

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS BENEFICIOS DEL EJERCICIO AERÓBICO EN EL TRATAMIENTO DE PACIENTES FEMENINOS ENTRE 45 Y 65 AÑOS DIAGNOSTICADOS CON CÁNCER DE MAMA.

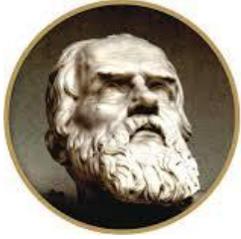


Que presentan

Jonathan Stephen Natareno Palala

Ponente

Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2022



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS BENEFICIOS DEL EJERCICIO
AERÓBICO EN EL TRATAMIENTO DE PACIENTES FEMENINOS
ENTRE 45 Y 65 AÑOS DIAGNOSTICADOS CON CÁNCER DE
MAMA.



Que Presenta

Jonathan Stephen Natareno Palala

Ponente

Lic. Salomón Fuentes Cruz

Director de Tesis

Mtra. María Isabel Diaz Sabán

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala. 2022

**INVESTIGADORES RESPONSABLES**

Ponente	Jonathan Stephen Natareno Palala
Director de Tesis	Lic. Salomón Fuentes Cruz
Asesor Metodológico	Mtra. María Isabel Diaz Sabán



Galileo
UNIVERSIDAD
La Investigación en la Enseñanza

Guatemala, 1 de octubre 2022

Estimado alumno:
Jonathan Stephen Natareno Palala

Presente.

Respetable:

La comisión designada para evaluar el proyecto "Revisión bibliográfica de los beneficios del ejercicio aeróbico en el tratamiento de pacientes femeninos entre 45 y 65 años diagnosticados con cáncer de mama" correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlo y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. Diego Estuardo
Jiménez Rosales
Secretario

Lic. Luis Omar
Castañeda Cabañas
Presidente

Lid. Haly Guadalupe
Cristina Caxaj
Interiano
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La excelencia en la educación

Guatemala, 11 de mayo 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **"Revisión bibliográfica de los beneficios del ejercicio aeróbico en el tratamiento de pacientes femeninos entre 45 y 65 años diagnosticados con cáncer de mama"** del alumno: **Jonathan Stephen Natareno Palala**.

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, el autor y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente


Lic. Haly Guadalupe Cristina Caxaj Interiano
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Tecnología es la Humanidad

Guatemala, 13 de mayo 2021

Doctora
Wilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que el alumno **Jonathan Stephen Natareno Palala** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminó su informe final de tesis titulado: **"Revisión bibliográfica de los beneficios del ejercicio aeróbico en el tratamiento de pacientes femeninos entre 45 y 65 años diagnosticados con cáncer de mama"** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESIS
ASESOR METODOLÓGICO**

Nombre del Asesor: Mtra. María Isabel Diaz Sabán
Nombre del Estudiante: Jonathan Stephen Natareno Palala
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica de los beneficios del ejercicio aeróbico en el tratamiento de pacientes femeninos entre 45 y 65 años diagnosticados con cáncer de mama.
Fecha de realización: Primavera 2021

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

<i>No.</i>	<i>Aspecto a evaluar</i>	<i>Registro de cumplimiento</i>		<i>Observaciones</i>
		<i>Si</i>	<i>No</i>	
<i>1</i>	<i>Formato de Página</i>			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.5 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Inicio de capítulo centrado, mayúsculas y negritas.	X		
i.	Número de capítulo estilo romano a 8 cm del borde superior de la hoja.	X		
j.	Título de capítulo a doble espacio por debajo del número de capítulo en mayúsculas.	X		
k.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
l.	Color fuente negro.	X		
m.	Estilo fuente normal.	X		
n.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		

o.	Texto alineado a la izquierda.	X		
p.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
q.	Interlineado a 2.0	X		
r.	Resumen sin sangrías.	X		
s.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha.	X		
t.	Títulos de primer orden con el formato adecuado 16 pts.	X		
u.	Títulos de segundo orden con el formato adecuado 14 pts.	X		
v.	Títulos de tercer orden con el formato adecuado 12 pts.	X		
2.	Formato Redacción	Si	No	Observaciones
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medido.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		
h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
l.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
m.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
n.	Continuidad de párrafos: sin embargo, por otra parte, al respecto, por lo tanto, en otro orden de ideas, en la misma línea, asimismo, en contraste, etcétera.	X		
o.	Indicación de grupos con números romanos.	X		
p.	Sin notas a pie de página.	X		
3.	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecorilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.	X		
4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		

b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones
a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Revisó su búsqueda basado en la información encontrada.	X		
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.	X		
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
k.	Comunicó claramente su información.	X		
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.	X		
m.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
n.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
o.	El marco metodológico se fundamenta en base a los elementos pertinentes.	X		
p.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Nombre y Firma del Asesor Metodológico

IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

COORDINACIÓN DE TITULACIÓN

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESINA
DIRECTOR DE TESINA**

Nombre del Director: Lic. Salomón Fuentes Cruz
Nombre del Estudiante: Jonathan Stephen Natareno Palala
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica de los beneficios del ejercicio aeróbico en el tratamiento de pacientes femeninos entre 45 y 65 años diagnosticados con cáncer de mama.
Fecha de realización: Primavera 2021

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

**ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA
TESINA**

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	Derivó adecuadamente su tema en base a la línea de investigación correspondiente.	X		
3.	La identificación del problema es la correcta.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social.	X		
5.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
6.	Evidencia el estudiante estar ubicado teórica y empíricamente en el problema.	X		
7.	El proceso de investigación es adecuado.	X		
8.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
9.	Los objetivos tanto generales como particulares han sido expuestos en forma correcta, no dejan de lado el problema inicial, son formulados en forma precisa y expresan el resultado de la labor investigativa.	X		

10.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		
11.	Planteó claramente en qué consiste su problema.	X		
12.	La justificación está determinada en base a las razones por las cuales se realiza la investigación y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico o práctico.	X		
13.	El marco teórico se fundamenta en: antecedentes generales y antecedentes particulares o específicos, bases teóricas y definición de términos básicos.	X		
14.	La pregunta es pertinente a la investigación.	X		
15.	Organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
16.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
17.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		
18.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
19.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
20.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
21.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
22.	El problema a investigar ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
23.	El planteamiento es claro y preciso.	X		
24.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
25.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
26.	El capítulo III se realizó en base al tipo de estudio, enfoque de investigación y método de estudio y diseño de investigación señalado.	X		
27.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
28.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Lic. Salomón Fuentes Cruz

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día **12** del mes de **mayo** del año **2021**.

Acepto la entrega de mi Título Profesional, tal y como aparece en el presente formato.

Los C.C

Director de Tesina Función	Lic. Salomón Fuentes Cruz	
Asesor Metodológico Función	Licda. María Isabel Diaz Sabán	
Coordinador de Titulación Función	Lic. Diego Estuardo Jiménez Rosales	

Autorizan la tesina con el nombre de:

Revisión bibliográfica de los beneficios del ejercicio aeróbico en el tratamiento de pacientes femeninos entre 45 y 65 años diagnosticados con cáncer de mama.

Realizada por el Alumno:

Jonathan Stephen Natareno Palala

Para que pueda realizar la segunda fase de su Examen Profesional y de esta forma poder obtener el Título y Cédula Profesional como Licenciado en Fisioterapia.



IPETH[®]
Titulación Campus Guatemala

Firma y Sello de Coordinación de

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a Dios, por la sabiduría y los conocimientos que me dio, a mis papas por siempre haber dado el 100% de su esfuerzo para que pueda culminar mis estudios, a mi abuela por su amor incondicional, a mis hermanos, primos y amigos por su cariño y honestidad. Y por último a mi tía Cecilia, que es la inspiración y motivo de esta investigación.

Agradecimientos

Primero, quiero iniciar agradeciendo a mi mamá, que ha sido el mayor pilar durante toda mi preparación académica, es y seguirá siendo el mayor ejemplo de superación que he tenido. Segundo quiero agradecerle a mi papá que siempre busco la manera de apoyarme y ayudarme a cumplir mis sueños y metas y se que desde el cielo seguirá guiando mi camino. Quiero agradecerle a mi abuela que desde mi primer día de colegio hasta mi último de universidad estuvo ahí para darme un abrazo y recibirme con todo el amor que puede darme. Quiero agradecerle a mis hermanos, primos y amigos por ayudarme en cada momento, por sacarme una sonrisa en el momento que mas lo necesitaba. Al Licenciado Salomón y a la Licenciada Haly Caxaj por haberme apoyado en todo momento durante el proceso de realización de mi tesis. Y por ultimo quiero agradecerle a mi Tía Ceci quien falleció de cáncer de mama y quien fue la inspiración y motivo de esta investigación.

