido durante todo este proceso académico, permitiéndome estudiar una carrera universitaria tan humana, de la cual tuve dudas al inicio, pero ahora sé que mi objetivo como futuro profesional es estar al servicio de los demás, y lo cumpliré a cabalidad. A mi madre Mercedes Mayorga por cumplir un doble rol en mi vida, ya que sin su escucha, consejos y apoyo incondicional tanto en el aspecto sentimental como económico no habría podido seguir adelante; todo este esfuerzo y los logros de mi vida se los dedico a ella.*

*A mi hermano Sebastián por actuar como un padre para mí, siempre al pendiente para cubrir cualquier duda o necesidad, buscando motivarme cada día para seguir adelante y haciéndome saber que siempre contare con él, a mi hermana Belén que con su sabiduría y valentía constantemente me hace saber que estoy preparado para grandes cosas y finalmente a mis sobrinos Kamila, Danna y Danny Sebas que con su sonrisa y ocurrencias complementan mi felicidad.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco primeramente a Dios por nunca abandonarme durante esta etapa de mi vida y darme la fuerza para seguir adelante en los momentos más difíciles, llenándome de sabiduría y fortaleza. A los docentes que estuvieron para resolver cualquier duda que tenía y aconsejarme cuando lo requería y de igual forma a los profesionales de los centros de práctica que tuvieron la paciencia para enseñarme nuevas técnicas o teoría que no había visto en las aulas de clase, complementando mi formación como futuro profesional.*

*Finalmente, mi más profundo agradecimiento a mis amigas Karen y María Fernanda, por su amistad incondicional desde el principio de mi etapa universitaria, siempre brindándome su consejo, apoyo y alegría, para que esta etapa sea más llevadera, aunque pase el tiempo, nunca dejarán de ser importantes para mí.*

*Ocaña Mayorga Pablo David*



## ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

<b>1</b>	<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
2.1	Anatomía del hombro .....	15
2.1.1	Articulaciones.....	15
2.1.2	Ligamentos .....	15
2.1.3	Musculatura .....	16
2.2	Región pectoral.....	17
2.3	Mama y glándulas mamarias .....	17
2.3.1	Ligamentos de Cooper.....	17
2.3.2	Irrigación e inervación.....	17
2.3.3	Drenaje linfático .....	18
2.3.4	Músculo pectoral mayor .....	18
2.4	Cáncer de mama .....	18
2.4.1	Epidemiología.....	18
2.4.2	Fisiopatología .....	18
2.4.3	Factores de riesgo .....	19
2.4.4	Tipos de cáncer de mama .....	19
2.4.5	Manifestaciones clínicas.....	20
2.4.6	Diagnóstico.....	20
2.5	Mastectomía.....	20
2.5.1	Tipos de mastectomía .....	20
2.5.2	Evaluación tras mastectomía .....	21
2.6	Intervención fisioterapéutica .....	21
2.6.1	Ejercicio aeróbico .....	22
2.6.2	Ejercicio de resistencia .....	22
<b>3</b>	<b>CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....</b>	<b>24</b>

3.1	Diseño de investigación.....	24
3.2	Tipo de investigación.....	24
3.3	Nivel de investigación .....	24
3.4	Método de investigación.....	24
3.5	Cronología de la investigación .....	24
3.6	Población .....	24
3.7	Muestra .....	24
3.8	Criterios de inclusión.....	24
3.9	Criterios de exclusión .....	24
3.10	Técnicas de recolección de datos.....	25
3.11	Métodos de análisis y procesamiento de datos .....	25
<b>4</b>	<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>31</b>
4.1	Resultados.....	31
4.2	Discusión .....	42
<b>5</b>	<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>44</b>
5.1	Conclusiones.....	44
5.2	Recomendaciones .....	45
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>46</b>
<b>7</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>50</b>
	Anexo 7.1. Corte sagital y vista anterior parcialmente seccionada de las glándulas mamarias dentro de las mamas .....	50
	Anexo 7.2. Suministro arterial y drenaje linfático de la mama .....	50
	Anexo 7.3. Escala PEDro.....	51
	Anexo 7.4. Cuestionario para Discapacidades del Brazo, Hombro y Mano (DASH) .....	52
	Anexo 7.5. Índice de dolor y discapacidad del hombro (SPADI) .....	52



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Principales ligamentos del hombro.....	15
<b>Tabla 2.</b> Musculatura intrínseca del hombro .....	16
<b>Tabla 3.</b> Valoración de la calidad metodológica de los estudios controlados aleatorizados mediante la Escala de PEDro.....	26
<b>Tabla 4.</b> Síntesis de los resultados de los ensayos clínicos aleatorizados seleccionados ...	31

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 3.1.</b> Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección.....	25
---	----

## RESUMEN

**Introducción.** El cáncer de mama es el tipo más común de esta enfermedad en el mundo, que ocurre cuando las células de la mama se multiplican descontroladamente formando tumores que pueden propagarse por todo el cuerpo y causar la muerte. Como tratamiento o medida preventiva, la mastectomía permite la extirpación completa del tejido mamario, sin embargo, pueden existir secuelas como la disfunción de hombro. **Objetivo.** Establecer la efectividad de la fisioterapia en pacientes con disfunción del hombro post-mastectomía, mediante la recopilación de evidencia científica actualizada. **Metodología.** Este trabajo es de carácter documental, bibliográfico, descriptivo, inductivo y retrospectivo fundamentado en las directrices de la declaración *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). **Resultados.** La búsqueda de artículos científicos publicados en las bases de datos *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), PubMed y Scopus entre 2015 y 2025, recopila información de 20 *ensayos clínicos aleatorizados* (ECA) respecto a intervenciones de fisioterapia con enfoque en ejercicios aeróbicos y de resistencia para mejorar la funcionalidad del hombro post-mastectomía. **Conclusión.** El cáncer de mama, una de las principales causas de morbilidad en mujeres, puede afectar la función del hombro tras la mastectomía. La evidencia respalda que los ejercicios de resistencia con una adecuada progresión y ajuste de carga mejoran globalmente la funcionalidad del hombro, mientras que los ejercicios aeróbicos son efectivos para reducir la percepción de dolor, de modo que la integración de ambos tipos de ejercicio en protocolos multimodales, optimizan una recuperación integral.

**Palabras claves:** cáncer de mama; mastectomía; fisioterapia; entrenamiento de resistencia; ejercicio aeróbico.

## ABSTRACT

**Introduction:** Breast cancer is the most common type of cancer in the world. It occurs when breast cells multiply uncontrollably and form tumors, which can spread and cause death. Mastectomy allows the complete removal of breast tissue as a treatment or preventive measure. However, sequelae such as shoulder dysfunction may occur.

**Objective:** To establish the effectiveness of physical therapy for post-mastectomy shoulder dysfunction by compiling updated scientific evidence. **Methodology:** This is a documentary, bibliographic, descriptive, inductive, and retrospective study. The study follows PRISMA guidelines for systematic reviews and meta-analyses. **Results:** A search of the PEDro, PubMed, and Scopus databases covered 2015 to 2025. The results are based on 20 randomized clinical trials (RCTs) on physiotherapy interventions. These focus on aerobic and resistance exercises to improve post-mastectomy shoulder function.

**Conclusion:** Breast cancer, a leading cause of morbidity in women, can affect shoulder function after mastectomy. Evidence shows that resistance exercises, when properly progressed and loaded, improve overall shoulder function. Aerobic exercises help reduce pain perception. Integrating both types of exercise into multimodal protocols optimizes comprehensive recovery.

**Keywords:** breast cancer; mastectomy; physiotherapy; resistance training; aerobic exercise



**Reviewed by:**

Mgs. Jessica María Guaranga Lema

**ENGLISH PROFESSOR**

C.C. 0606012607

# 1 CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama constituye el tipo de tumor maligno más común en el mundo y la principal razón de mortalidad por cáncer en mujeres, siendo una enfermedad de tipo multifactorial resultante de varios factores internos y externos como los hábitos poco saludables, los factores ambientales y los factores sociopsicológicos, de los cuales entre el 5% y el 10% de los cánceres de mama pueden atribuirse a mutaciones genéticas y antecedentes familiares, y entre el 20% y el 30% a factores que pueden ser modificables (1). El cáncer de mama resulta de cambios en las células mamarias como las que recubren los conductos mamarios o las de los lobulillos, donde el tumor canceroso es capaz de propagarse y destruir el tejido cercano e incluso diseminarse a otras partes del cuerpo. La manifestación clínica habitual es la presencia de una masa frecuentemente indolora, detectada por la propia paciente accidentalmente o en una exploración de rutina (1,2).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el cáncer de mama representa alrededor del 12% de nuevos casos de cáncer cada año con una incidencia de 2,3 millones de casos, y 670.000 defunciones en 2022, lo que constituye un problema de salud pública ya que afecta a mujeres de cualquier edad a partir de la pubertad en todos los países del mundo (3). En América Latina y el Caribe, existieron más de 200.000 casos nuevos y casi 68.000 muertes en 2020 (4). Según estadísticas de Globocan, en 2018 existieron 28.058 nuevos casos de cáncer de mama en Ecuador, siendo el tipo de cáncer más común en el país con una incidencia del 18,2%, registrándose 670 defunciones en 2017 según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (5).

En respuesta a estas estadísticas, la OMS en 2021 puso en marcha la nueva Iniciativa Mundial contra el Cáncer de Mama para atender esta problemática de manera integral con el objetivo de mejorar las tasas de supervivencia a nivel mundial a través de la promoción de la salud, diagnóstico oportuno y tratamiento integral (6).

El abordaje quirúrgico es el paso principal del tratamiento del cáncer de mama, cuyo objetivo es extirpar por completo todo el tumor y si bien las técnicas quirúrgicas han mejorado significativamente, hasta el 67% experimentan deterioro en la función del hombro, incluyendo dolor, pérdida de fuerza y disminución del rango de movimiento (ROM), reduciendo su calidad de vida, ya que los estudios indican que se necesitan al menos 150° de flexión de codo y 130° de flexión y abducción de hombro para la higiene personal, comer y beber (7).

Tras el proceso de mastectomía pueden ocurrir efectos secundarios como la infección de herida quirúrgica, que puede producir dehiscencia, otra complicación es el seroma, donde se acumula líquido seroso cerca de la cicatriz quirúrgica y finalmente el linfedema que se asocia a la disección ganglionar, además de algunas comorbilidades como la obesidad e hipertensión (8).

En la práctica se aplican varias modalidades de fisioterapia para tratar la disfunción de hombro tras la cirugía de mama, como el ejercicio de resistencia o fortalecimiento y el ejercicio aeróbico (9). El entrenamiento de resistencia implica la participación activa de los músculos para superar la resistencia externa, constituyendo la intervención no farmacológica más potente para lograr aumentos en el tamaño y fuerza muscular, tras la mastectomía

(10,11). Por su parte, el ejercicio aeróbico depende predominantemente del metabolismo aeróbico para satisfacer las demandas de energía, con el objetivo de aumentar la aptitud cardiorrespiratoria y mediante la activación de mecanismos analgésicos endógenos disminuir la percepción de dolor (10,12).

A través de un enfoque documental y bibliográfico se busca seleccionar material significativo desde 2015 hasta la actualidad en función del tema planteado a través de fuentes como bases de datos y buscadores, describiendo como influye la fisioterapia en la rehabilitación de hombro post-mastectomía, para una comprensión sistemática del tema.

En este sentido, la fisioterapia es un componente fundamental para mitigar los efectos adversos en la articulación del hombro tras la cirugía por cáncer de mama y favorecer la recuperación funcional, haciendo énfasis en el ejercicio que, si bien ha demostrado ser eficaz para mejorar la función del hombro post-mastectomía, todavía existe una notable falta de evidencia sólida que defina parámetros claros y específicos sobre el tipo e intensidad de ejercicio a aplicar, siendo importante comprender el grado de deterioro del hombro y los patrones de recuperación inmediatos tras la cirugía para diseñar estrategias de rehabilitación personalizadas que promuevan la reintegración de las pacientes a su rol cotidiano.

En base a lo expuesto, el presente trabajo investigativo tiene como objetivo establecer la efectividad de la fisioterapia en pacientes con disfunción del hombro post-mastectomía, mediante la recopilación de evidencia científica actualizada.

## 2 CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Anatomía del hombro

El hombro es la región de unión de las extremidades superiores al tronco, formada por la clavícula y la escápula que forman la cintura escapular y el extremo proximal del húmero. La clavícula es un hueso con forma de S itálica que conecta el tronco y el miembro superior, con la parte convexa orientada a medial y la cóncava a lateral, la escápula es un hueso triangular grande y plano con tres ángulos (superior, inferior y lateral), tres bordes (superior, medial y lateral), dos superficies (costal y posterior) y tres procesos (acromion, columna vertebral y proceso coracoideo), mientras que el extremo proximal del húmero consta de la cabeza, el cuello anatómico, los tubérculos mayor y menor, el cuello quirúrgico y la mitad superior de la diáfisis humeral (13).