Palabras clave

Cáncer

Cáncer de mama

Carcinogénesis

Ejercicio

Ejercicio aeróbico

Estadificación

Breast

Cancer

Indice protocolario

Investigadores responsables.....	iii
Hoja de autoridades y terna examinadora	iv
Carta de aprobación del asesor	v
Carta de aprobación del revisor	vi
Lista de cotejo asesor metodológico	vii
Lista de cotejo director de tesis	x
Dictamen de tesis.....	xii

Índice de contenido

Dedicatoria	xiii
Agradecimientos.....	xiv
Palabras clave.....	xv
Resumen.....	1
CAPÍTULO I.....	2
Marco Teórico	2
1.1 Antecedentes generales.....	2
1.1.1 definición de cáncer	2
1.1.2 anatomía del sistema reproductor femenino.	3
1.1.3 etiología del cáncer.....	7
1.1.4 prevención.....	10
1.1.5 signos y síntomas del cáncer de mama.....	13
1.1.6 fisiología del cáncer de mama.	14
1.1.7 epidemiología del cáncer de mama.....	17
1.1.8 estadificación del cáncer.....	18
1.2 Antecedentes específicos.....	23
1.2.1 Diagnóstico médico.	23
1.2.2 tratamiento farmacológico del cáncer de mama.....	26
1.2.3 quimioterapia	27
1.2.4 radioterapia.	28
1.2.5 tratamiento quirúrgico.....	29
1.2.6 tratamiento fisioterapéutico.....	32
CAPÍTULO II	35
Planteamiento del Problema	35
2.1 Planteamiento del Problema.....	35
2.2 Objetivos.....	37
2.2.1 objetivo general.....	37

2.2.2 objetivos específicos.....	37
2.3 Justificación.....	38
Capítulo III.....	40
Marco Metodológico	40
3.1 Técnica de recolección de datos.....	40
3.2 Tipo y enfoque de investigación.....	41
3.3 Diseño de investigación.....	41
3.4 Criterios de inclusión y exclusión.....	42
3.5 Variables.....	43
Capítulo IV	45
Resultados.....	45
4.1 Resultados.....	45
4.2 Discusión.....	50
4.3 Conclusión.....	53
4.4 Perspectivas	53
Referencias	55

Índice de figuras

Figura 1. Anatomía de mama	7
Figura 2. Cuadro clínico Cáncer de mama.....	14
Figura 3. Ciclo celular	16
Figura 4. Mamografía.....	24
Figura 5. Biopsia de mama.....	26
Figura 6. Quimioterapia.....	28
Figura 7. Radioterapia	29
Figura 8. Cirugía conservadora de mama	30
Figura 9. Mastectomía.....	31
Figura 10. Ejercicio terapéutico	33
Figura 11. Ejercicio Aeróbico	34
Figura 12. Datos porcentuales de fuentes consultadas	40
Figura 13. Tabulador de bases de datos.	41

Índice de tablas

Tabla 1. Desarrollo de la mama en mujeres	4
Tabla 2. Etiología del cáncer de mama	8
Tabla 3. Prevención del cáncer de mama	10
Tabla 4. Extensión del tumor	19
Tabla 5. Propagación a ganglios linfáticos	20
Tabla 6. Metástasis del cáncer	22
Tabla 7. Efectos secundarios tratamiento cáncer de mama.....	27
Tabla 8. Criterios de inclusión y exclusión	42
Tabla 9. Variables	43
Tabla 10. Beneficios del ejercicio aeróbico	45
Tabla 11. Dosificación del ejercicio aeróbico	47
Tabla 12. Alteraciones metabólicas	48

Resumen

En la presente revisión sistemática realizada sobre los beneficios del ejercicio aeróbico en el tratamiento de pacientes diagnosticados de cáncer de mama entre 45 y 65 años podemos definir que el cáncer de mama es una de las enfermedades a nivel mundial y aún más en mujeres. El objetivo de la presente investigación es identificar los beneficios del ejercicio aeróbico en el tratamiento de cáncer de mama en pacientes femeninos de 45 a 65 años. Por lo cual se realizó una investigación descriptiva donde se seleccionaron 38 artículos de distintos buscadores como lo fueron Scielo, PubMed, Ebsco, Springer, Mediagraphic y PMID además de revistas, libros y organizaciones. Entre los resultados obtenidos se encontraron unas mejoras de la calidad de vida, De lo cual se concluyó que el ejercicio aeróbico puede tener grandes beneficios en el tratamiento del cáncer de mama, además se concluyó que el ejercicio de resistencia junto al ejercicio aeróbico tendrá aún mejores beneficios.

CAPÍTULO I

Marco Teórico

En este capítulo I de marco teórico se analizarán temas desde la definición del cáncer de mama hasta el ejercicio aeróbico, esto es capítulo es de suma importancia para definir todos los conceptos básicos de la investigación y poder tener un conocimiento general pero correcto para determinar los beneficios del ejercicio aeróbico en el tratamiento de paciente con cáncer de mama.

1.1 Antecedentes generales

1.1.1 definición de cáncer. En 2018 la Organización Mundial de la Salud definió el cáncer como un término genérico que designa un amplio grupo de enfermedades que pueden afectar a cualquier parte del organismo. El cáncer es causado por un tumor o neoplasia maligna que suele afectar las células. Estas células se convierten en células cancerosas debido a un proceso carcinogénesis.

“Los agentes destructivos del cáncer son células que han sido reclutadas y hasta cierto punto transformadas en organismos patológicos o los componentes básicos de los tumores. Los cánceres socavan los mecanismos de organización multicelular dan lugar a distintas alteraciones fisiológicas.” (Hausman D. (2019)).

Según el Instituto Nacional del Cáncer (NIH), el cáncer es una enfermedad genética, es decir, es causado por cambios en los genes que controlan la forma como funcionan nuestras células, especialmente la forma como crecen y se dividen.

1.1.1.1 definición de cáncer de mama. El sistema reproductor femenino está

constituido por los genitales internos: que comprenden dos ovarios, el útero y la vagina y los genitales externos: constituidos por un conjunto de estructuras denominadas el Monte de Venus, los labios mayores, los labios menores, el himen y el clítoris, acompañando a estas estructuras algunos tipos de glándulas y orificios procedentes de la vagina y de la uretra. Las glándulas mamarias y la placenta se estudian dentro del sistema, por su importancia y relación con la reproducción (OMS, 2018).

“El cáncer de mama es la proliferación anormal y desordenada de células mamarias malignas que conduce al crecimiento descontrolado de un tumor dentro de la mama, el cual tiene la capacidad de invadir a otros órganos.” (MSPAS, 2011).

Según la Breast Cancer Organization mencionan que *“El término hace referencia a un tumor maligno que se ha desarrollado a partir de células mamarias. Generalmente, se origina en las células de los lobulillos, que son las glándulas productoras de leche, o en los conductos, que transportan la leche desde los lobulillos hasta el pezón.”*

1.1.2 anatomía del sistema reproductor femenino. El aparato genital femenino se

compone de dos ovarios, dos tubas o trompas de Falopio, el útero, la vagina y la vulva. Se incluye la mama como órgano ligado a la fisiología femenina, ya que en la mujer posee unas características morfológicas y funcionales que no existen en el varón, donde constituye un órgano rudimentario (Bustamante, 2011). La principal

función del aparato reproductor femenino es la producción de los óvulos y proporcionar unas condiciones adecuadas para la implantación del embrión.

1.1.2.1 anatomía de la mama. El sistema reproductor femenino está constituido por los genitales internos: que comprenden dos ovarios, el útero y la vagina y los genitales externos: constituidos por un conjunto de estructuras denominadas el Monte de Venus, los labios mayores, los labios menores, el himen y el clítoris, acompañando a estas estructuras algunos tipos de glándulas y orificios procedentes de la vagina y de la uretra. Las glándulas mamarias y la placenta se estudian dentro del sistema, por su importancia y relación con la reproducción (OMS, 2018). La mama se empieza a formar entre la 5ta y 6ta semana de gestación, en el neonato en ambos sexos la mama esta formada por ductos epiteliales los cuales están rodeados por tejido conectivo en las mujeres hay una segunda fase de desarrollo entre los 8 y 13 años las cuales fueron descritas según Tanner en 1962

Tabla 1. Desarrollo de la mama en mujeres

		Estadio 1. Pecho infantil, no vello púbico.
		Estadio 2. Botón mamario, vello púbico no rizado escaso, en labios mayores.

		Estadio 3. Aumento y elevación de pecho y areola, vello rizado, basto y oscuro sobre pubis.
		Estadio 4. Areola y pezón sobreelevado sobre mama, vello púbico tipo adulto no sobre muslos.
		Estadio 5. Pecho adulto, areola no sobreelevada, vello adulto zona medial muslo.

(Tanner, 1962)

“En la mama adolescente, durante la pubertad los ductos se alargan y ramifican y los alveolos terminales aumentan en número, además dando lugar a diferenciación lobulillar y al desarrollo” (Torjada L, SF).

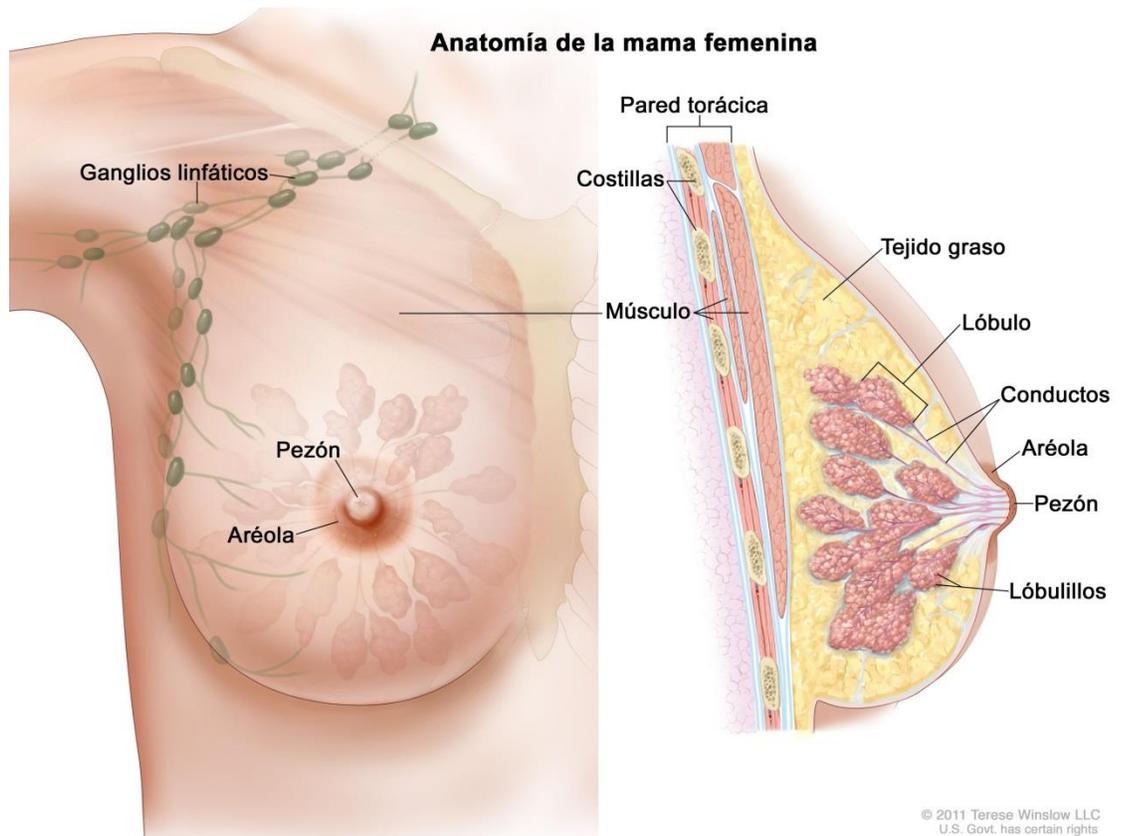
En la mama femenina madura hay entre 15-20 lóbulos, cada uno con un conducto principal que finaliza en el pezón, los cuales están separados por tejido conectivo fibroso y además de tejido adiposo.

Las glándulas de Montgomery son glándulas sebáceas localizadas en las areolas rodeando al pezón. Estas glándulas reciben el nombre por William Fetherstone Montgomery (1797-1859), obstetra irlandés que las describió por primera vez en 1837.

Su función es producir secreciones sebáceas que mantienen la areola y el pezón lubricados y protegidos. En el embarazo toman la apariencia de unas “pelotitas” que sobresalen sobre la piel de la areola, adquiriendo un aspecto más marcado que lo habitual. En las mujeres no embarazadas su tamaño puede apreciarse más cuando el pezón se estimula.

La mama es considerada uno de los órganos reproductores femenino. En la mujer adulta adopta la forma de una eminencia semiesférica con su parte plana adaptada a la pared torácica y situada a ambos lados de la región esternal, ocupando longitudinalmente el intervalo comprendido entre la 2ª a la 7ª costilla y lateralmente desde la línea paraesternal hasta la línea axilar anterior (Parrondo, Peres & Álvarez, 2009).

Figura 1. Anatomía de mama



Winslow T. (2011). *Anatomía de la mama*. Recuperado de:

<https://www.cancer.gov/espanol/tipos/seno>

Su principal función es la creación de leche para la lactancia, la leche es producida en los bulbos que se agrupan en forma de lóbulos, estas estructuras glandulares están conectadas por unos tubos denominados ductos o conductos que van fluyendo de mayor a menor tamaño hasta llegar al pezón.

1.1.3 etiología del cáncer. En la etiología del cáncer se encuentran una serie de factores

tanto de tipo exógeno como endógeno, los cuales son:

Tabla 2. Etiología del cáncer de mama

Endógeno o No Modificable	Exógeno o Modificable
<ul style="list-style-type: none">• Alteraciones Genéticas	<ul style="list-style-type: none">• Tabaquismo
<ul style="list-style-type: none">• Edad	<ul style="list-style-type: none">• Alcoholismo
<ul style="list-style-type: none">• Sexo	<ul style="list-style-type: none">• Alimentación
<ul style="list-style-type: none">• Herencia Familiar	<ul style="list-style-type: none">• Radiación
<ul style="list-style-type: none">• Enfermedades Predisponentes	<ul style="list-style-type: none">• Fármacos

Factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos del cáncer de mama (NIH, 2011).

1.1.3.1 factores de riesgo no modificables.

- Edad: El riesgo de cáncer de mama aumenta con la edad; la mayoría de los cánceres de mama se diagnostica después de los 45 años de edad.
- Mutaciones genéticas: Cambios o mutaciones heredados en ciertos genes, tales como en el BRCA1 y el BRCA2. Las mujeres que han heredado estos cambios genéticos tienen un mayor riesgo de presentar cáncer de mama y de ovario.
- Historial reproductivo: Inicio temprano de la menstruación antes de los 12 años de edad y comienzo de la menopausia después de los 55 años de edad exponen a las mujeres a hormonas por más tiempo, lo cual aumenta el riesgo de cáncer de mama.
- Tener mamas densas: Las mamas densas tienen más tejido conjuntivo que tejido adiposo, lo cual, a veces, puede hacer difícil la detección de tumores en una mamografía. Las mujeres con mamas densas tienen más probabilidades de tener cáncer de mama.

- Antecedentes personales de cáncer de mama o ciertas enfermedades de las mamas que no sean cancerosas: Las mujeres que han tenido cáncer de mama tienen mayores probabilidades de tener esta enfermedad por segunda vez.
- Antecedentes familiares de cáncer de mama: El riesgo de una mujer de tener cáncer de mama es mayor si su madre, una hermana o una hija (parientes de primer grado) o varios integrantes de la familia por el lado paterno o materno han tenido cáncer de mama o cáncer de ovario. Tener un pariente de primer grado de sexo masculino con cáncer de mama también puede aumentar el riesgo para la mujer.

1.1.3.2 factores de riesgo modificables.

- No mantenerse físicamente activa: Las mujeres que no se mantienen físicamente activas tienen un mayor riesgo de tener cáncer de mama.
- Tener sobrepeso u obesidad después de la menopausia: Las mujeres mayores que tienen sobrepeso o que son obesas tienen mayor riesgo de tener cáncer de mama que las que tienen un peso normal.
- Tomar hormonas: Algunas formas de terapia de remplazo hormonal (aquellas que incluyen tanto estrógeno como progesterona) que se toman durante la menopausia pueden aumentar el riesgo de cáncer de mama si se toman por más de cinco años. Ciertos anticonceptivos orales (píldoras anticonceptivas) aumentan el riesgo de cáncer de mama también.

- Historial reproductivo: Quedar embarazada por primera vez después de los 30 años de edad, no amamantando y nunca tener un embarazo que llegue a término puede aumentar el riesgo de cáncer de mama.
- Tomar alcohol: Algunos estudios muestran que el riesgo de la mujer de tener cáncer de mama aumenta cuanto mayor sea la cantidad de alcohol que tome.

1.1.4 prevención. Al existir diversos factores de riesgo en el cáncer de mama la prevención que se puede tener contra el cáncer de mama puede variar esto debido al factor que se quiera cambiar.

Tabla 3. Prevención del cáncer de mama

Cirugía para reducir el riesgo de cáncer	<ul style="list-style-type: none">• Recomendada en el caso de las mujeres que presentan mutaciones genéticas del <i>BRCA1</i> o el <i>BRCA2</i>• Las cuales aumentan considerablemente el riesgo del cáncer de mama, puede considerarse la extirpación preventiva de las mamas.• El procedimiento, llamado mastectomía profiláctica, parece reducir el riesgo de desarrollar cáncer de mama en, al menos, el 95 %.
------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Además, también deben considerar la posibilidad de realizarse la extirpación preventiva de los ovarios y las trompas de Falopio, lo que se llama salpingo ooforectomía profiláctica.
- Este procedimiento puede reducir el riesgo de desarrollar cáncer de ovario, además de cáncer de mama, ya que impide que los ovarios produzcan estrógeno.

Fármacos para disminuir el riesgo de cáncer.

- Recomendado en mujeres que presentan un riesgo más alto de lo habitual de desarrollar cáncer de mama.
 - Este enfoque también se denomina “quimioprevención”.
 - En el caso del cáncer de mama, se trata del uso de fármacos de bloqueo hormonal para reducir el riesgo de cáncer.
 - Los fármacos tamoxifeno (Soltamox) y raloxifeno (Evista) están aprobados por la Administración de Alimentos y Medicamentos (Food and Drug
-

Administration, FDA) para reducir el riesgo de cáncer de mama.

- Estos fármacos se llaman moduladores selectivos de los receptores estrogénicos (selective estrogen receptor modulators, SERM) Un SERM es un medicamento que bloquea los receptores de estrógeno en algunos tejidos y no en otros.
- Los inhibidores de la aromatasa (aromatase inhibitors, AI) también demostraron reducir el riesgo de cáncer de mama.
- Otros fármacos que se están estudiando para reducir el riesgo de cáncer de mama incluyen las estatinas, que reduce el colesterol, y la metformina, un fármaco frecuentemente utilizado para la diabetes.