#### 2.1.1 Articulaciones

La articulación esternoclavicular es sinovial y en forma de silla de montar, presenta tres caras articulares que son el extremo esternal de la clavícula, la incisura clavicular del manubrio del esternón y la cara superior del primer cartílago costal, lo que permite la elevación y protracción del hombro. La articulación acromioclavicular es sinovial conectando el proceso acromial con el extremo distal de la clavícula, asistiendo en los movimientos de la articulación esternoclavicular. La articulación glenohumeral (articulación del hombro) es una articulación esferoidea formada por la cabeza del húmero y la cavidad glenoidea de la escápula, cuyos movimientos incluyen flexión, extensión, abducción, aducción, rotación interna, rotación externa y circunducción (13,14).

#### 2.1.2 Ligamentos

Los ligamentos estructurales más importantes de la articulación del hombro son los ligamentos glenohumerales, principales estabilizadores estáticos de la articulación y el ligamento coracoacromial que forma el arco coracoacromial para la protección de la cabeza humeral (14).

**Tabla 1.** Principales ligamentos del hombro

Ligamento	Origen e inserción	Función
<b>Glenohumeral superior</b>	<b>Origen:</b> Tubérculo glenoideo superior. <b>Inserción:</b> Cuello anatómico del húmero (cerca de la corodera bicipital).	Limita la traslación inferior de la cabeza humeral en reposo.
<b>Glenohumeral medio</b>	<b>Origen:</b> Borde anterosuperior de la cavidad glenoidea. <b>Inserción:</b> Tubérculo menor	Limita la rotación externa, particularmente cuando el brazo está en posición de abducción (45° a 60°).
<b>Glenohumeral inferior</b>	<b>Origen:</b> Borde anterior e inferior de la glenoides. <b>Inserción:</b> Cuello quirúrgico del húmero.	Principal estabilizador anterior y posterior en abducción > 90°. La banda anterior limita la rotación



		externa y la banda posterior la rotación interna.
<b>Coracoacromial</b>	<b>Origen:</b> Apófisis coracoides. <b>Inserción:</b> Acromion (borde anterolateral).	Limita el desplazamiento superior de la cabeza humeral.

\*Adaptado de: Drake RL, Vogl AW, Mitchell A. Gray's anatomy for students. 4° ed. Filadelfia: Elsevier - Health Sciences Division; 2019.

### 2.1.3 Musculatura

El grupo muscular principal que sostiene la articulación del hombro son los cuatro músculos del manguito rotador (supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y el subescapular), mismos que proporcionan un apoyo estructural considerable a la articulación glenohumeral y mantienen la cabeza humeral en una posición firme al articularse con la escápula dentro de la cavidad glenoidea (14).

**Tabla 2.** Musculatura intrínseca del hombro

Músculo	Origen e inserción	Función
<b>Supraespinoso</b>	<b>Origen:</b> Fosa supraespinosa de la escapula. <b>Inserción:</b> Faceta superior del troquiter o tubérculo mayor del humero.	Abducción de hombro.
<b>Infraespinoso</b>	<b>Origen:</b> Fosa infraespinosa de la escapula. <b>Inserción:</b> Faceta media del troquiter.	Rotación externa de hombro.
<b>Redondo menor</b>	<b>Origen:</b> Parte superior del borde lateral de la escapula. <b>Inserción:</b> Troquiter, debajo del infraespinoso.	Rotación externa y aducción de hombro.
<b>Subescapular</b>	<b>Origen:</b> Fosa subescapular de la escapula. <b>Inserción:</b> Troquín o tubérculo menor del humero.	Rotación interna de hombro.
<b>Deltoides</b>	<b>Origen:</b> Tres orígenes (tercio lateral de la clavícula, acromion y espina de la escapula). <b>Inserción:</b> Tuberosidad deltoidea del humero.	Deltoides anterior (flexión y rotación interna), deltoides medio (abducción) y deltoides posterior (extensión y rotación externa de hombro).
<b>Redondo mayor</b>	<b>Origen:</b> Ángulo inferior de la escapula. <b>Inserción:</b> Labio medial del surco intertubercular o corredera bicipital.	Abducción y rotación interna de hombro.

\*Adaptado de: McCausland C, Sawyer E, Eovaldi BJ, Varacallo MA. Anatomy, shoulder and upper limb, shoulder muscles. En: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.

## **2.2 Región pectoral**

La región pectoral se encuentra en la parte exterior de la pared torácica anterior y ayuda a anclar la extremidad superior al tronco. Está formada por:

Un compartimento superficial que contiene piel, fascia superficial y senos.

Un compartimento profundo que contiene músculos y estructuras asociadas (13).

## **2.3 Mama y glándulas mamarias**

En cada mama o seno hay una glándula mamaria compuesta por 15-20 lóbulos, que contienen numerosos lobulillos, y los lóbulos drenan hacia el pezón a través de conductos galactóforos. En las mujeres no lactantes, el componente predominante de las mamas es la grasa, mientras que el tejido glandular es más abundante en las mujeres lactantes (13).

La glándula mamaria cumple tres funciones principales: producir, almacenar y expulsar leche, proceso conocido como lactancia. La prolactina, hormona secretada por la adenohipófisis, produce leche, con contribuciones de la progesterona y los estrógenos. Por otro lado, la expulsión de leche es estimulada por la oxitocina, liberada por la neurohipófisis como respuesta a la succión del pezón durante el amamantamiento (13,15).

El espacio retromamario es una capa de tejido conectivo laxo que separa la mama de la fascia profunda que recubre los músculos pectoral mayor y serrato anterior. El pezón es una proyección pigmentada ubicada en cada mama que posee una serie de orificios de los conductos galactóforos por donde se libera la leche durante la lactancia y la areola es un anillo pigmentado presente alrededor del pezón que protege el área durante la lactancia (15). (Anexo 7.1).

### **2.3.1 Ligamentos de Cooper**

Los ligamentos suspensorios de la mama o ligamentos de Cooper se extienden entre la fascia profunda que cubre los músculos pectorales y la dermis de la piel, sosteniendo la mama, al estar compuestos de colágeno y fibras elásticas que otorgan resistencia y flexibilidad. Estos ligamentos se distienden con la edad, cambios de peso o el estrés excesivo producto de la ejercitación aeróbica de alto impacto (13,15). (Anexo 7.1).

### **2.3.2 Irrigación e inervación**

La mama está asociada con la pared torácica y estructuras del miembro superior, lo que permite que el suministro y drenaje sanguíneo se produzcan de varias maneras:

**Lateralmente:** Ramas de la arteria axilar como las arterias torácica superior, toraco-acromial, torácica lateral y subescapular.

**Medialmente:** Ramas mamarias mediales de la arteria torácica interna.

Ramas de la 2° a 4° arterias intercostales que perforan la pared torácica y el músculo suprayacente (13).

Las venas que drenan la mama son paralelas a las arterias y finalmente drenan hacia las venas axilar, torácica interna e intercostal 2° a 4° (13). (Anexo 7.2).

La inervación de la mama se produce a través de las ramas cutáneas anterior y lateral del 2° al 6° nervios intercostales, mientras que el pezón está innervado por el 4° nervio intercostal (13).

### **2.3.3 Drenaje linfático**

El drenaje linfático de la mama es de aproximadamente el 75% a través de los vasos linfáticos que drenan lateral y superiormente hacia ganglios axilares. La mayor parte del drenaje restante se dirige a los ganglios paraesternales profundos a la pared torácica anterior y se asocia con la arteria torácica interna. Los ganglios axilares drenan hacia los troncos subclavios, los ganglios paraesternales drenan hacia los troncos broncomediastínicos y los ganglios intercostales drenan hacia el conducto torácico o hacia los troncos broncomediastínicos (13). (Anexo 7.2).

### **2.3.4 Músculo pectoral mayor**

El pectoral mayor es el músculo más grande y superficial de los músculos de la región pectoral, ubicándose debajo de la mama y separada de ella por una fascia profunda y el tejido conectivo laxo del espacio retromamario. Se origina en la mitad medial de la clavícula, cara anterior del esternón y de los primeros siete cartílagos costales y en la aponeurosis de los músculos rectos del abdomen para insertarse en el labio lateral del surco intertubercular del húmero. Sus funciones son las de aducción, rotación interna y flexión de hombro (13).

## **2.4 Cáncer de mama**

El cáncer de mama es una enfermedad caracterizada por el crecimiento descontrolado de células anormales en el tejido mamario formando tumores que, de no tratarse, pueden propagarse por todo el cuerpo y causar la muerte. Las células cancerosas comienzan a desarrollarse dentro de los conductos galactóforos o de los lobulillos que producen leche del seno y pueden propagarse al tejido mamario cercano. El cáncer en estadio 0 (in situ) no es potencialmente letal y se puede detectar en fases tempranas (4).

### **2.4.1 Epidemiología**

El cáncer de mama femenino ha superado al cáncer de pulmón como el cáncer diagnosticado más común en todo el mundo. Se estima que los nuevos casos de cáncer de mama alcanzaron los 2,3 millones en 2020, lo que representa el 11,7% de todos los cánceres nuevos, y 684.996 personas murieron a causa de él (16). En América Latina y el Caribe, el cáncer de mama es el cáncer más común en mujeres, con más de 200.000 casos nuevos y casi 68.000 muertes en 2020 con una proporción del 32% de mujeres afectadas por la enfermedad antes de los 50 años, debido a las barreras para el manejo adecuado de esta enfermedad (4).

Según datos del INEC, el cáncer de mama es una de las principales causas de muerte femenina en el Ecuador, registrándose 670 defunciones en 2017, correspondiente a una tasa de mortalidad de 3,99 defunciones por cada 100.000 habitantes. Según estadísticas de Globocan, en 2018 existieron 28.058 nuevos casos, siendo el tipo de cáncer más común en el país con una incidencia del 18,2% (5).

### **2.4.2 Fisiopatología**

En la patogénesis del cáncer de mama intervienen las vías de la fosfatidilinositol 3-cinasa (PI3K/AKT) y Ras-Raf-MEK-ERK (RAS/MEK/ERK), responsables de regular la apoptosis, pero cuando se produce una mutación en los genes que codifican estas vías, el mecanismo de apoptosis pierde su funcionalidad. Otras mutaciones asociadas son las del gen guardián (p53) y las del gen del cáncer de mama (BRCA 1 y BRCA 2), que provocan una división celular incontrolada, supresión de la apoptosis y metástasis a órganos distantes (17).

### 2.4.3 Factores de riesgo

#### 2.4.3.1 Modificables

**Peso y grasa corporal:** La obesidad (índice de masa corporal igual o superior a 30 kg/m<sup>2</sup>) al aumentar la hormona leptina, promueve el crecimiento tumoral y se asocia con un mayor riesgo en mujeres posmenopáusicas, debido a la presencia de niveles altos de estrógenos (2).

**Dieta y estilos de vida:** La falta de actividad física, los hábitos tóxicos como el alcohol y el tabaco y una dieta rica en grasas constituyen factores de riesgos (2).

#### 2.4.3.2 No modificables

**Género y edad:** El 99% de casos de cáncer de mama se dan en mujeres, por la vulnerabilidad de las células mamarias a los estrógenos y progesterona, con una mayor prevalencia en mujeres mayores de 50 años (18).

**Factores ambientales:** La exposición a radiaciones ionizantes, fundamentalmente en la infancia y la adolescencia (2).

**Factores hormonales y reproductivos:** La menarquia precoz y/o menopausia tardía (2).

**Historial personal:** Mujeres con historia personal de carcinoma ductal in situ (CDIS) o carcinoma de mama invasivo, las cuales presentan una mayor probabilidad de desarrollar una neoplasia de mama en la mama contralateral (2).

**Historial familiar y mutaciones genéticas:** El riesgo de cáncer de mama aumenta significativamente con un número creciente de familiares de primer grado afectados. Esta susceptibilidad hereditaria se atribuye, entre otras causas, a mutaciones de genes relacionados con el cáncer de mama como BRCA1 (ubicado en el cromosoma 17) y BRCA2 (ubicado en el cromosoma 13) (18).

### 2.4.4 Tipos de cáncer de mama

Según el sitio puede dividirse en cáncer de mama invasivo y no invasivo.

#### 2.4.4.1 Cáncer de mama no invasivo

Es un cáncer que no se ha extendido más allá del lobulillo o conducto donde se encuentra.

**Carcinoma ductal in situ:** La palabra "in situ" describe "en el lugar", es el tipo más general de cáncer de mama no invasivo y se limita al conducto mamario. Aparece cuando las células atípicas se desarrollan dentro de los conductos lácteos, pero no se han extendido a la proximidad del tejido o al exterior, sin embargo, pueden progresar y convertirse en cáncer de mama invasivo (19).

**Carcinoma lobulillar in situ:** Se desarrolla en los lobulillos mamarios, pero no se ha extendido fuera de los lobulillos hacia el tejido mamario. Constituye un signo de riesgo en lugar de un precursor del crecimiento sucesivo del cáncer invasivo (19).

#### 2.4.4.2 Cáncer de mama invasivo

Se da cuando las células cancerosas que se encuentran en los lobulillos o conductos lácteos se dividen en proximidad cercana al tejido mamario. Estas células pueden pasar a través del seno a diferentes partes del cuerpo a través del sistema inmunológico o la circulación sistémica. Los órganos más comunes a los que se propagan estas células son el cerebro, los huesos, los pulmones y el hígado (19).

**Carcinoma ductal infiltrante:** Es el tipo más frecuente, suponiendo alrededor del 70%-80% de los carcinomas invasivos de la mama y se caracterizan por ser masas duras que invaden los tejidos circundantes de forma desordenada (2).