Cambios en el estilo de vida.

- Una forma de reducir el riesgo de cáncer de mama incluye realizar actividad física habitual.
 - Los estudios sugieren que entre 30 y 60 minutos por día de actividad física con
-

una intensidad de moderada a alta se relacionan con un menor riesgo de cáncer de mama.

- Otras formas incluyen mantenerse en un peso saludable, limitar la cantidad de alcohol que se consume.
- También evitar el uso de terapia hormonal posmenopáusica para aliviar los síntomas de la menopausia.
- Incluso algunos estudios mencionan que el amamantamiento también puede reducir el riesgo de que una mujer padezca cáncer de mama.

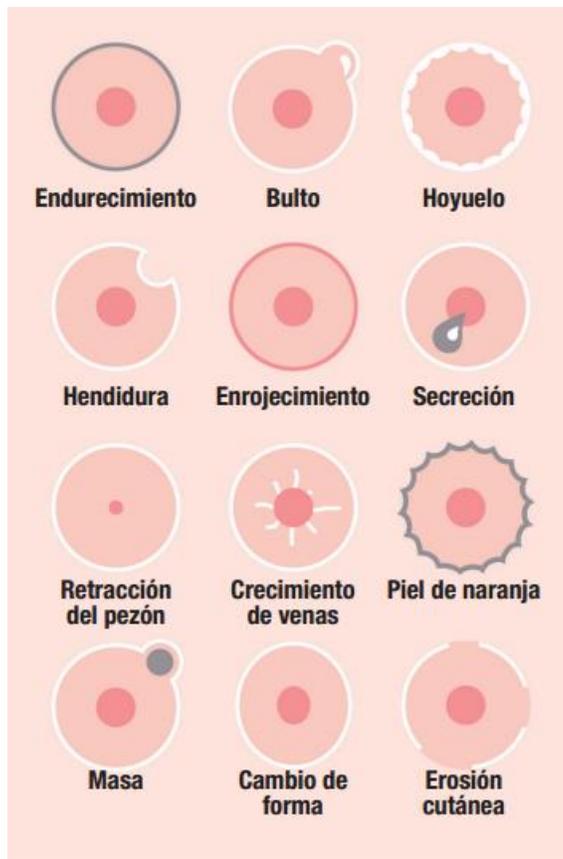
(American Society of Clinical Oncology, 2018).

1.1.5 signos y síntomas del cáncer de mama. El cáncer de mama es una enfermedad que no genera ninguna sintomatología a menos que tenga un desarrollo muy avanzado pero el signo más común es la tumoración seguida del enrojecimiento e inflamación de la mama y el pezón, y si ya existe un desarrollo más avanzado del cáncer se puede observar tumoración en la axila, inflamación del brazo, mamas con retracción en la piel y pezones retraídos.

Aunque no existe una mama normal es importante que la mujer conozca su mama y así cuando pueda observar o notar una alteración en su mama poder notarlos, además

es importante saber que no todos los tumores son cáncer de mama ya que los tumores en mama pueden ser causados por otras afecciones en la mama como lo es una enfermedad fibroquística y los quistes. La enfermedad fibroquística puede producir cambios en las mamas que no son cancerosos y que pueden causar bultos o tumores, con una gran sensibilidad al tacto y dolor y los quistes son pequeños sacos llenos de líquido que pueden formarse en las mamas.

Figura 2. Cuadro clínico Cáncer de mama



(Roche, 2021).

1.1.6 fisiología del cáncer de mama. La división celular es causada por un proceso llamado Mitosis esta es controlada por una serie de sistemas que excitan e inhiben el

proceso. “El cáncer es de origen monoclonal, y para que una célula normal cambie su fenotipo y se convierta en una célula neoplásica deben ocurrir mutaciones genéticas en la misma” (Civetta, M. & Civetta, J., 2011). El proceso por el cual la célula se convierte en una célula cancerosa es conocido como Carcinogénesis. Para entender este proceso debemos de conocer un poco de lo que es el ciclo celular el cual consta de cuatro etapas o fases:

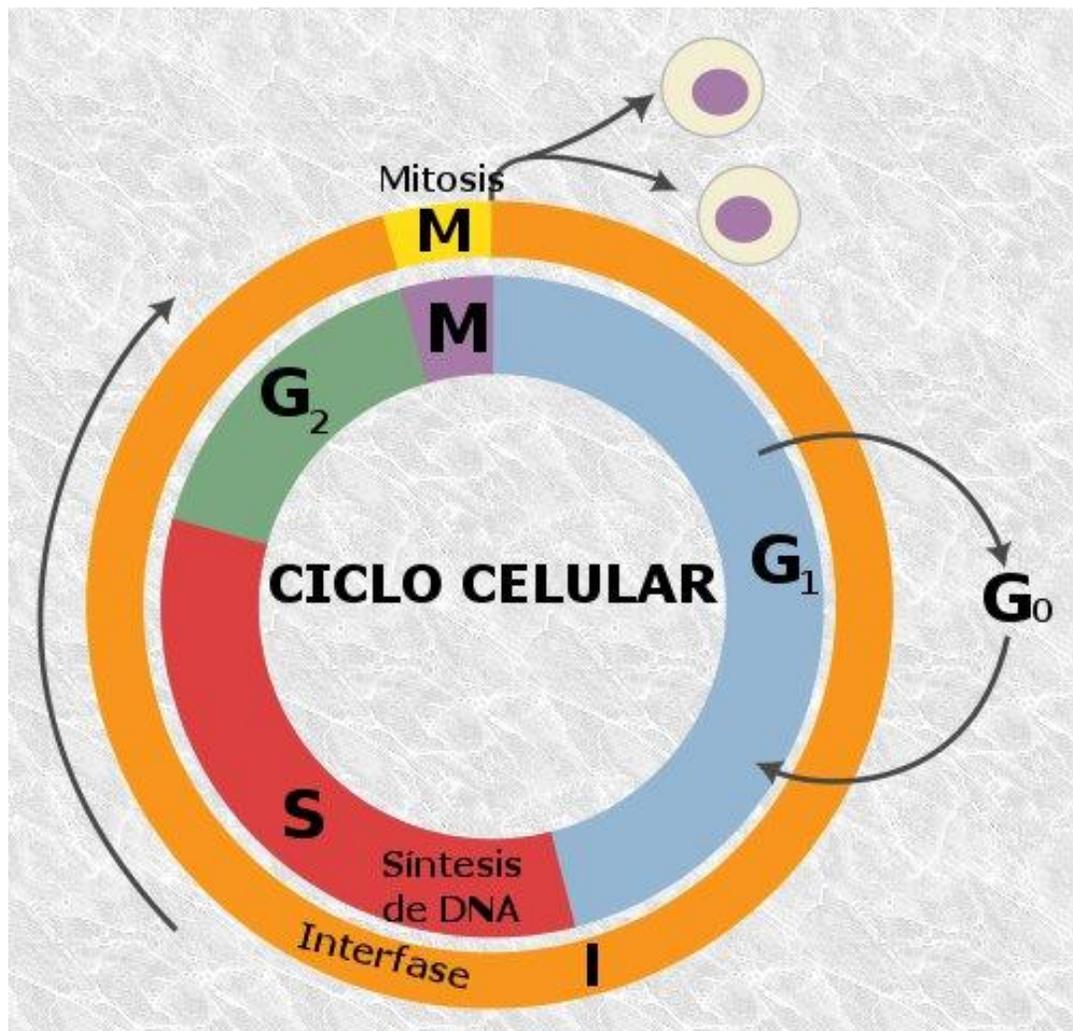
Fase G1, esta etapa es donde la célula acopla los elementos que necesita para la duplicación; Al ser realizada la duplicación celular causada por varias enzimas: la Helicasa, encargada de separar las dos hebras de ADN; las topoisomerasas I Y II, cortan sectores de la cadena del ADN lo cual facilita el desenrollamiento; las polimerasas, conocidas como enzimas copiadoras, encarga de la síntesis y de añadir nucleótidos. Luego que cada enzima haya cumplido su función vuelve a suceder el enrollamiento de la doble cadena, pero en esta ocasión se realiza un duplicado del material genético llamado cromátide, esta fase tiene una duración entre 6 a 12 horas. Posterior inicia la fase S, la cual es la segunda fase del ciclo celular en esta se produce la replicación del ADN, cada célula se duplica y queda formada por dos cromátides idénticas, esta fase tiene una duración entre 10 a 12 horas.

Fase G2, en esta etapa la célula está preparada para la mitosis; En esta fase se realiza el reordenamiento genético junto a la separación de dos células hijas, cada una con una cromátide de la anterior fase. Luego de esto inicia la metafase, etapa en la cual las cromátides se separan y se orientan cada una a un polo y al finalizar la división, transportara en ella el material y código genético. Es de suma importancia que en G1 se realice una detención para que se puedan cumplir dos eventos cuyo objetivo es preservar el código genético. La falla de estos mecanismos induce a la

célula a ingresar a la fase S de una manera más rápida y cargada con errores en el material genético, esta fase tiene una duración entre 3 y 4 horas.

Por último, la fase M o Mitosis, es la división celular en la que la célula madre se va a dividir en dos células hijas, esta fase se divide en cuatro; profase, metafase, anafase y telofase, que tiene una duración de 30 minutos.

Figura 3. Ciclo celular



(Puig R, 2020)

Oncogenes y genes supresores, existen alrededor de 100 proto-oncogenes y 30 genes supresores; Los Proto-oncogenos son estimulantes de la división celular, se ven

involucrados principalmente en: el desarrollo embrionario, cicatrización de tejidos y la reposición de las células que envejecen y posteriormente mueren. Pero muchas veces estos oncogenos pueden ser alterados en su estructura lo cual puede ser causado por: a) Cambios en la secuencia de ácidos nucleicos (mutación), b) Pérdida de segmentos del cromosoma (deleción), c) Traslado de un sector cromosómico a otro cromosoma (traslocación). Esto generaría mutaciones en la célula lo cual generaría una célula cancerígena capaz de dividirse en muchas más células con la capacidad de formar un tumor como lo es en el cáncer de mama.

La carcinogénesis es la capacidad de un agente de producir una neoplasia, esto puede ser causado por eventos endógenos como errores en la replicación del ADN (fase S del ciclo celular), la inestabilidad intrínseca de ciertas bases del ADN o el ataque de radicales libres generados durante el metabolismo celular. Durante este proceso de transformación hay una serie de cambios en los que se alteran los genes implicados en el funcionamiento normal de la célula, los cuales son los responsables de mantener el equilibrio entre la proliferación y la muerte celular. Es decir, existe una alteración en la que aumenta la proliferación (oncogenos) y una inactivación de genes que usualmente tienen la función de hacer una inhibición a la proliferación. Una vez pasado este momento durante el proceso, las células empiezan a formar la neoplasia al momento de obtener el oxígeno y nutrientes necesarios para poder iniciar la formación de la neoplasia.

1.1.7 epidemiología del cáncer de mama. El cáncer de mama es el tumor maligno más frecuente en el mundo, en 2004 la Organización Mundial de la Salud calculo que se diagnosticarían más de 1, 200,000 (19% del total de cánceres en mujeres). Según el

Consejo Nacional de Lucha Contra el Cáncer el cáncer de mama tiene una incidencia de 15,1 por cada 100,000 y una tasa de mortalidad de 5,7 por cada 100,000 habitantes, lo cual en el año 2008 dio un total de 686 casos diagnosticados y 255 fallecidos. Entre el año 2010 y 2017 el Instituto Nacional de Estadística noto un incremento en la tasa de mortalidad aumentando a un 49,1% lo cual representa 4249 por cada 100,000 habitantes. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) actualmente se diagnostican más de 462,000 casos y mueren aproximadamente 100,000 de esos casos.

La organización de Naciones Unidas (ONU) menciona que *“El cáncer de mama fue el de mayor incidencia en 2020, superando al cáncer de pulmón, con 2,3 millones de nuevos casos, es decir, casi el 12% del total de los diagnósticos de la enfermedad.”* Además, también indican que *“La carga de la enfermedad afecta de manera desproporcionada a los países más pobres. El año pasado, casi el 90% de las muertes mundiales por esa causa ocurrieron en países de ingresos bajos y medios.”*

1.1.8 estadificación del cáncer. Según la Asociación Americana del Cáncer después del diagnóstico del cáncer el siguiente paso es determinar en qué etapa está el cáncer, si se ha propagado o si aún está localizado, es ahí donde empieza un proceso llamado estadificación. La etapa o estadio de un cáncer ayuda a determinar cuánto cáncer hay en el cuerpo, qué tan grande es el tumor y la mejor manera de tratarlo. El cáncer de seno inicia con una etapa 0 (carcinoma in situ), y los demás van de la etapa I a la IV, mientras más baja sea la etapa en la que es detectado el cáncer es menor la propagación de este. El sistema de estadificación que se emplea con más frecuencia para el cáncer de seno es el sistema TNM del American Joint Committee on Cancer

(AJCC). El sistema AJCC más reciente, en vigor desde enero de 2018, incluye etapas clínicas y patológicas del cáncer de seno. La etapa patológica también conocida como etapa quirúrgica, se determina mediante un examen de tejido extirpado durante la cirugía. La etapa clínica se determina mediante un examen médico, biopsia y estudios por imágenes, esta etapa ayuda a determinar el tratamiento a utilizar. Según la American Joint Committee on Cancer (AJCC) en el sistema de estadificación se utilizan distintos aspectos para recopilar la información, los cuales son: a) La extensión o tamaño del tumor (T), b) La propagación a los ganglios linfáticos cercano (N), c) La metástasis o propagación a sitios distantes (M), d) El estado del receptor de estrógeno (ER), e) El estado del receptor de progesterona (PR), f) El estado de Her2, g) El grado del cáncer (G).

1.1.8.1 extensión del tumor (T).

Tabla 4. Extensión del tumor

TX: No se puede evaluar el tumor primario

T0: no hay evidencia de tumor primario.

Tis: carcinoma in situ (DCIS, o enfermedad de Paget del seno sin masas tumorales asociadas).

T1 (incluye T1a, T1b, y T1c): tumor de 2 cm (3/4 de pulgada) o menos de ancho.

T2: el tumor mide más de 2 cm, pero no más de 5 cm (2 pulgadas) de ancho.

T3: el tumor mide más de 5 cm de ancho.

T4 (incluye T4a, T4b, T4c, y T4d): el tumor es de cualquier tamaño y crece hacia la pared torácica o la piel, invadiéndolos. Esto incluye al cáncer de seno inflamatorio.

1.1.8.2 propagación a los ganglios linfáticos adyacentes (N).

Tabla 5. Propagación a ganglios linfáticos

NX: los ganglios linfáticos adyacentes no se pueden evaluar

N0: el cáncer no se ha propagado a los ganglios linfáticos adyacentes.

N0 (i +): El área de propagación del cáncer a los ganglios linfáticos contiene menos de 200 células y mide menos de 0.2 mm

N0 (mol+): No se observaron células cancerosas en los ganglios linfáticos axilares, pero si se detectaron mediante un examen llamado RT-PCR (prueba molecular que puede encontrar un número muy pequeño de células cancerosas).

N1: El cáncer se propaga a entre 1 y 3 ganglios linfáticos axilares y se encontraron pequeñas cantidades de células cancerosas en el ganglio linfático mamario interno.

N1mi: Hay micrometástasis en los ganglios linfáticos axilares, miden al menos 0.2 mm pero mide menos de 2mm de ancho.

N1a: El cáncer se ha propagado a entre 1 y 3 ganglios linfáticos axilares y mide más de 2mm de ancho.

N1b: El cáncer se propaga a los ganglios linfáticos mamaros internos del mismo lado del cáncer, pero solo fue posible detectarlo por medio de una biopsia.

N1c: N1a y N1b están presentes.

N2: El cáncer se ha propagado a entre 4 y 9 ganglios linfáticos axilares o ha agrandado los ganglios linfáticos mamaros.

N2a: El cáncer se ha propagada a entre 4 y 9 ganglios linfáticos axilares con un área de propagación de más de 2mm.

N2b: El cáncer se propaga a uno o más ganglios linfáticos mamaros internos lo que ha causado que se agranden.

N3: Puede ser cualquiera de los siguientes:

N3a: El cáncer se propagó a 10 o más ganglios linfáticos axilares, con un tamaño mayor de 2mm o se propagó a los ganglios linfáticos infraclaviculares, con un tamaño mayor de 2mm.

N3b: Se encuentra el cáncer en por lo menos un ganglio linfático axilar (con un tamaño mayor de 2mm) el cual ha agrandado los ganglios linfáticos mamaros internos o el cáncer se propagó a 4 o más ganglios linfáticos axilares (con un tamaño mayor de 2mm) y se encuentran pequeñas cantidades de células cancerosas en los ganglios linfáticos mamaros internos encontrados en biopsia de ganglio linfático centinela.

N3c: El cáncer se propagó a los ganglios linfáticos supraclaviculares, con un tamaño mayor de 2mm.

1.1.8.3 metástasis o propagación del cáncer a sitios distantes (M).

Tabla 6. Metástasis del cáncer

MX: No se puede evaluar la propagación a distancia

M0: No se encuentra propagación en el estudio de imágenes o en algún otro examen médico.

cM0 (i+): Se encuentran pequeños números de células cancerosas en la sangre o en medula ósea, encontrados únicamente en pruebas especiales, o se encuentran ganglios linfáticos (alejados de axila, mama y clavícula) con pequeña propagación del cáncer.

M1: El cáncer se ha propagado ha órganos distantes con mayor frecuencia a huesos, pulmones, cerebro o hígado.

Además, la Unidad Internacional Contra el Cáncer clasifica el cáncer de mama en 4 estadios:

- Estadio I: tumores pequeños, sin afectación metastática hacia la axila.
- Estadio II: tumores de más de 2 cm o con afectación metastática hacia axila moderada.
- Estadio III: tumores muy grandes o con afectación de piel, músculo pectoral o afectación axilar masiva.
- Estadio IV: metástasis en órganos distantes como; hueso, pulmón, hígado, etc.