**Carcinoma lobulillar infiltrante:** Es el segundo tipo más común, representando un 5%-10% de las lesiones invasivas. En la mayoría de los casos no se evidencia masa alguna, apreciándose tejido mamario de consistencia normal. Se origina en los lobulillos de la mama, pero con frecuencia se extiende a otras áreas del cuerpo (2,14).

**Carcinoma micropapilar:** Representa menos del 2% de los casos, y se caracteriza por una mayor agresividad, con mayor frecuencia de afectación ganglionar (2).

Los siguientes tipos de carcinoma invasivo son poco frecuentes y presentan pronósticos favorables:

**Carcinoma medular:** Supone entre 1% y el 10% de los carcinomas invasivos. Son más frecuentes en pacientes jóvenes y en aquellas con mutaciones en BRCA1 (2).

**Carcinoma tubular:** Presenta una incidencia de hasta un 10%-20% desde el uso de la mamografía como método de cribado (2).

**Carcinoma mucinoso o coloide:** Es un cáncer de mama poco común creado por las células cancerosas formadoras de moco. Representa el 1%-2% de los casos, siendo más común en pacientes ancianos (2,14).

#### **2.4.5 Manifestaciones clínicas**

La presentación clínica más habitual del CM es la presencia de una masa palpable en la mama habitualmente indolora, sin embargo, pueden existir otros hallazgos clínicos asociados como la equimosis, eritema o descamación en la piel de mama, formación de hoyuelos en la piel como una cascara de naranja, secreción del pezón y retracción de la piel y/o del pezón (2).

#### **2.4.6 Diagnóstico**

La mamografía es una radiografía que crea una imagen de la mama, para identificar microcalcificaciones o masas no palpables. Por otra parte, la ecografía sirve para determinar si un bulto en el seno es un tumor sólido o un quiste lleno de líquido. Sin embargo, el cáncer de mama solo se puede identificar con precisión mediante una biopsia, cuyo objetivo es extraer una muestra de tejido mamario para realizar pruebas de laboratorio, donde el informe determinará si se descubrieron o no células cancerosas en la muestra (1).

### **2.5 Mastectomía**

El término “mastectomía” proviene de la palabra griega mastos, que significa “pecho de mujer”, y del término latino ectomia, que significa “extirpación de”. Por lo tanto, la mastectomía es una extirpación quirúrgica total o parcial del tejido glandular del seno con el objetivo de eliminar toda neoplasia y/o el tejido glandular del seno (20). Dentro de la axila, el tejido mamario debe eliminarse de la pared axilar medial, donde muy cerca se encuentra el nervio torácico largo, cuyo daño puede resultar en parálisis del músculo serrato anterior, produciendo una característica escápula "alada". También es posible dañar el nervio del músculo dorsal ancho y esto puede afectar la extensión, la rotación medial y la aducción del húmero (13).

#### **2.5.1 Tipos de mastectomía**

##### **2.5.1.1 Mastectomía parcial o lumpectomía**

Implica la extirpación de una porción del tejido mamario con un margen de tejido sano, permitiendo conservar la mayor parte de la mama (21).

### **2.5.1.2 Mastectomía simple o total y mastectomía con conservación del pezón**

La mastectomía simple implica la escisión completa de la mama, complejo areola-pezón y fascia pectoral mayor subyacente. La cantidad de piel preservada puede variar según si se planea una reconstrucción y el tipo de reconstrucción. La mastectomía con conservación del pezón es una modificación de la mastectomía simple, en la que se conserva el complejo areola-pezón y se extirpa el tejido mamario mediante una pequeña incisión (21).

### **2.5.1.3 Mastectomía radical modificada**

Combina una mastectomía simple con la disección de los ganglios linfáticos axilares. La mastectomía radical, que incluye la extirpación de los músculos pectorales y la extirpación de los nervios, actualmente se emplea con poca frecuencia, ya que la mastectomía radical modificada es menos extensa y ofrece los mismos resultados con menos efectos adversos al preservar ambos músculos pectorales (21).

## **2.5.2 Evaluación tras mastectomía**

Las deficiencias persistentes tras la mastectomía conducen a una disminución global de la función y la participación de las extremidades superiores en la Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud (CIF), incluidas las actividades de la vida diaria y el cumplimiento de los roles ocupacionales, sociales o familiares, siendo necesario una óptima evaluación para identificar el grado de disfunción de hombro (12).

### **2.5.2.1 Rango de movimiento**

Para evaluar el rango de movimiento del hombro se utilizan las mediciones goniométricas que se realizan con un goniómetro el cual es una herramienta utilizada para evaluar el rango de movimiento activo y pasivo de las articulaciones en entornos clínicos (22).

### **2.5.2.2 Fuerza muscular**

La dinamometría isocinética permite medir la fuerza muscular máxima a una velocidad angular constante, lo que permite la producción de fuerza máxima a lo largo de un rango de movimiento prescrito (22).

### **2.5.2.3 Cuestionario DASH**

El cuestionario de Discapacidades del Brazo, Hombro y Mano (DASH), es un instrumento de 30 ítems diseñado para medir la función física y los síntomas de posibles trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores. Las puntuaciones del DASH van de 0 a 100, donde una puntuación más alta indica una mayor discapacidad de las extremidades superiores (12). (Anexo 7.4).

### **2.5.2.4 Índice SPADI**

El Índice de dolor y discapacidad del hombro (SPADI) es un cuestionario de 13 preguntas que resume las preguntas sobre el dolor de hombro (preguntas 1 a 5) y la función del hombro (preguntas 6 a 13) en la última semana, con una puntuación que varía de 0 (mejor) a 100 (peor), siendo una medida válida y confiable para pacientes con discapacidades del hombro (23). (Anexo 7.5).

## **2.6 Intervención fisioterapéutica**

El cáncer de mama es una enfermedad común entre las mujeres, siendo la principal causa de muerte asociada al cáncer en esta población. Los estudios sugieren que hasta el 67% de las supervivientes de cáncer de mama sufren reducción de la movilidad del hombro y un deterioro de la función de las extremidades superiores. El dolor de hombro y la limitación

de la amplitud de movimiento son característicos del periodo postoperatorio inmediato y pueden persistir a largo plazo, donde hasta el 30% de las pacientes pueden tener una disfunción significativa del hombro dos años después de la cirugía (10).

Debido a la disfunción del miembro superior tras la cirugía, se ha demostrado que el ejercicio físico desempeña un papel clave en el fortalecimiento de los músculos, la prevención de las adherencias de la herida y la activación de los músculos profundos del hombro, logrando una mejora en la función de hombro, donde tanto los ejercicios aeróbicos como los de resistencia mejoran la función de las extremidades superiores después de la cirugía (10).

Los programas de ejercicio aeróbico y de resistencia deben estar alineados a las pautas de ejercicios de la Sociedad Estadounidense del Cáncer/Colegio Estadounidense de Medicina del Deporte para personas que han sobrevivido al cáncer que establece 150 minutos de ejercicio aeróbico y 2 o 3 días de entrenamiento de ejercicios de resistencia por semana (12).

### **2.6.1 Ejercicio aeróbico**

El ejercicio aeróbico mejora la movilidad del hombro entre las sobrevivientes de cáncer de mama y disminuye la percepción de dolor. Este tipo de ejercicio puede incluir una cinta para caminar o correr, remo en maquina o bicicleta estática, donde la frecuencia cardíaca debe controlarse durante las sesiones de ejercicio para mantenerla entre el 65% y el 80% de la frecuencia cardíaca máxima (12).

La fase preparatoria del ejercicio es de aproximadamente 15-20 minutos, dividida en 5 minutos de actividad aeróbica de baja intensidad (50%–65% de la reserva de frecuencia cardíaca) ya sea en una cinta de correr o una máquina elíptica, luego se realiza ejercicios de movilidad torácica y ejercicios de estabilidad central (CORE) durante 5-8 minutos y finalmente se realizan ejercicios de estabilidad de la articulación escapulohumeral y ejercicios de estabilidad dinámica durante 5-8 minutos (24).

### **2.6.2 Ejercicio de resistencia**

Se ha demostrado que el entrenamiento de resistencia mejora la función muscular y la composición corporal. Al mismo tiempo, el riesgo de muerte de pacientes con cáncer de mama sometidos a entrenamiento de resistencia se ha reducido en un 33% (25).

En los ejercicios de resistencia, la resistencia inicial se establece en el 80% del 1RM estimado para los ejercicios de la parte inferior del cuerpo y el 60% del 1RM estimado para los ejercicios de la parte superior del cuerpo. Cuando el paciente completa 3 series de 10 repeticiones con el peso establecido en 2 sesiones consecutivas, el peso se aumenta en un 10% (12).

Los ejercicios que activan los músculos pectoral mayor y menor y los deltoides, como press de banca, flexiones y press de hombros, se clasifican como movimientos de empuje porque se basan en movimientos que dependen del peso que se empuja desde el eje central (11).

Los ejercicios que activan el dorsal ancho, los romboides, el trapecio y los deltoides posteriores como el pull down dorsal y las retracciones de hombros, se clasifican como movimientos de tracción porque el peso se tira hacia el eje central (11).

Los pacientes sometidos a tratamiento oncológico tienen un mayor riesgo de pérdida de masa muscular y reducción de la fuerza muscular como consecuencia de los cambios fisiopatológicos relacionados con el tratamiento, donde el estímulo fisiológico de los ejercicios de resistencia mediante bandas de resistencia resulta esencial para mejorar la masa



y la fuerza muscular, tomando en cuenta que estos deben iniciarse después del primer mes posoperatorio, para dar tiempo a la curación de la herida y el tejido (26).

En la fase subaguda, los grupos musculares que necesitan un mayor refuerzo son los del manguito rotador, pero también el serrato anterior, trapecio superior y medio, los romboides y el pectoral menor y mayor. El entrenamiento puede iniciarse con ejercicios que utilicen bandas elásticas, cuidando siempre mucho mantener la postura correcta. Se recomienda realizar de 10 a 15 repeticiones de cada ejercicio durante dos series, dos veces por semana. La mejor forma de iniciar es empezar con más repeticiones y menos resistencia e ir aumentando la resistencia reduciendo las repeticiones. Posteriormente, se pasa a utilizar máquinas para aumentar el esfuerzo (27).

### **3 CAPÍTULO III. METODOLOGIA**

#### **3.1 Diseño de investigación**

El diseño de la investigación fue documental ya que se recopiló información contenida en soportes documentales como libros y artículos sobre la anatomía del hombro, anatomía de la mama, cáncer de mama y la aplicación del ejercicio aeróbico y de resistencia como herramienta terapéutica en la disfunción de hombro post-mastectomía, donde a través de la lectura, reseña y resumen se logró recabar esta información.

#### **3.2 Tipo de investigación**

La investigación fue de tipo bibliográfica lo que implicó la búsqueda sistemática y exhaustiva en bases de datos científicas como: Physiotherapy Evidence Database (PEDro), PubMed y Scopus. Esto con el fin de detectar y seleccionar material significativo en función del tema planteado.

#### **3.3 Nivel de investigación**

La investigación fue descriptiva ya que se detallan características fundamentales del cáncer de mama como factores de riesgo, tipos y manifestaciones clínicas, así como la intervención terapéutica a aplicarse post-mastectomía para tratar la disfunción de hombro, proporcionando información verídica y precisa comparable con la de otras fuentes.

#### **3.4 Método de investigación**

Se aplicó el método inductivo ya que se partió de la recolección y síntesis de datos específicos para llegar a conclusiones generales sobre los efectos del ejercicio aeróbico y de resistencia en la rehabilitación del hombro post-mastectomía al contrastar la evidencia científica existente.

#### **3.5 Cronología de la investigación**

El estudio fue retrospectivo ya que se realizó una recopilación bibliográfica de estudios previos con evidencia científica publicados desde el 2015.

#### **3.6 Población**

La población para este estudio fue de 429 artículos científicos identificados en diferentes bases de datos especializadas, mismos que serán sometidos a los criterios de inclusión y exclusión con el objetivo de aportar a la investigación información relevante sobre la fisioterapia en la disfunción de hombro post-mastectomía.

#### **3.7 Muestra**

La muestra incluyó 20 artículos con validez científica que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión definidos.