1.2 Antecedentes específicos

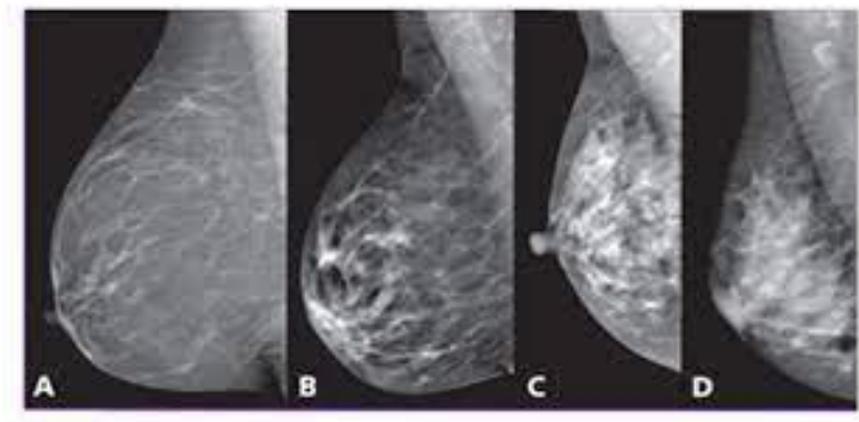
1.2.1 Diagnóstico médico.

1.2.1.1 *evaluación mamaria.* Esta evaluación se puede realizar de manera autónoma o con un profesional de salud de confianza. La evaluación inicia con una inspección esta se realiza con el paciente sedente y una correcta postura y se observan factores como; forma y tamaño de los senos, simetría (aunque siempre existirá una leve asimetría entre ambos senos, se debe observar si es muy evidente), si existe algún tipo de inflamación o cambios en la coloración del seno y también se debe de observar el pezón que se vea un pezón umbilicado o retraído y que no se observen un pezón inflamado o algún cambio en la coloración. Posterior ya se puede iniciar la segunda fase de esta evaluación que sería la palpación que se debe de tener en cuenta que se debe de sentir un seno con una consistencia del tejido sin ningún tipo de cambio, además no debe haber ningún tipo de tumor o una

presencia de superficies irregulares, también tener en cuenta que la palpación debe de ser sin presencia del dolor y al palpar el pezón se debe de sentir un pezón sin engrosamiento, además en la zona axilar y supraclavicular se debe de evaluar la zona de drenaje por medio de los ganglios linfáticos se debe de notar una zona bien definida sin ninguna asimetría y sin ningún tipo de entumecimiento o enrojecimiento en la zona.

1.2.1.2 mamografía. La mamografía es la herramienta de detección más importante en el cáncer de mama, este examen tiene como objetivo la detección precoz del cáncer de mama. *“Es una exploración que utiliza los rayos X de baja potencia para localizar zonas anormales en la mama. Las radiaciones de esta técnica no suponen ningún peligro y puede localizar tumores que son demasiado pequeños para ser detectados por el tacto”* (Roche, SF). Pero aún siendo la herramienta más importante de detección tiene errores, *“Se reporta que un 10 a 20% de cánceres de mama palpables no son visibles por mamografía, lo cual se debe a diversos factores como edad, densidad mamaria entre otros”* (Díaz, H & Huerto, I. 2007).

Figura 4. Mamografía



(Rodríguez A, 2017)

- 1.2.1.3 ecografía.** La ecografía o el ultrasonido de mama es un examen complementario para el diagnóstico de mama, es de las formas más confiables para las mujeres de mamas densas. La ecografía mejora la especificidad de la mamografía en la distinción de mamas y además sirve de guía para la biopsia de la mama. También suele ser utilizado para detectar aquellas anomalías en la mamografía y es la modalidad primaria en mujeres menores de 30 años.
- 1.2.1.4 resonancia magnética.** Las indicaciones de una resonancia son muy específicas, esta puede ser preoperatorio o postoperatorio de un cáncer de mama ya diagnosticado. Preoperatorio puede ser utilizada para ubicar el tumor y poder realizar el proceso quirúrgico de manera exitosa y postoperatorio suele ser realizado para la evaluación de la cicatrización postoperatorio y iniciado el tratamiento conservador.
- 1.2.1.5 biopsia.** Según la Asociación americana de Cáncer menciona que la biopsia es utilizada para confirmar el diagnóstico que se realizó por medio de otro estudio. También mencionan que existen diversos tipos de biopsias, dentro de ellas se encuentran la biopsia por aspiración con aguja fina (se aspira una pequeña cantidad del tejido), biopsia por punción con aguja gruesa (tipo de biopsia más común, se utiliza para retirar grandes cantidades de tejido), biopsia quirúrgica (muy poco utilizado ya que se debe de retirar todo el tejido y su alrededor para examinarlo) y biopsia de ganglios linfáticos (usualmente se hace al mismo tiempo

que la cirugía, se realiza una disección de los ganglios linfáticos especialmente axilares).

Figura 5. Biopsia de mama



(Redacción Medica, 2021)

1.2.2 tratamiento farmacológico del cáncer de mama.

1.2.2.1 tipos de fármacos

1.2.2.1.1 terapia hormonal. Este tratamiento únicamente puede ser aplicado si cuando las células cancerígenas pueden tener la capacidad de responder al proceso hormonal. Puede ser aplicado con el objetivo de suprimir o contrarrestar el desarrollo o crecimiento de las células alteradas.

1.2.2.1.2 terapia biológica. Los tratamientos biológicos son fármacos cuya función es única y específica y es interferir en la capacidad de crecimiento de la célula cancerosa. Estos fármacos van dirigidos al receptor HER2, el cual se encuentra localizado en la superficie de varias células. En distintos tipos de cáncer incluyendo el cáncer de mama, el receptor HER2 tiene una sobreexpresión, lo que quiere decir que contiene un número anormalmente elevado de receptores sobre las células cancerosas.

1.2.3 quimioterapia

1.2.3.1 definición de quimioterapia. “El tratamiento consiste en la administración de medicamentos, generalmente por vía intravenosa, con la intención de eliminar – complementando a los tratamientos locales de cirugía y radioterapia– las células cancerosas que pueda haber por todo el cuerpo” (Roche, 2010). Dependiendo del tipo de fármaco que se administre el efecto será distinto, pero en su mayoría los fármacos son administrados con la función de destruir o evitar que aumenten las células cancerosas, debido a esto también inciden en las células normales o no alteradas y esto es lo que ocasiona los efectos secundarios, entre los que resaltan:

Tabla 7. Efectos secundarios tratamiento cáncer de mama.

Fatiga
Caída del cabello
Vómitos
Diarrea
Disminución de la calidad de vida
Ansiedad
Depresión
Disminución de fuerza muscular

1.2.3.2 dosificación de la quimioterapia. Según la Asociación Americana del Cáncer indica que, por lo general, la quimioterapia se administra a intervalos regulares llamados ciclos. Un ciclo puede consistir en una dosis de uno o más medicamentos administrada uno o más días, seguida de varios días o semanas sin tratamiento, además en su más reciente actualización de “¿Cómo se usa la quimioterapia para tratar el cáncer?”, menciona que la dosis general se puede basar en el peso corporal de una persona en kilogramos (1 kilogramo equivale a 2.2 libras) y un medicamento se debe administrar 10 miligramos (mg) por cada kilogramo (kg) de peso.

Figura 6. Quimioterapia



(Cuidate, 2016)

1.2.4 radioterapia.

1.2.4.1 definición de radioterapia. “Mediante esta técnica se persigue destruir las posibles células cancerosas en el área en la que se administra. Es obligada tras un tratamiento quirúrgico de tipo conservador; a veces se emplea como complemento de la mastectomía” (Roche, 2010).

1.2.4.2 tipos de radioterapia. Existen dos formas de aplicar la radioterapia de manera interna y externa; La interna, también conocida como braquiterapia, consiste en colocar sustancias radiactivas cerca o dentro del tumor, dichas sustancias se retiran a los pocos días de aplicado el tratamiento. La braquiterapia tiene el beneficio de ser localizada y de corta prolongación en el tiempo. La externa, es el método más habitual se acostumbra a ser administrada en sesiones muy breves de manera diaria, la ventaja de la aplicación externa que el paciente no tiene ningún tipo de contacto con la máquina que transfiere el tipo de radiación, este puede ser: cobaltoterapia, acelerador de electrones, entre otros.

Figura 7. Radioterapia



(Prats J, 2014)

1.2.5 tratamiento quirúrgico.

1.2.5.1 tipos de cirugía de cáncer de mama.

La cirugía de mama es un proceso medico en el cual se realiza el procedimiento por el profesional de la salud encargado en este caso sería el oncólogo. La cirugía

puede ser realizada en una mama diagnóstica con cáncer de mama o una sin diagnóstico o que tiene una tumoración benigna, esto con el objetivo de prevenir algún tipo de complicación.

1.2.5.1.1 *cirugía conservadora de mama.* Esta cirugía recibe su nombre debido a que trata local y regionalmente el cáncer de mama, pero sin que la mujer pierda su seno. “Por tanto, puede decirse que los objetivos son, además de la conservación de una mama estéticamente aceptable, conseguir el control local y regional de la enfermedad, alcanzando iguales resultados en cuanto a intervalo libre de enfermedad y supervivencia global que con los tratamientos mutilantes” (Abascal & cols, 2017).

Figura 8. Cirugía conservadora de mama

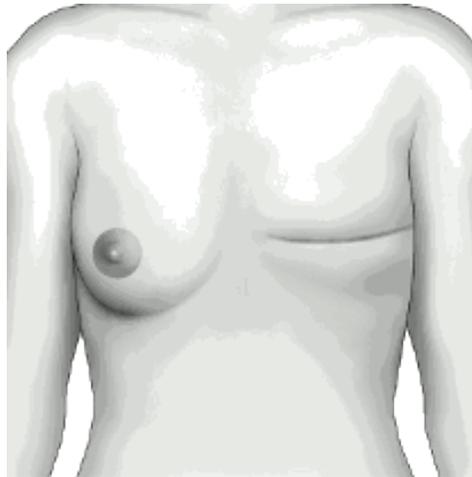


(Abascal & cols, 2017)

1.2.5.1.2 *mastectomía.* En 1965 Madden y posteriormente en 1970 Auchincloss la definieron como una disección axilar de los niveles inferiores, respetando el ápice de la axila y la grasa que rodea los vasos, con la finalidad de evitar complicaciones

“La mastectomía en cualquiera de sus variantes, es la técnica que reduce en más del 95% el riesgo. Entre el 2-3% de las mujeres, al realizar la intervención ya tienen enfermedad, por lo que se recomienda practicar estudios anuales con resonancia magnética” (Vázquez, 2016).

Figura 9. Mastectomía



(Abascal & cols, 2017)

1.2.6 tratamiento fisioterapéutico.

1.2.6.1 cuidados paliativos.

1.2.6.1.1 *definición de cuidados paliativos.* Es el tipo de atención sanitaria que debe de recibir al final de la vida. Su objetivo es mejorar la calidad de vida los pacientes y sus familias cuando se enfrentan a una enfermedad en situación terminal. Los cuidados paliativos deben de ser atendidos a las personas en todo momento en el que se encuentre en una etapa final o muy avanzada de una enfermedad, sin importar la edad los cuidados paliativos son parte fundamental de la parte final del tratamiento de un paciente en etapa avanzada.

1.2.6.1.2

1.2.6.2 ejercicio terapéutico.

1.2.6.2.1 *definición de ejercicio terapéutico.* El ejercicio terapéutico es definido como la manera planificada y estructurada de hacer ejercicio con un objetivo determinado de rehabilitación. El ejercicio terapéutico puede estar dividido en ejercicio aeróbico, anaeróbico, de resistencia, pliométricos. La dosificación del ejercicio terapéutico dependerá de acuerdo a la evaluación del profesional, el objetivo y la capacidad del paciente de adaptarse al ejercicio.

Figura 10. Ejercicio terapéutico



(Clínica Igon, 2020)

1.2.6.2.2 definición de ejercicio aeróbico. El ejercicio es definido por la OMS como aquella en la que la energía se obtiene por vía aeróbica, por oxidación o combustión, utilizando el oxígeno. De igual forma el autor José López Chicharro en su libro Fisiología del Ejercicio lo define como la capacidad de resistencia a la fatiga durante actividades en la que la resíntesis se produce fundamentalmente por medio del metabolismo aeróbico.

1.2.6.2.3 dosificación del ejercicio aeróbico. El ejercicio de tipo aeróbico puede tener una duración de minutos a horas por sesión esto para obtener diversos beneficios como: aumento de fuerza muscular, disminución de la frecuencia cardiaca, aumento del intercambio gaseoso, entre otros. La Organización Mundial de la Salud recomendando entre 150-300 minutos de actividad física en personas con 65 años o menos.

Los autores Polaski, Phelps, Szucs y colaboradores realizaron un estudio en 2019 en el cual obtuvieron los siguientes resultados de este estudio demostraron que la dosificación adecuada sería de 30 minutos al

día, realizando 5 veces a la semana a una intensidad moderada, siendo esta dosificación la adecuada para mantener una vida saludable y además en pacientes con dolor podrían disminuir la percepción del dolor

1.2.6.2.4 beneficios del ejercicio aeróbico. El autor José López Chicharro en su libro Fisiología del ejercicio en 2019 describió que el ejercicio puede responder de maneras distintas en el cuerpo y sus distintos sistemas.

En el sistema cardiovascular se pueden encontrar distintas adaptaciones como una disminución de la frecuencia cardíaca, aumento del volumen de las cavidades cardíacas, aumento del volumen latido y una mejora de la perfusión miocárdica.

En el sistema respiratorio se encuentran adaptaciones como un aumento de la ventilación pulmonar, aumento de la frecuencia respiratorio, aumento del volumen corriente respiratorio y un aumento del intercambio gaseoso.

Figura 11. Ejercicio Aeróbico



CAPÍTULO II

Planteamiento del Problema

2.1 Planteamiento del Problema.

La Organización Mundial de la Salud define el cáncer como un término genérico que designa un amplio grupo de enfermedades que pueden afectar a cualquier parte del organismo, causado por un tumor maligno también conocido como una neoplasia maligna. Esta enfermedad es conocida por su alta tasa de mortalidad, siendo la segunda causa de muerte a nivel mundial. El cáncer de mama es definido como una enfermedad de tipo oncológico debido al tumor de tipo maligno que se genera en las glándulas mamarias. Este es el quinto tipo de cáncer más común a nivel mundial y el más común en pacientes femeninos. La quimioterapia y radioterapia son parte del tratamiento para disminuir el tumor, estos tratamientos suelen ser de una dosis alta por lo que genera distintos efectos secundarios como: fatiga, caída del pelo, náusea, vómitos, entre otros. El ejercicio terapéutico es definido como la manera planificada y estructurada de hacer ejercicio con un objetivo determinado de rehabilitación. La Organización Mundial de la Salud recomienda 150-300 minutos de actividad física a la semana con el fin de mejorar las funciones cardiorrespiratorias, musculares, la salud ósea y de reducir el riesgo de Enfermedades No Transmisibles tal y como lo es el cáncer. El ejercicio aeróbico es definido por la OMS como aquella en la que la energía se obtiene por vía aeróbica, por oxidación o combustión, utilizando el oxígeno. De igual forma el autor José López Chicharro en su libro Fisiología del Ejercicio lo define como la capacidad de resistencia a

la fatiga durante actividades en la que la resíntesis se produce fundamentalmente por medio del metabolismo aeróbico. El ejercicio de tipo aeróbico puede tener una duración de minutos a horas por sesión esto para obtener diversos beneficios como: aumento de fuerza muscular, disminución de la frecuencia cardiaca, aumento del intercambio gaseoso, entre otros. El ejercicio terapéutico es una parte fundamental en el tratamiento de una lesión sea traumatológica, neurológica o de cualquier tipo. Dentro de las distintas estrategias se encuentra el ejercicio aeróbico y si analizamos sus efectos fisiológicos encontramos que puede ser que tengas grandes beneficios en el cáncer de mama. Con esto se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los beneficios del ejercicio aeróbico en el tratamiento de cáncer de mama en pacientes femeninos de 45 a 65 años?

2.2 Objetivos.

2.2.1 objetivo general.

Identificar los beneficios del ejercicio aeróbico en el tratamiento de cáncer de mama en pacientes femeninos de 45 a 65 años para disminuir los efectos secundarios.

2.2.2 objetivos específicos.

Analizar los beneficios del ejercicio aeróbico en el tratamiento de pacientes femeninos diagnosticados con cáncer de mama de 45 a 65 años basada en una revisión bibliográfica con el fin de complementar las estrategias para disminuir la sintomatología.

Determinar la dosificación del ejercicio aeróbico en el tratamiento de cáncer de mama en pacientes femeninos de 45 a 65 años basada en la evidencia científica para obtener la mayor cantidad de beneficios.

Definir las alteraciones metabólicas del ejercicio aeróbico en el tratamiento de cáncer de mama en pacientes femeninos de 45 a 65 años basado en una revisión bibliográfica para conocer los cambios a nivel fisiológico causados por el ejercicio.

2.3 Justificación.

Según la Organización Mundial de la Salud el cáncer es la segunda causa de muerte más común a nivel mundial, se estima que 8.8 millones de personas mueren debido a esta enfermedad, de las cuales 571,000 fueron ocasionadas por cáncer de mama. Aunque la OMS apoya con estrategias de detección precoz en los países de bajos ingresos el diagnóstico suele ser en fases avanzadas lo cual aumenta la tasa de mortalidad y la intensidad con la cual se presentan los efectos secundarios. La incidencia del cáncer de mama está representada en 13 de cada 100 mil habitantes en Guatemala, y 45 de cada 100 mil habitantes a nivel mundial. En Estados Unidos 1 de cada 9 mujeres es diagnosticada con esta enfermedad a lo largo de su vida. “La incidencia en el cuarto decenio de vida es de 1 de cada 232 mujeres y aproximándose a la séptima decenio de vida aumento a 1 de cada 29 mujeres, siendo 64 años la edad media en la cual se diagnostica esta enfermedad” (Robbins & Cotran, 2003). Esta enfermedad es de tipo oncológico esto debido al tumor o neoplasia maligna que se forma en las glándulas mamarias. “Las células se convierten en células cancerosas debido a un proceso conocido como carcinogénesis, estas mutaciones le confieren a una célula la capacidad de dividirse a una tasa mayor que su cohorte y generar una descendencia que conserva esta mutación” (Sánchez, 2013). Usualmente el sistema Inmunológico puede eliminar estas células tumorales en un proceso llamado inmunovigilancia tumoral pero muchas veces estas células se adaptan y generan nuevas capacidades para evadir este proceso. Según la Sociedad Americana del Cáncer el tratamiento varía según la etapa en la cual sea diagnosticado el cáncer: Etapa 0 (Cirugía con conservación de seno), Etapa 1 (Quimioterapia, Radioterapia y cirugía con conservación de seno), Etapa 2