#### **3.8 Criterios de inclusión**

- Artículos científicos que contengan las variables de estudio
- Artículos en inglés y español
- Artículos publicados desde el 2015
- Artículos con una calificación igual o mayor a 6 en la escala PEDro

#### **3.9 Criterios de exclusión**

- Artículos con insuficiente respaldo científico
- Artículos de redacción incompleta

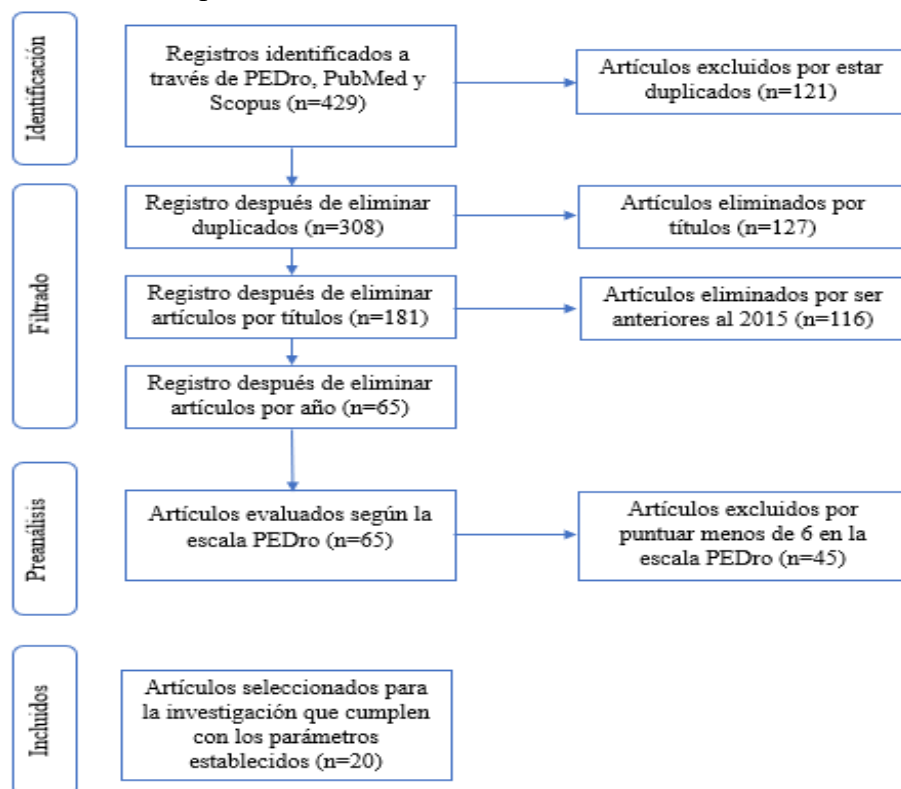
- Artículos duplicados en diferentes bases de datos
- Artículos que requieran un costo adicional para acceder a ellos
- Artículos de revisión sistemática y metaanálisis

### 3.10 Técnicas de recolección de datos

Las estrategias de búsqueda siguieron las directrices de la declaración Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) y se basaron en los siguientes términos descriptivos y palabras claves definidos por los autores e indexados en el Medical Subject Headings (MESH): “Physical therapy” or “physiotherapy” and “breast cancer” or “mastectomy”. Se utilizaron los operadores booleanos “OR” y “AND” para localizar registros que contengan todos los términos deseados y hacer la búsqueda más específica y selectiva, donde la combinación de estas palabras clave fue tomada en las siguientes bases de datos de revistas académicas: PEDro, PubMed y Scopus. El período seleccionado para la búsqueda fue: todos los artículos, que cumplieran los requisitos de inclusión, publicados entre el 01 de enero de 2015 hasta el 01 de enero de 2025.

### 3.11 Métodos de análisis y procesamiento de datos

La revisión se realizó siguiendo las directrices PRISMA 2020 para garantizar el rigor metodológico. Para evaluar la calidad metodológica de los ensayos clínicos controlados aleatorios (ECA), se utilizó la escala PEDro (Anexo 7.3), la cual consta de 11 ítems, priorizando estudios con puntuación  $\geq 6/10$ .



**Figura 3.1.** Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección

\*Adaptado de: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Moher D. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic reviews*. 2021; 10(1): 1-11.

### Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro

**Tabla 3.** Valoración de la calidad metodológica de los estudios controlados aleatorizados mediante la Escala de PEDro

Nº	Autor/Año	Título original	Título traducido	Base de datos	Valoración Escala PEDro
1	Sweeney 2019 (12)	Aerobic and Resistance Exercise Improves Shoulder Function in Women Who Are Overweight or Obese and Have Breast Cancer: A Randomized Controlled Trial	El ejercicio aeróbico y de resistencia mejora la función del hombro en mujeres con sobrepeso u obesidad y cáncer de mama: un ensayo controlado aleatorio	PEDro	6/10
2	Feder 2025 (23)	Effectiveness of an individualised treatment plan compared with a standard exercise programme in women with late-term shoulder impairments after primary breast cancer treatment: a randomised controlled trial	Eficacia de un plan de tratamiento individualizado comparado con un programa de ejercicios estándar en mujeres con deterioro cognitivo leve después del tratamiento primario del cáncer de mama: un ensayo controlado aleatorizado	PubMed	7/10
3	Soriano-Maldonado 2023 (24)	Effects of a 12-week supervised resistance training program, combined with home-based physical activity, on physical fitness and quality of life in female breast cancer survivors: the EFICAN randomized controlled trial	Efectos de un programa de entrenamiento de resistencia supervisado de 12 semanas, combinado con actividad física en el hogar, sobre la aptitud física y la calidad de vida en mujeres sobrevivientes de cáncer de mama: el ensayo controlado aleatorizado EFICAN	PubMed	8/10

4	Huo 2024 (25)	Short-term effects of a new resistance exercise approach on physical function during chemotherapy after radical breast cancer surgery: a randomized controlled trial	Efectos a corto plazo de un nuevo enfoque de ejercicios de resistencia sobre la función física durante la quimioterapia después de la cirugía radical de cáncer de mama: un ensayo controlado aleatorizado	PubMed	7/10
5	Bruce 2022 (26)	Exercise to prevent shoulder problems after breast cancer surgery: the PROSPER RCT	Ejercicio para prevenir problemas de hombro después de la cirugía de cáncer de mama: el RCT PROSPER	PubMed	6/10
6	Esteban-Simón 2024 (28)	Does a Resistance Training Program Affect Between-arms Volume Difference and Shoulder-arm Disabilities in Female Breast Cancer Survivors? The Role of Surgery Type and Treatments. Secondary Outcomes of the EFICAN Trial	¿Afecta un programa de entrenamiento de resistencia la diferencia de volumen entre brazos y las discapacidades hombro-brazo en mujeres sobrevivientes de cáncer de mama? El rol del tipo de cirugía y los tratamientos. Resultados secundarios del ensayo EFICAN.	Scopus	7/10
7	Min 2024 (29)	Early Implementation of Exercise to Facilitate Recovery After Breast Cancer Surgery A Randomized Clinical Trial	Implementación temprana de ejercicio para facilitar la recuperación después de la cirugía de cáncer de mama	PubMed	7/10
8	Mohite 2023 (30)	Effectiveness of Scapular Strengthening Exercises on Shoulder Dysfunction for Pain and Functional Disability after Modified Radical	Eficacia de los ejercicios de fortalecimiento escapular en la disfunción del hombro por dolor y discapacidad funcional después de una mastectomía radical	PubMed	6/10

		Mastectomy: A Controlled Clinical Trial	modificada: un ensayo clínico controlado		
9	Sanguanphak 2023 (31)	Effect of a certain designed progressive shoulder exercise after breast cancer surgery on shoulder movement, seroma, pain, and satisfaction: a randomized controlled trial	Efecto de un determinado ejercicio progresivo diseñado para el hombro después de la cirugía de cáncer de mama sobre el movimiento del hombro, el seroma, el dolor y la satisfacción: un ensayo controlado aleatorizado	Scopus	6/10
10	Nacz 2022 (32)	Impact of Inertial Training on Muscle Strength and Quality of Life in Breast Cancer Survivors	Impacto del entrenamiento inercial en la fuerza muscular y la calidad de vida en sobrevivientes de cáncer de mama	PubMed	6/10
11	Klein 2021 (33)	A pilot study evaluating the effect of early physical therapy on pain and disabilities after breast cancer surgery: Prospective randomized control trail	Un estudio piloto que evalúa el efecto de la fisioterapia temprana sobre el dolor y las discapacidades después de la cirugía de cáncer de mama: ensayo de control aleatorizado prospectivo	PEdro	6/10
12	Paolucci 2021 (34)	The recovery of reaching movement in breast cancer survivors: two different rehabilitative protocols in comparison	La recuperación del movimiento de alcance en sobrevivientes de cáncer de mama: comparación de dos protocolos de rehabilitación diferentes	PubMed	6/10
13	Ammitzbøll 2020 (35)	Effect of progressive resistance training on persistent pain after	Efecto del entrenamiento de resistencia progresiva sobre el dolor persistente después de la disección	PubMed	7/10

		axillary dissection in breast cancer: a randomized controlled trial	axilar en el cáncer de mama: un ensayo controlado aleatorizado		
14	Zhou 2019 (36)	Effects of Progressive Upper Limb Exercises and Muscle Relaxation Training on Upper Limb Function and Health-Related Quality of Life Following Surgery in Women with Breast Cancer: A Clinical Randomized Controlled Trial	Efectos de los ejercicios progresivos de las extremidades superiores y del entrenamiento de relajación muscular sobre la función de las extremidades superiores y la calidad de vida relacionada con la salud después de la cirugía en mujeres con cáncer de mama: un ensayo clínico aleatorizado y controlado	PubMed	7/10
15	Das 2018 (37)	Effect of exercise on shoulder function and morbidity following mastectomy with axillary dissection in patients with breast cancer: a prospective randomized clinical study.	Efecto del ejercicio sobre la función del hombro y la morbilidad después de una mastectomía con disección axilar en pacientes con cáncer de mama: un estudio clínico prospectivo aleatorizado	Scopus	6/10
16	Ibrahim 2018 (38)	A Pilot Randomized Controlled Trial on the Effects of a Progressive Exercise Program on the Range of Motion and Upper Extremity Grip Strength in Young Adults With Breast Cancer	Un ensayo piloto aleatorizado y controlado sobre los efectos de un programa de ejercicio progresivo en el rango de movimiento y la fuerza de agarre de las extremidades superiores en adultos jóvenes con cáncer de mama	PubMed	6/10
17	Park 2017	The effects of complex exercise on shoulder range of motion and pain	Los efectos del ejercicio complejo sobre el rango de movimiento y el	PubMed	6/10



	(39)	for women with breast cancer-related lymphedema: a single-blind, randomized controlled trial	dolor del hombro en mujeres con linfedema relacionado con el cáncer de mama: un ensayo controlado aleatorio, simple ciego		
18	Wiskemann 2017 (40)	Effects of 12-week resistance training during radiotherapy in breast cancer patients	Efectos del entrenamiento de resistencia de 12 semanas durante la radioterapia en pacientes con cáncer de mama	PubMed	7/10
19	Cho 2016 (41)	Effects of a physical therapy program combined with manual lymphatic drainage on shoulder function, quality of life, lymphedema incidence, and pain in breast cancer patients with axillary web syndrome following axillary dissection	Efectos de un programa de fisioterapia combinado con drenaje linfático manual sobre la función del hombro, la calidad de vida, la incidencia de linfedema y el dolor en pacientes con cáncer de mama y síndrome de la membrana axilar después de una disección axilar	PubMed	6/10
20	Casla 2015 (42)	Supervised physical exercise improves VO2max, quality of life, and health in early stage breast cancer patients: a randomized controlled trial	El ejercicio físico supervisado mejora el VO2máx , la calidad de vida y la salud en pacientes con cáncer de mama en etapa temprana: un ensayo controlado aleatorizado	PubMed	6/10

## 4 CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Resultados

**Tabla 4.** Síntesis de los resultados de los ensayos clínicos aleatorizados seleccionados

Nº	Autor/Año	Participantes	Intervención	Variables	Resultados
1	Sweeney 2019 (12)	Participaron 100 mujeres con cáncer de mama y edad media de 53,5 años, mismas que fueron asignadas aleatoriamente a grupos de ejercicio (GE) o de atención habitual (GAH). GE = 50 participantes. GAH = 50 participantes.	GE: Recibieron 3 sesiones/semana de ejercicios supervisados (día 1 y 3 ejercicios aeróbicos y de resistencia/80 minutos y día 2 ejercicios aeróbicos/50 minutos), durante 16 semanas. GAH: Se les solicitó que mantuvieran su nivel actual de actividad física durante las 16 semanas de duración del estudio.	El rango de movimiento activo se midió utilizando un inclinómetro digital, para evaluar la fuerza isométrica del brazo afectado se utilizó un dinamómetro de mano y los trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores se evaluaron mediante el cuestionario DASH y la escala de hombro Penn (PSS).	El programa de 16 semanas de ejercicio aeróbico y de resistencia supervisado mostró una mejora significativa en el grupo de ejercicio respecto a la fuerza isométrica para flexión, rotación interna, rotación externa y aducción horizontal del hombro ( $p < 0.001$ ), así como una mejora notable en las puntuaciones DASH ( $-52,2$ [IC del 95 % = $-77,2$ a $-31,5$ ]) y PSS y un aumento importante en todas las medidas del rango de movimiento activo ( $p < 0.001$ ), en relación con las medidas iniciales y el GAH.
2	Feder 2025 (23)	Se incluyó a 31 mujeres sometidas a cirugía unilateral (mastectomía o conservadora) con problemas crónicos de hombro (3–7 años	GI: Plan individualizado con fisioterapia (tratamiento manual y ejercicios personalizados para hombro de fuerza, resistencia o cardio), si correspondía, inyecciones de corticosteroides y/o	El criterio de valoración principal fue la variación en el Índice de Dolor y Discapacidad de Hombro (SPADI), el dolor de hombro se evaluó con la NRS, el ROM activo y pasivo se midió con un	Tras 12 semanas, no hubo diferencias significativas entre los grupos en la puntuación principal (SPADI) $-3.9$ puntos, IC 95%: $-11.9$ a $4.1$ ; $p=0.34$ . Aunque algunos resultados secundarios, como la

		después del tratamiento por CM). GI: 16 participantes. GC: 15 participantes.	asesoramiento para el manejo de la carga del hombro en la vida diaria. GC: Recibieron un folleto que incluía 3 ejercicios de movilidad, 3 de estiramiento para pecho y hombro, y 4 de fortalecimiento para el manguito rotador.	inclinómetro de teléfono inteligente y la autoevaluación del paciente sobre el éxito del tratamiento mediante la escala del efecto global percibido (GPE).	percepción global de mejoría y ciertos rangos de movimiento, favorecieron al GI, las conclusiones indican que el tratamiento individualizado no fue superior al programa estandarizado.
3	Soriano-Maldonado 2023 (24)	Se reclutaron 60 mujeres con CM, asignadas aleatoriamente a un grupo de entrenamiento de resistencia (RTG) o a un grupo control (GC). RTG = 32 participantes. GC: 28 participantes.	RTG: Realizaron 2 sesiones semanales de entrenamiento de resistencia de 60 min (con $\geq 24-48$ h de recuperación entre sesiones) durante 12 semanas + 10,000 pasos/día. GC: Realizar $\geq 10,000$ pasos/día.	La fuerza muscular se evaluó con dinamometría electromecánica, la aptitud cardiorrespiratoria con la prueba escalonada de Siconolfi, ROM de hombro con goniometría digital, y la fatiga mediante la Evaluación funcional de la fatiga por terapia contra el cáncer (FACT-F).	Un programa de ejercicios de resistencia supervisados de 12 semanas combinado con actividad física en el hogar produjo mejoras significativas en la fuerza muscular del hombro ( $p < 0.05$ ), sin embargo, a pesar de la alta adherencia $\geq 75\%$ no hubo mejoras en la aptitud cardiorrespiratoria, movilidad articular, ni fatiga relacionada con el cáncer.
4	Huo 2024 (25)	Participaron 162 pacientes con CM unilateral que desarrollaron trastornos de movilidad en el hombro. GI = 51 participantes. Grupo convencional = 50 participantes.	GI: Se realizaron cuatro patrones de hombro con resistencia proximal. Cada patrón se realizó 3 veces, 1 serie/día durante 4 días. Grupo convencional: Se realizaron 4 sesiones que incluían 10 series con TheraBand, así como 20m de ejercicios pasivos y activos para hombro.	El ROM pasivo y activo se midió utilizando un goniómetro, el dolor de hombro durante el movimiento activo se evaluó con la escala visual analógica (EVA) y se utilizó dinamometría de agarre estándar para medir la fuerza de agarre.	Se demostró que la intervención en el GI provocó mejoras significativas en todos los rangos de movimiento del hombro ( $p < 0.01$ ), superando al grupo convencional y control. Respecto a la percepción del dolor los tres grupos presentaron puntuaciones EVA mucho menores, sin diferencias significativas entre

		Grupo control = 61 participantes.	Grupo control: Se proporcionó un manual de autoentrenamiento para brazos y hombros.		estos, además los tres mostraron un aumento importante de la fuerza de agarre entre la intervención previa y la posterior.
5	Bruce 2022 (26)	Participaron 392 mujeres $\geq 18$ años con diagnóstico de cáncer de mama primario programado para cirugía, donde 196 fueron asignadas al grupo de ejercicio (GE) y 196 al grupo control.	Todas las participantes recibieron dos folletos con ejercicios postoperatorios y consejos para la recuperación postquirúrgica. GE: Primeros 7-10 días (Movimientos de hombro con ROM superiores a 90° y estiramientos de pectorales), 4-6 semanas (fortalecimiento con bandas de resistencia) y 12-16 semanas (reincorporación a las actividades habituales).	Se utilizó la escala DASH para medir la función de la extremidad superior, la Escala Numérica del Dolor (NRS) para evaluar el dolor 6 semanas después de la operación, el cuestionario de salud SF-12 para medir la función física, la participación en actividades habituales y el funcionamiento mental.	El programa de ejercicio temprano PROSPER no reportó eventos adversos graves, siendo efectivo en comparación con la atención habitual, donde las mujeres mostraron una mejor función del hombro según el DASH a los 12 meses ( $p = 0,001$ ), menor dolor a las 6 semanas y 12 meses del postoperatorio y puntuaciones de calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) más altas, permitiendo una recuperación global.
6	Esteban-Simón 2024 (28)	Participaron 60 voluntarias sobrevivientes de cáncer de mama con cirugía hasta 10 años antes del reclutamiento. En el grupo de ejercicios participaron 32 mujeres	Se solicitó a ambos grupos que dieran $\geq 10,000$ pasos al día, monitorizados mediante una pulsera de actividad. GE: Entrenamiento de resistencia de 12 semanas, dos sesiones semanales. Cada sesión incluía: calentamiento con ejercicios	La presencia de linfedema se evaluó como la estimación de la diferencia de volumen entre brazos (%), donde se aplicó la fórmula del cono truncado. Las discapacidades de hombro y brazo se evaluaron con el cuestionario DASH y la fuerza muscular isométrica máxima se	El programa de entrenamiento de resistencia de 12 semanas no mostró diferencias globales entre los grupos respecto al volumen entre brazos ni en las discapacidades hombro-brazo ( $p=0.521$ ), sin embargo, existió un mayor aumento de la fuerza muscular en el GE, asociándose con una percepción más favorable de la

		y en el grupo control 28 mujeres.	aeróbicos y de movilidad torácica, ejercicios de fuerza y estiramientos.	evaluó con un dinamómetro electromecánico.	discapacidad en el hombro y el brazo al mejorar la fuerza en ambos brazos, donde factores como el tipo de cirugía o tipo de tratamiento no influyeron en los efectos del programa.
7	Min 2024 (29)	Un total de 56 pacientes con cáncer de mama en estadio inicial que tenían programada una mastectomía parcial o total fueron asignadas aleatoriamente a un grupo de ejercicios de resistencia (n = 28) o a un grupo de atención habitual (n = 28).	GE: Programa de ejercicios en casa durante el primer mes postoperatorio (estiramientos y ejercicios de resistencia con su propio peso) y 4 sesiones de 20-30 minutos supervisadas en los días 1-2, 7-10, 14-20 y 21-30 del postoperatorio. GAH: Recibieron un folleto sobre cuidados mamarios y ejercicio en el periodo postoperatorio.	El rango de movimiento pasivo del hombro se evaluó en ambos brazos con un goniómetro, la fuerza de los hombros se midió con un dinamómetro manual, el dolor y la discapacidad de hombro se evaluaron mediante el SPADI, la actividad física se midió mediante el Cuestionario Mundial sobre Actividad Física (GPAQ) y la calidad de vida con el EuroQol-5.	El 67.9% de participantes del GE al primer mes recuperó la fuerza del hombro frente al 3.6% del GAH y a los 6 meses, el 85.7% alcanzó recuperación total de la fuerza comparado a un 17.9% respectivamente. Así mismo, a los 6 meses el 78,6% del GE había recuperado completamente el ROM del hombro vs un 21.4% del GAH, presentando además un SPADI más bajo, mayor actividad física y mejor calidad de vida.
8	Mohite 2023 (30)	Participaron 86 mujeres post-mastectomía radical modificada, divididas en grupo de estudio (n=43) y grupo control (n=43).	GE: Ejercicios convencionales (movilización articular y estiramientos) más fortalecimiento escapular mediante patrón de flexión D2, para activar trapecios y serrato mayor, encogimiento de hombros (trapecio superior), deslizamiento en pared (serrato	Para determinar el dolor de hombro y la discapacidad funcional se aplicó el SPADI y el ROM de flexión, abducción y rotación externa del hombro se midió con un goniómetro.	La intervención con ejercicios de fortalecimiento escapular combinados con tratamiento convencional mostró cambios estadísticamente significativos frente a únicamente el tratamiento convencional al registrar menor intensidad de dolor, menor

			mayor) y retracción escapular (romboides y trapecio medio), 3 veces/semana durante 4 meses. Los ejercicios de fortalecimiento se iniciaron con 2x10 repeticiones, progresando de 0,5 kg a 0,75 y finalmente 1 kg. GC: Fisioterapia convencional (estiramientos pectorales y movilización glenohumeral).		discapacidad funcional, y mayor rango de movimiento en flexión, abducción y rotación externa de hombro en pacientes post-mastectomía radical modificada.
9	Sanguanphak 2023 (31)	Participaron 60 mujeres postcirugía de cáncer de mama, distribuidas aleatoriamente en el grupo de ejercicio libre (GEL) y grupo de ejercicio progresivo de hombro diseñado (GEPHD). GEL = 30 participantes. GEPHD = 30 participantes.	Ambos grupos se ejercitaron solos, mediante folleto y video. GEL: Protocolo con 7 ejercicios para hombro, elegidos libremente por el paciente, 5-10 repeticiones por ejercicio y 3-4 sesiones/día. GEPHD: Protocolo estructurado con ejercicios de calentamiento y enfriamiento, en los días 1-3 postcirugía 3 ejercicios principales de hombro y codo y 3 ejercicios más a partir del día 4.	El ROM de hombro activo y pasivo se evaluó con goniómetro, la función del hombro y brazo con un cuestionario de 10 actividades y el dolor con la escala numérica del dolor.	El protocolo de ejercicio progresivo diseñado fue comparable en efectividad al GEL, sin embargo, en el día 3, el GEPHD mostró menor flexión activa ( $p = 0.014$ ) y pasiva de hombro ( $p = 0.012$ ). A pesar de esto, ambas intervenciones presentaron resultados similares a largo plazo, sin diferencias en dolor ( $p = 0.091$ ) o complicaciones, reportando una alta satisfacción con el protocolo progresivo.
10	Naczk 2022 (32)	Participaron 24 mujeres post-mastectomía con una edad de $66.2 \pm 10.6$ años asignadas aleatoriamente a un	GE: Participaron en 6 semanas de entrenamiento inercial, dos sesiones por semana, que incluían 4 series de ejercicios de hombro (flexión, extensión, abducción y aducción),	Se utilizó un dispositivo inercial Cyklotren para comprobar la fuerza de los flexores, extensores, abductores y aductores del hombro y el	El entrenamiento inercial de 6 semanas fue efectivo al no agravar el linfedema y lograr aumentos significativos de la fuerza del hombro afecto y no afecto, la

		grupo de entrenamiento (n = 12) o control (n = 12).	entre 12-14 repeticiones con una carga de 5 kg inicialmente. GC: Mantuvieron su actividad diaria normal.	cuestionario DASH para la capacidad de realizar actividades cotidianas.	puntuación del cuestionario DASH disminuyó significativamente en un 24.5% ( $p \leq 0.05$ ) aumentando la capacidad para realizar actividades cotidianas.
11	Klein 2021 (33)	El estudio incluyó a 157 mujeres con edad media de $52,2 \pm 12,9$ años, con diagnóstico de cáncer de mama derivadas para cirugía oncológica. Grupo intervención (GI): 72 participantes. GC: 85 participantes.	GI: Al día siguiente de la cirugía, recibieron ejercicios terapéuticos e instrucciones para realizarlos en casa (3 veces/día), hasta recuperar el ROM sin dolor, posteriormente estiramientos y ejercicios de fuerza. Además, recibieron educación sobre control del dolor y cuándo acudir a fisioterapia. GC: Únicamente recibieron instrucciones sobre el dolor y cuidado de la herida por parte de una enfermera.	El dolor se evaluó utilizando la escala numérica de calificación del dolor (NPRS), el cuestionario DASH midió la función de las extremidades superiores y el ROM de flexión y abducción se evaluó utilizando la aplicación DrGoniometer.	En el GI la intervención desde el primer día postoperatorio redujo significativamente los valores de dolor, al primer mes 44 pacientes (28,5%) reportaron ausencia de dolor, mientras que, al sexto mes postoperatorio, ascendió a 93 pacientes (59,5%), sin embargo, no hubo mejoras en el ROM de flexión y abducción de hombro, respecto al GC. Por otra parte, en el subgrupo de cirugía extensa como mastectomía se redujo los niveles de discapacidad al primer ( $p=0.021$ ) y sexto mes ( $p=0.032$ ), sin aumentar complicaciones.
12	Paolucci 2021 (34)	Participaron 66 mujeres entre 36 y 60 años, sometidas a mastectomía en los 12 meses previos.	Las intervenciones fueron de 2 veces/semana, 60 min/sesión, durante 6 semanas. ST: Protocolo que incluía respiración diafragmática o abdominal, fortalecimiento de la	La función del miembro superior se evaluó con el cuestionario DASH, el dolor se midió con EVA, la evaluación biomecánica se realizó utilizando el sistema estereofotogramétrico Smart	Los protocolos de rehabilitación individual y grupal mostraron mejoras significativas en la reducción del dolor ( $p < 0,001$ ) y en la recuperación funcional del miembro superior. Respecto a los



		Grupo de tratamiento individual (ST): 33 participantes. Grupo de tratamiento grupal (GT): 33 participantes. Además, se reclutó a 20 mujeres sanas como grupo control.	musculatura estabilizadora del hombro, movilización pasiva de la escápula, y estiramiento de los músculos pectorales. GT: Terapia grupal (4-5 pacientes). Movilidad de hombro con bastón y secuencias de apertura y cierre de brazos coordinadas con respiración.	D500 colocando 7 marcadores en puntos de referencia anatómicos.	parámetros biomecánicos, ST mostró resultados ligeramente superiores como velocidad ( $p = 0,029$ ), mientras que la duración del movimiento de alcance fue significativamente mayor en GT ( $p = 0,010$ ), traduciéndose en una mejor calidad del movimiento.
13	Ammitzbøll 2020 (35)	Existieron 158 participantes de 18-75 años diagnosticadas con CM unilateral sometidas a disección de ganglios linfáticos axilares (ALND). GI: 82 participantes. GC: 76 participantes.	GI: El entrenamiento de resistencia progresiva inició a las 3 semanas postcirugía. Semana 1-20 (ejercicio supervisado 2 veces/semana), 30 semanas posteriores (ejercicio autoadministrado, en gimnasio u hogar). La carga comenzó en 25RM con 20 repeticiones, y se fue progresando cada mes. Los ejercicios para el miembro superior incluían curl de bíceps, abducción de hombro, push-down de tríceps y extensión de hombro en polea. GC: Recibieron información sobre cuidados postoperatorios y ejercicios de movilidad.	La intensidad del dolor y el grado en que el dolor en las últimas 24 h había influido en los aspectos de su vida diaria se evaluaron mediante la NRS y la Neuropathic Pain Scale for Postsurgical Patients (NeuPPS) midió el dolor neuropático postquirúrgico.	El estudio no encontró diferencias significativas en la reducción del dolor persistente entre el GI y GC a las 20 semanas y a los 12 meses, con una reducción del 40% para el GC en ambas evaluaciones y un 44% y 36% para el GI respectivamente, de igual forma la prevalencia de dolor neuropático se mantuvo en ambos grupos, indicando que el entrenamiento de resistencia progresiva no es superior a los cuidados estándar respecto a la disminución del dolor postoperatorio, pero tampoco ocasiona complicaciones.
14	Zhou 2019	Un total de 102 pacientes postcirugía	GI: Recibieron ejercicios progresivos de miembros superiores	La Escala de Constant-Murley (CMS) evaluó la función del	La intervención PULE-MRT mejoró tanto la función de las extremidades

(36)	(mastectomía o cirugía conservadora de la mama) fueron asignadas aleatoriamente a un GI (n=51) y GC (n=51).	y relajación muscular (PULE-MRT) diariamente, con asistencia hasta realizarlos independientemente. Los ejercicios involucraban dedos, muñeca, codo y hombro (2 veces/día, 30 min/sesión, durante 6 meses). GC: Recibieron cuidados de enfermería y educación sanitaria y sobre ejercicios físicos.	hombro incluyendo dolor, actividades de la vida diaria, ROM y fuerza y la Evaluación Funcional de la Terapia del Cáncer de Mama versión 4.0 (FACT-Bv4.0) midió la CVRS.	superiores como la CVRS, mostrando diferencias significativas entre el GI y GC en las puntuaciones totales de CMS ( $p < 0.001$ ) y FACT-Bv4.0 ( $p < 0.001$ ) en los seguimientos a 1, 3 y 6 meses, con efectos positivos en alivio del dolor, AVD, ROM y fuerza muscular del hombro, existiendo una adherencia del 100% sin presentar eventos adversos.
15 Das 2018 (37)	Se incluyó en el estudio 75 pacientes entre 18-65 años, sometidas a mastectomía total con disección axilar nivel II, distribuidas aleatoriamente en grupo de ejercicio (n=38) y grupo sin ejercicio o control (n=37).	GE: Programa de fisioterapia preoperatorio y postoperatorio con 19 ejercicios activos o activo-asistidos para el ROM y ejercicios de fortalecimiento para todos los movimientos fisiológicos del hombro, realizándose 10 veces cada uno durante 3 meses. GC: Recibieron una referencia fisioterapéutica sobre algunos ejercicios no estructurados del hombro, sin seguimiento activo.	El dolor se evaluó mediante EVA, para el ROM de hombro se utilizó un goniómetro, la fuerza muscular se midió con dinamómetro (fuerza de agarre), el linfedema se evaluó mediante la circunferencia del brazo y las AVD se determinaron con el Cuestionario de Discapacidad del Hombro (SDQ).	El programa fisioterapéutico de ejercicios estructurados mostro mejoras clínicamente relevantes en el ROM (flexión, abducción y rotaciones) y reducción del dolor después de iniciar el ejercicio a las 3 semanas, 6 semanas y 3 meses ( $p=0.001$ ). Además, existió una menor incidencia de linfedema (10 frente a 23 casos del GC, $p<0.001$ ) y mejores puntuaciones en AVD. Sin embargo, no hubo diferencias respecto a la fuerza muscular.
16 Ibrahim 2018 (38)	Un total de 59 mujeres jóvenes con una edad media de 39,2 años y	GI: Programa progresivo de 12 semanas post-radioterapia (2 veces/semana), con ejercicios para	El ROM del hombro se midió utilizando un goniómetro, el dolor (sí/no) se registró en el	Una intervención de 12 semanas de ejercicio progresivo potenció la movilidad del hombro. A los 12

		CM no metastásico fueron asignadas aleatoriamente a un grupo de intervención (n=29) y a un grupo control (n=30).	mejorar la movilidad, fuerza y resistencia de las extremidades superiores, incluyendo ejercicio cardiovascular (calentamiento), ejercicios de fortalecimiento (8-10 repeticiones), resistencia (20 repeticiones) y estiramiento. GC: Atención estándar, mediante provisión de información general para mantener un estilo de vida saludable y activo.	examen clínico realizado por el fisioterapeuta durante movimientos activos aislados y la fuerza de prensión de la mano se midió con dinamometría.	meses el GI no manifestó dolor al movimiento, excepto en la rotación externa. Sin embargo, estos beneficios no se mantuvieron a largo plazo (18 meses), donde ambos grupos indicaron limitación del movimiento y dolor persistente. Además, la fuerza de prensión no presentó variación relevante entre los grupos en ningún momento del estudio.
17	Park 2017 (39)	Participaron 63 mujeres con linfedema postcirugía por CM, asignadas al azar a un grupo de ejercicio complejo (GEC) (n = 32) o grupo de terapia descongestiva convencional (GTDC) (n = 31).	GEC: Realizaron una combinación de ejercicios aeróbicos y de fuerza (6 ejercicios, 3x10 repeticiones), 5 veces/semana durante 4 semanas. Los ejercicios fueron progresivos e incluyeron un ergómetro de brazo, mancuerna de 1 kg, banda elástica roja y treadmill. GTDC: Drenaje linfático manual, cuidado de la piel y vendajes poco elásticos durante 4 semanas.	El dolor fue evaluado mediante EVA y el ROM de hombro en todos sus movimientos fisiológicos se midió con goniómetro con la participante en decúbito supino.	Una intervención que combinó ejercicios aeróbicos y de fuerza mostró mejoras significativas en comparación con el grupo convencional tras 4 semanas, existiendo un aumento notable en el ROM del hombro en todos los movimientos y una reducción significativa del dolor ( $p < 0.05$ ), siendo seguro y efectivo para mejorar la funcionalidad y aliviar el dolor tras cirugía por CM.
18	Wiskemann 2017 (40)	Participaron 146 pacientes de edad media 55.2 años con CM, reclutadas durante su	Ambas intervenciones comenzaron el primer día de radioterapia. EX: Programa de 8 ejercicios de resistencia de 3x12 repeticiones con	Se midió la fuerza muscular isométrica e isocinética utilizando el sistema de pruebas IsoMed 2000, la fatiga	La intervención basada en entrenamiento de resistencia progresiva durante 12 semanas fue efectiva en múltiples parámetros de

		tratamiento de radioterapia adyuvante. Entrenamiento de resistencia progresiva (EX) = 73 participantes. GC: 73 participantes.	máquinas (extensión de piernas, rotaciones de hombro y remo sentado), aumentando el peso progresivamente. GC: Realizó relajación muscular progresiva (método Jacobsen) sin ningún componente aeróbico o de fortalecimiento muscular.	relacionada con el cáncer (CRF) fue autoinformada mediante un cuestionario.	fuerza muscular isométrica e isocinética en comparación con el GC, evidenciándose mayormente en la fuerza de rotación interna y externa del hombro ( $p \leq 0.0081$ ). Sin embargo, no hubo diferencias significativas en los índices de fatiga muscular.
19	Cho 2016 (41)	Se incluyó a 41 mujeres con CM que desarrollaron Síndrome de Red Axilar (AWS) o cordón tras cirugía, divididas en dos grupos: grupo de terapia física (PT) (n=20) y grupo PT combinado con drenaje linfático manual (PTMLD) (n=21).	PT: Programa de fisioterapia 3 veces/semana durante 4 semanas, incluyendo 8 ejercicios de estiramiento, 3 ejercicios de fortalecimiento (polea y bandas elásticas 3x10 repeticiones) y 30 min de movilización manual. PTMLD: Se añadió 30 min diarios de MLD, 5 veces/semana durante 4 semanas. La técnica fue realizada por dos fisioterapeutas la primera semana y las semanas 2-4 por los propios pacientes.	La fuerza de los músculos flexores y abductores del hombro y flexores del codo se evaluó con un dinamómetro manual, el ROM se midió con un inclinómetro digital, la calidad de vida se evaluó con los cuestionarios QLQ-C30 y QLQ-BR23 de la EORTC, las disfunciones de miembros superiores se puntuaron con la escala DASH y el dolor se evaluó con la NRS.	Tanto el grupo PT y PTMLD aumentaron la fuerza y el ROM de hombro, además de reducir el dolor y mejorar la calidad de vida tras 4 semanas ( $p < 0.05$ ). Sin embargo, mientras 6 pacientes del PT desarrollaron linfedema, ningún caso se registró en el PTMLD ( $p = 0.009$ ) y la reducción del dolor fue mayor en este grupo, por lo que la combinación con MLD fue más efectiva para prevenir complicaciones.
20	Casla 2015 (42)	Participaron 94 mujeres con CM post quimioterapia y radioterapia entre 29 a 69 años, asignadas aleatoriamente a un	EX: Programa de ejercicios progresivos aeróbicos (baile y caminata/trote) y de resistencia (círculos de hombros y ejercicios de dorsales y pecho con bandas elásticas) supervisados, 2	La capacidad cardiorrespiratoria se evaluó estimando el VO2máx a través del protocolo Bruce, la fuerza muscular se midió con dinamómetro isométrico y la	La intervención en el grupo EX demostró ser efectiva en comparación con el grupo GC a las 12 semanas, mostrando mejoras significativas en VO2max y registrando un aumento importante

grupo de intervención (EX) o GC. EX: 44 participantes. GC: 45 participantes.	sesiones/semana, 60 min/sesión, durante 12 semanas. Se complementó con educación nutricional (interpretación de etiquetas alimentarias, porciones de comida y dieta mediterránea). GC: Mantuvieron su comportamiento habitual (actividad física y dieta).	calidad de vida fue evaluada con el cuestionario SF-36.	de la fuerza máxima ( $p<0.001$ ). Además, la CV mejoró notablemente en dimensiones físicas y mentales ( $p\leq 0.001$ ), mientras que GC no presentó cambios relevantes. A los 6 meses de seguimiento, el 79% de las mujeres de EX seguían cumpliendo las directrices.
--	--	---	---

## 4.2 Discusión

El cáncer de mama tiene un impacto físico y emocional significativo en la persona, y si bien la mastectomía, es un tratamiento clave, puede provocar secuelas como la disfunción de hombro que provoca dolor, limitación de la movilidad y pérdida de fuerza del miembro superior, afectando el desarrollo de las actividades cotidianas, por tal motivo, a continuación, se discuten los hallazgos más relevantes.

Según los estudios de Bruce (26) y Klein (33), las intervenciones iniciadas durante la primera semana del postoperatorio con ejercicios de movilidad, estiramientos y ejercicios de fortalecimiento junto con educación del paciente logran reducir de manera significativa el dolor. Sin embargo, el estudio de (26) no solo demostró una mejor función del hombro, sino también un aumento en las puntuaciones de calidad de vida relacionada con la salud (CVRS). En cambio, (33) no evidenció mejoras en el ROM en su estudio, aunque si existió una reducción en los niveles de discapacidad en el miembro superior del subgrupo que fue intervenido con mastectomía.

Respecto, al estudio de Min (29) se integró ejercicios de estiramiento y resistencia con el propio peso del paciente en casa con sesiones supervisadas, iniciados al día siguiente de la cirugía, logrando que a los 6 meses el 85.7% de pacientes recuperen la fuerza y el 78.6% recuperen la movilidad del hombro en flexión, abducción y extensión, traducándose en una mejor calidad de vida, destacando la importancia de la movilidad activa temprana y progresión gradual de ejercicios.

El estudio de Mohite (30), por su parte, destaca el fortalecimiento escapular específico y progresivo en la recuperación funcional del hombro postmastectomía, a través de patrones diagonales, encogimiento de hombros, deslizamientos en pared y retracción escapular para activar trapecios, serrato mayor y romboides, realizando 3 sesiones por semana durante 4 meses, mostrando una menor discapacidad funcional, menor intensidad de dolor y mayor ROM de hombro, resaltando la importancia del fortalecimiento escapular para optimizar la estabilidad del hombro.

Estudios como el de Sweeney (12) indican que el ejercicio supervisado aeróbico y de resistencia de alta frecuencia con 3 sesiones por semana durante 16 semanas es capaz de aumentar la fuerza isométrica y el rango de movimiento activo, traducándose en una mejor función del hombro, a diferencia de los programas de Soriano (24) y Esteban (28), que presentaban una frecuencia menor (2 sesiones por semana durante 12 semanas), donde si bien se logró una mayor fuerza muscular, no hubieron mejoras en la movilidad del hombro, lo que sugiere que la dosificación mínima puede limitar beneficios integrales en la funcionalidad del hombro.

Una excepción sería el estudio de Casla (42), que a pesar de contar con la misma frecuencia que (24,28), presentó un enfoque multimodal con ejercicio y educación nutricional, siendo más estructurado y menos genérico, generando resultados favorables en fuerza muscular y una mejora notable en la calidad de vida asociada a dimensiones físicas y mentales, además de una mayor adherencia donde a los 6 meses de seguimiento hasta el 79% de las mujeres seguían cumpliendo las directrices establecidas.

Autores como Zhou (36) y Cho (41) de igual forma integraron intervenciones multimodales, donde en el programa de (36) en adición a los ejercicios progresivos de miembros superiores, se incluyeron ejercicios de relajación muscular 2 veces por día durante 6 meses, existiendo resultados clínicamente relevantes respecto al alivio de dolor, mejora en el ROM y fuerza muscular del hombro, traduciéndose en una mejor CVRS, con una adherencia del 100% al programa.

En el caso de, (41) además del programa de ejercicios de estiramiento y fortalecimiento con polea y bandas elásticas durante 4 semanas con 3 sesiones por semana, incluyó 30 minutos diarios de drenaje linfático manual (MLD) 5 veces por semana, logrando un aumento de la fuerza y ROM de hombro, existiendo una mayor reducción de la percepción del dolor sin registrar casos de linfedema a diferencia del grupo que no recibió MLD, destacando el papel preventivo del MLD en el manejo postmastectomía, para evitar complicaciones como el linfedema que afecta la funcionalidad del hombro. Estos estudios (36,41,42), sugieren que la efectividad de una intervención no depende solo de la frecuencia, sino de la especificidad del ejercicio y la integración multimodal para lograr una mayor adherencia, frente a enfoques convencionales unidimensionales.

En cuanto a la intervención de Das (37) se destaca la importancia de la prehabilitación al incluir ejercicios de movilidad y fortalecimiento en el postoperatorio durante 3 meses, pero también durante el preoperatorio con mejoras relevantes en el ROM de hombro, reducción del dolor, menor incidencia de linfedema (10 frente a 23 casos del grupo control) y mayor calidad de vida, sin mejoras clínicamente relevantes en la fuerza muscular, validando la relevancia de los protocolos preoperatorios para inducir adaptaciones fisiológicas, sin embargo, es necesario incluir progresiones de carga para mejorar la fuerza muscular.

En contraste la intervención de Feder (23), incluyó un plan individualizado con tratamiento manual, ejercicios para hombro y asesoramiento para manejar cargas con el hombro de fuerza frente a un GC que recibió un folleto con ejercicios estandarizados para hombro, donde los resultados indicaron que no existió significancia en la puntuación principal (SPADI) entre ambos grupos, aunque si hubieron mejoras en parámetros secundarios como algunos rangos de movimiento en el grupo intervención, subrayando que si bien la individualización es ideal, no es suficiente sin un protocolo de progresión y dosificación respecto a los ejercicios o técnicas aplicadas en relación a programas estandarizados.

## **5 CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

La presente revisión bibliográfica permitió evidenciar que si bien la mastectomía, es necesaria en muchos casos para preservar la vida de la persona, puede conllevar a repercusiones que afectan la funcionalidad del hombro, y en consecuencia la calidad de vida de la paciente. En este contexto, la fisioterapia a través de programas que incluyen ejercicio de resistencia con mayor frecuencia e intensidad a tolerancia del paciente, tienden a generar mejores resultados respecto a la funcionalidad del hombro, sin embargo, la especificidad de los ejercicios y la adaptación a las necesidades del paciente pueden compensar programas con menor frecuencia, siendo necesario ajustar la carga y progresión según la evolución del paciente para lograr una recuperación integral.

Por otra parte, los ejercicios aeróbicos, además de mejorar la resistencia cardiovascular, favorecen la liberación de endorfinas, disminuyendo la percepción del dolor, siendo necesario realizar al menos 150 minutos de ejercicio aeróbico por semana, sin embargo, su mayor efectividad se alcanza cuando se combina con ejercicios de fortalecimiento, ya que los enfoques aeróbicos aislados no son suficientes para abordar por completo las limitaciones post-mastectomía como la debilidad muscular. La integración de estos ejercicios en protocolos multimodales optimiza una recuperación integral, de las pacientes post-mastectomía siempre que la rehabilitación se inicie de forma precoz.



## **5.2 Recomendaciones**

Ampliar el número de estudios respecto al abordaje fisioterapéutico en la funcionalidad del hombro post-mastectomía, dado que la mayor parte de la evidencia aborda otras secuelas de esta intervención, y una gran parte de la evidencia existente respecto al tema no estipula los parámetros necesarios para un protocolo estructurado como la dosificación o especificidad de las técnicas o ejercicios, mientras que otros estudios no cuentan con un seguimiento a largo plazo que indique la sostenibilidad de los resultados.

Implementar el ejercicio terapéutico supervisado como tratamiento rehabilitador de primera línea en la disfunción de hombro post-mastectomía ya que es el tipo de intervención que más evidencia tiene en el área de la fisioterapia, teniendo en cuenta que este enfoque debe ser multimodal y estructurado, además de iniciarse en el postoperatorio inmediato, teniendo en cuenta las necesidades del paciente con el fin de abordar esta secuela de forma integral, evitando complicaciones y maximizando los resultados, teniendo en cuenta los objetivos establecidos por el fisioterapeuta y el paciente.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

1. Obeagu EI, Obeagu GU. Breast cancer: A review of risk factors and diagnosis. *Medicine* (Baltimore) [Internet]. 2024 [citado 18 de diciembre de 2024];103(3):e36905. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/md.00000000000036905>
2. Fernández JÁ, Ozores PP, López VC, Mosquera AC, López RL. Cáncer de mama. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado* [Internet]. 2021 [citado 18 de diciembre de 2024];13(27): 1506–17. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541221000445>
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). Cáncer de mama [Internet]. Who.int. 2024. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer>
4. Ayala N, Barchuk S, Inurrigarro G, Celano C, Soriano-García JL, Bolaños P, et al. Status of breast cancer in Latin American: Results of the breast cancer revealed initiative. *Crit Rev Oncol Hematol* [Internet]. 2023 [citado 21 de diciembre de 2024];181(103890):103890. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.critrevonc.2022.103890>
5. Ministerio de Salud Pública (MSP). Cifras de Ecuador – Cáncer de Mama [Internet]. Gob.ec. [citado 14 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/cifras-de-ecuador-cancer-de-mama/>
6. Wilkinson L, Gathani T. Understanding breast cancer as a global health concern. *British Journal of Radiology* [Internet]. 2021 [citado 18 de diciembre de 2024];95(1130). Available from: <https://academic.oup.com/bjr/article/95/1130/20211033/7451529>
7. Min J, Kim JY, Yeon S, Ryu J, Min JJ, Park S, et al. Change in shoulder function in the early recovery phase after breast cancer surgery: A prospective observational study. *J Clin Med* [Internet]. 2021 [citado 21 de diciembre de 2024];10(15):3416. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm10153416>
8. García-Valdés N, Casado-Méndez PR, Ricardo-Martínez D, Santos-Fonseca RS, Gonsalves-Monteiro A, Sambu Z. Prevalencia de complicaciones en pacientes mastectomizadas por cáncer de mama. *Rev médica electrón* [Internet]. 2023 [citado 21 de diciembre de 2024];45(2):250–61. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242023000200250](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242023000200250)
9. De Groef A, Van Kampen M, Dieltjens E, Christiaens M-R, Neven P, Geraerts I, et al. Effectiveness of postoperative physical therapy for upper-limb impairments after breast cancer treatment: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2015 [citado 23 de diciembre de 2024];96(6):1140–53. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2015.01.006>
10. Xu Q, Liu C, Jia S, Wang P, Liu Q, Ding F, et al. Effect of physical exercise on postoperative shoulder mobility and upper limb function in patients with breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Gland Surgery* [Internet]. 2024 [citado 23 de diciembre de 2024];13(8):1494–510. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11399002/>
11. Rosenberg J, Hyde PN, Yancy WS Jr, Ford KM, Champ CE. Quantity of resistance exercise for breast cancer patients: Does the dose match the objective? *J Strength Cond Res* [Internet]. 2021 [citado 23 de diciembre de 2024];35(5):1467–76. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0000000000003996>
12. Sweeney FC, Demark-Wahnefried W, Courneya KS, Sami N, Lee K, Tripathy D, et al. Aerobic and resistance exercise improves shoulder function in women who are overweight or obese and have breast cancer: A randomized controlled trial. *Phys Ther* [Internet]. 2019 [citado 21 de diciembre de 2024];99(10):1334–45. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/ptj/pzz096>

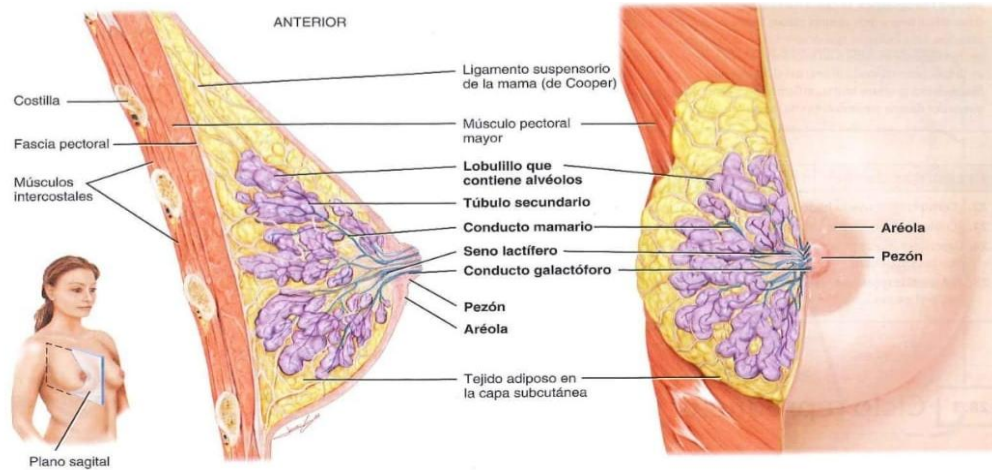
13. Drake RL, Vogl AW, Mitchell A. Gray's anatomy for students. 4° ed. Filadelfia: Elsevier - Health Sciences Division; 2019.
14. McCausland C, Sawyer E, Eovaldi BJ, Varacallo MA. Anatomy, shoulder and upper limb, shoulder muscles. En: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.
15. Tortora GJ, Derrickson B. Principios de Anatomía y Fisiología. 15° ed. Ciudad de México: Editorial Médica Panamericana; 2018.
16. Hong R, Xu B. Breast cancer: an up-to-date review and future perspectives. *Cancer Commun (Lond)* [Internet]. 2022;42(10):913–36. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/cac2.12358>
17. Palmero Picazo J, Lassard Rosenthal J, Juárez Aguilar LA, Medina Núñez CA. Cáncer de mama: una visión general. *Acta Médica Grupo Ángeles* [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2025];19(3):354–60. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-72032021000300354](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032021000300354)
18. Łukasiewicz S, Czezelewski M, Forma A, Baj J, Sitarz R, Stanisławek A. Breast cancer-epidemiology, risk factors, classification, prognostic markers, and current treatment strategies-an updated review. *Cancers (Basel)* [Internet]. 2021;13(17):4287. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/cancers13174287>
19. Akram M, Iqbal M, Daniyal M, Khan AU. Awareness and current knowledge of breast cancer. *Biol Res* [Internet]. 2017;50(1):33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s40659-017-0140-9>
20. Kaidar-Person O, Offersen BV, Boersma LJ, de Ruyscher D, Tramm T, Kühn T, et al. A multidisciplinary view of mastectomy and breast reconstruction: Understanding the challenges. *Breast* [Internet]. 2021;56:42–52. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0960977621000187>
21. Menon G, Alkabban FM, Ferguson T. Breast cancer. En: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
22. Rasmussen GHF, Kristiansen M, Arroyo-Morales M, Voigt M, Madeleine P. Absolute and relative reliability of pain sensitivity and functional outcomes of the affected shoulder among women with pain after breast cancer treatment. *PLoS One* [Internet]. 2020;15(6):e0234118. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0234118>
23. Feder KM, Lautrup MD, Nielsen SM, Egebæk HK, Rahr HB, Christensen R, et al. Effectiveness of an individualised treatment plan compared with a standard exercise programme in women with late-term shoulder impairments after primary breast cancer treatment: a randomised controlled trial. *Acta Oncol* [Internet]. 2025;64:448–57. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2340/1651-226X.2025.42737>
24. Soriano-Maldonado A, Carrera-Ruiz Á, Díez-Fernández DM, Esteban-Simón A, Maldonado-Quesada M, Moreno-Poza N, et al. Effects of a 12-week resistance and aerobic exercise program on muscular strength and quality of life in breast cancer survivors: Study protocol for the EFICAN randomized controlled trial: Study protocol for the EFICAN randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2019;98(44):e17625. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000017625>
25. Huo M, Zhang X, Fan J, Qi H, Chai X, Qu M, et al. Short-term effects of a new resistance exercise approach on physical function during chemotherapy after radical breast cancer surgery: a randomized controlled trial. *BMC Womens Health* [Internet]. 2024;24(1):160. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12905-024-02989-1>
26. Bruce J, Mazuquin B, Mistry P, Rees S, Canaway A, Hossain A, et al. Exercise to prevent shoulder problems after breast cancer surgery: the PROSPER RCT. *Health Technol*

- Assess [Internet]. 2022;26(15):1–124. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3310/JKNZ2003>
27. Giacalone A, Alessandria P, Ruberti E. The physiotherapy intervention for shoulder pain in patients treated for breast cancer: Systematic review. *Cureus* [Internet]. 2019;11(12):e6416. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.6416>
  28. Esteban-Simón A, Díez-Fernández DM, Rodríguez-Pérez MA, Artés-Rodríguez E, Casimiro-Andújar AJ, Soriano-Maldonado A. Does a resistance training program affect between-arms volume difference and shoulder-arm disabilities in female breast cancer survivors? The role of surgery type and treatments. Secondary outcomes of the EFICAN trial. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2024;105(4):647–54. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2023.11.010>
  29. Min J, Kim JY, Ryu J, Park S, Courneya KS, Ligibel J, et al. Early implementation of exercise to facilitate recovery after breast cancer surgery: A randomized clinical trial: A randomized clinical trial. *JAMA Surg* [Internet]. 2024;159(8):872–80. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jamasurg.2024.1633>
  30. Mohite PP, Kanase SB. Effectiveness of scapular strengthening exercises on shoulder dysfunction for pain and functional disability after Modified Radical Mastectomy: A controlled clinical trial. *Asian Pac J Cancer Prev* [Internet]. 2023;24(6):2099–104. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31557/APJCP.2023.24.6.2099>
  31. Sanguanphak S, Hiengkaew V, Wanchitnai N, Tippayasit A, Chuthapisith S. Effect of a certain designed progressive shoulder exercise after breast cancer surgery on shoulder movement, seroma, pain, and satisfaction: a randomized controlled trial. *Arch AHS* [Internet]. 2023;35(1):35–48. Disponible en: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/ams/article/view/259892>
  32. Naczek A, Huzarski T, Doś J, Górska-Doś M, Gramza P, Gajewska E, et al. Impact of inertial training on muscle strength and quality of life in breast cancer survivors. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022;19(6):3278. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph19063278>
  33. Klein I, Kalichman L, Chen N, Susmallian S. A pilot study evaluating the effect of early physical therapy on pain and disabilities after breast cancer surgery: Prospective randomized control trail. *Breast* [Internet]. 2021;59:286–93. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.breast.2021.07.013>
  34. Paolucci T, Bernetti A, Bai AV, Capobianco SV, Bonifacino A, Maggi G, et al. The recovery of reaching movement in breast cancer survivors: two different rehabilitative protocols in comparison. *Eur J Phys Rehabil Med* [Internet]. 2021;57(1):137–47. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.23736/S1973-9087.20.06138-9>
  35. Ammitzbøll G, Andersen KG, Bidstrup PE, Johansen C, Lanng C, Kroman N, et al. Effect of progressive resistance training on persistent pain after axillary dissection in breast cancer: a randomized controlled trial. *Breast Cancer Res Treat* [Internet]. 2020;179(1):173–83. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10549-019-05461-z>
  36. Zhou K, Wang W, An J, Li M, Li J, Li X. Effects of progressive upper limb exercises and muscle relaxation training on upper limb function and health-related quality of life following surgery in women with breast cancer: A clinical randomized controlled trial. *Ann Surg Oncol* [Internet]. 2019;26(7):2156–65. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1245/s10434-019-07305-y>
  37. Das SAP, Sureshkumar S, Vijayakumar, Kate V, Srinivasan. Effect of exercise on shoulder function and morbidity following mastectomy with axillary dissection in patients with breast cancer: a prospective randomized clinical study. *Int Surg J* [Internet]. 2018;5(10):3217. Available from: <http://dx.doi.org/10.18203/2349-2902.isj20183855>

38. Ibrahim M, Muanza T, Smirnow N, Sateren W, Fournier B, Kavan P, et al. A pilot randomized controlled trial on the effects of a progressive exercise program on the range of motion and upper extremity grip strength in young adults with breast cancer. *Clin Breast Cancer* [Internet]. 2018;18(1):e55–64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clbc.2017.06.007>
39. Park J-H. The effects of complex exercise on shoulder range of motion and pain for women with breast cancer-related lymphedema: a single-blind, randomized controlled trial. *Breast Cancer* [Internet]. 2017 [citado 23 de diciembre de 2024];24(4):608–14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s12282-016-0747-7>
40. Wiskemann J, Schmidt ME, Klassen O, Debus J, Ulrich CM, Potthoff K, et al. Effects of 12-week resistance training during radiotherapy in breast cancer patients. *Scand J Med Sci Sports* [Internet]. 2017;27(11):1500–10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/sms.12777>
41. Cho Y, Do J, Jung S, Kwon O, Jeon JY. Effects of a physical therapy program combined with manual lymphatic drainage on shoulder function, quality of life, lymphedema incidence, and pain in breast cancer patients with axillary web syndrome following axillary dissection. *Support Care Cancer* [Internet]. 2016 [citado 23 de diciembre de 2024];24(5):2047–57. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00520-015-3005-1>
42. Casla S, López-Tarruella S, Jerez Y, Marquez-Rodas I, Galvão DA, Newton RU, et al. Supervised physical exercise improves VO2max, quality of life, and health in early stage breast cancer patients: a randomized controlled trial. *Breast Cancer Res Treat* [Internet]. 2015;153(2):371–82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10549-015-3541-x>

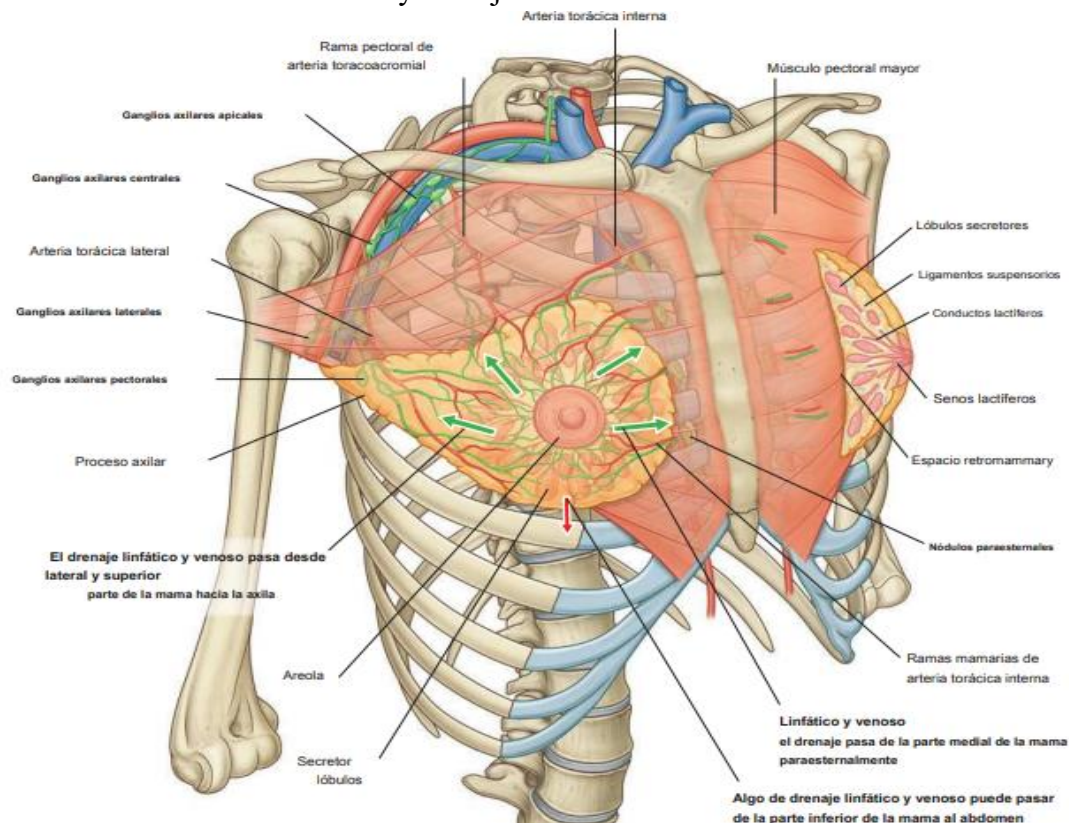
## 7 ANEXOS

**Anexo 7.1.** Corte sagital y vista anterior parcialmente seccionada de las glándulas mamarias dentro de las mamas



\*Tomado de: Tortora GJ, Derrickson B. Principios de Anatomía y Fisiología. 15° ed. Ciudad de México: Editorial Médica Panamericana; 2018.

**Anexo 7.2.** Suministro arterial y drenaje linfático de la mama



\*Tomado de: Drake RL, Vogl AW, Mitchell A. Gray's anatomy for students. 4° ed. Filadelfia: Elsevier - Health Sciences Division; 2019.

### Anexo 7.3. Escala PEDro

#### Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:

\*Tomado de: Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Escala PEDro [Internet]. PEDro. 2020. Disponible en: <https://pedro.org.au/spanish/resources/pedro-scale/>

## Anexo 7.4. Cuestionario para Discapacidades del Brazo, Hombro y Mano (DASH)

Nombre del paciente : ..... Fecha de nacimiento : ...../...../.....  
 Primer nombre : ..... Fecha de examen : ...../...../.....

**Cuestionario DASH**

Por favor puntúe su habilidad o capacidad para realizar las siguientes actividades durante la última semana. Para ello marque con un círculo el número apropiado para cada respuesta.

	Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible de realizar
1	1	2	3	4	5
2	1	2	3	4	5
3	1	2	3	4	5
4	1	2	3	4	5
5	1	2	3	4	5
6	1	2	3	4	5
7	1	2	3	4	5
8	1	2	3	4	5
9	1	2	3	4	5
10	1	2	3	4	5
11	1	2	3	4	5
12	1	2	3	4	5
13	1	2	3	4	5
14	1	2	3	4	5
15	1	2	3	4	5
16	1	2	3	4	5
17	1	2	3	4	5
18	1	2	3	4	5
19	1	2	3	4	5
20	1	2	3	4	5
21	1	2	3	4	5

22 Durante la última semana, ¿su problema en el hombro, brazo o mano ha interferido con sus actividades sociales normales con la familia, sus amigos, vecinos o grupos?

	No, para nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
22	1	2	3	4	5

23 Durante la última semana, ¿ha tenido usted dificultad para realizar su trabajo u otras actividades cotidianas debido a su problema en el brazo, hombro o mano?

	No para nada	Un poco	Regular	Bastante limitado	Imposible de realizar
23	1	2	3	4	5

Por favor ponga puntuación a la gravedad o severidad de los siguientes síntomas.

	Ninguno	Leve	Moderado	Grave	Muy grave
24	1	2	3	4	5
25	1	2	3	4	5
26	1	2	3	4	5
27	1	2	3	4	5
28	1	2	3	4	5

	No	Leve	Moderada	Grave	Dificultad Extrema que me impida dormir
29	1	2	3	4	5

	Totalmente falso	Falso	No lo sé	Cierto	Totalmente cierto
30	1	2	3	4	5

\*Tomado de: Ramón LP. Cuestionario DASH [Internet]. Academia.edu. 2018. Disponible en: [https://www.academia.edu/36542335/Cuestionario\\_DASH](https://www.academia.edu/36542335/Cuestionario_DASH)

## Anexo 7.5. Índice de dolor y discapacidad del hombro (SPADI)

### INDICE DE DOLOR Y DISCAPACIDAD DEL HOMBRO (SPADI)

Nombre: ..... Fecha: ..... Visit: ..... EPS: .....

Por favor, ponga una cruz en el número que mejor represente su experiencia durante la última semana como consecuencia de su problema de hombro.

**¿Cuanto de grave es el dolor?** ① = ausencia de dolor y ⑩ = el peor dolor imaginable.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
¿En su peor momento?											
¿Cuándo se acuesta sobre ese lado?											
¿Al alcanzar algo en un estante alto?											
¿Al tocarse la parte posterior de su cuello?											
¿Al empujar con el brazo afecto?											

**Escala de discapacidad:** Ponga una cruz en el número que mejor describa su experiencia, donde: ① = ausencia de dolor y ⑩ = el peor dolor imaginable.

**¿Cuánta dificultad tiene usted?**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lavándose el pelo											
Lavándose la espalda											
Poniéndose una camiseta o un jersey											
Poniéndose una camisa con los botones delante											
Poniéndose los pantalones											
Colocando un objeto en un estante alto											
Cargando un objeto pesado de 10 libras (4.5 kilograms)											
Cogiendo algo de su bolsillo trasero											

\*Tomado de: Reaction Rehab. INDICE DE DOLOR Y DISCAPACIDAD DEL HOMBRO (SPADI) [Internet]. 2017. Disponible en: <https://www.reactionrehab.com/pdf/RR%20Spanish%20SPADI%20Shoulder%20&%20Disability%20Index.pdf>