(Quimioterapia, Radioterapia y cirugía con conservación de seno), Etapa 3 (Quimioterapia, Radioterapia y cirugía sin conservación de seno) y Etapa 4 (Terapia sistémica). Junto a los tratamientos antes mencionados suelen utilizarse distintos medicamentos tal y como lo son los siguientes: Antraciclinas, como la doxorubicina (Adriamycin) y la epirubicina (Ellence), Taxanos, como el paclitaxel (Taxol) y el docetaxel (Taxotere), 5-fluorouracilo (5-FU) o capecitabina, Ciclofosfamida (Cytosan), Carboplatino (Paraplatin). Aunque el tratamiento del cáncer es muy conocido a nivel mundial muchas veces se suelen obviar otras estrategias de tratamiento como lo es la fisioterapia, siendo esta una herramienta muy importante a la hora de iniciar y finalizar el tratamiento. Es aquí donde el ejercicio terapéutico especialmente el aeróbico es fundamental para poder preparar el cuerpo para las dosis altas de tratamiento y disminuir los efectos secundarios durante y al finalizar la aplicación de este. Es por que en esta investigación se darán a conocer los beneficios del ejercicio aeróbico en pacientes femeninos diagnosticados con cáncer de mama.

Capítulo III

Marco Metodológico

En este tercer capítulo se habla acerca del marco metodológico de la investigación, lo cual se basa en qué tipo de investigación es y cuál es su enfoque además se menciona cuáles fueron las fuentes consultadas.

3.1 Técnica de recolección de datos.

Para realizar esta investigación se recopilaron 16 artículos científicos, 10 artículos con DOI, 3 libros, 4 revistas y se tomaron 9 estudios de 6 organizaciones distintas, dando un total de 42 fuentes consultadas, las cuales se representan de la siguiente manera.

Figura 12. Datos porcentuales de fuentes consultadas

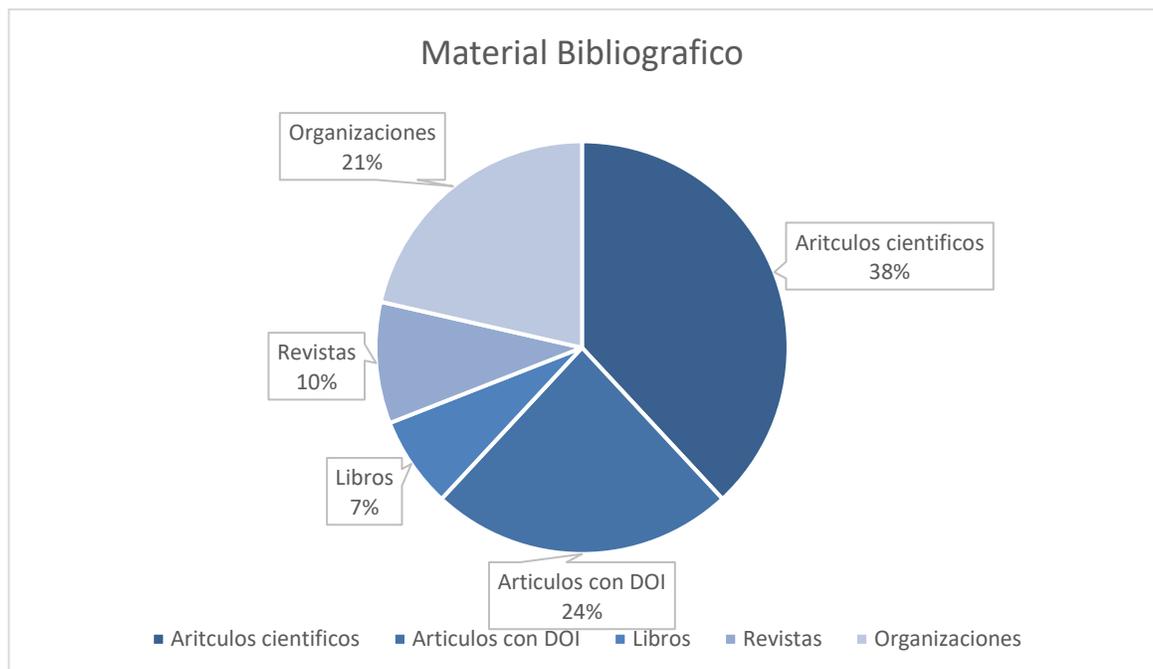
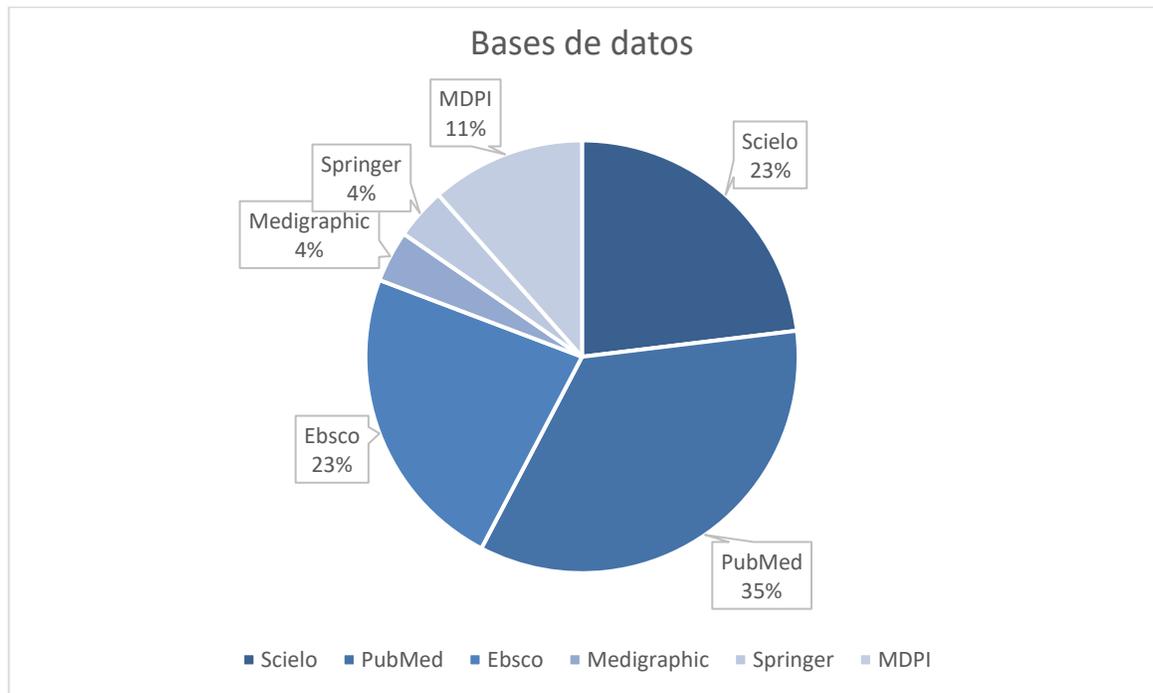


Figura 13. Tabulador de bases de datos.



3.1.1 Palabras clave. Las palabras claves de esta investigación incluyen:

Cáncer, Cáncer de mama, Carcinogénesis, Ejercicio, Ejercicio aeróbico, Estadificación, Breast Cancer.

3.2 Tipo y enfoque de investigación.

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo debido a que se basa en la formulación de una pregunta de investigación la cual es; ¿Cuáles son los beneficios del ejercicio aeróbico en el tratamiento de cáncer de mama en pacientes femeninos de 45 a 65 años? Y además es una investigación de tipo descriptiva, porque se define y analizan conceptos básicos del cáncer, el ejercicio terapéutico y aeróbico y los beneficios del ejercicio en el cáncer.

3.3 Diseño de investigación.

Esta investigación es de tipo no experimental, debido a que esta investigación se basa únicamente en la recopilación de datos a cerca de los beneficios del ejercicio terapéutico en el cáncer de mama y no se realizara ninguna experimentación con ningún tipo de población y además es de corte transversal esto quiere decir que “es un estudio observacional de base individual que suele tener un doble propósito: descriptivo y analítico.”

3.4 Criterios de inclusión y exclusión.

Los criterios de inclusión y exclusión son todos aquellos criterios que servirán para tomar en cuenta material para realizar la investigación.

Tabla 8. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none"> • Artículos no mayores de 20 años. • Artículos relaciones al cáncer de mama, tratamiento de cáncer de mama, ejercicio aeróbico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Artículos mayores de 20 años. • Artículos no relacionados al cáncer de mama y su tratamiento, ejercicio terapéutico y aeróbico.
<ul style="list-style-type: none"> • Artículos relacionados al ejercicio aeróbico como tratamiento del cáncer de mama. 	<ul style="list-style-type: none"> • Artículos relacionados a otra técnica de tratamiento fisioterapéutica del cáncer.
<ul style="list-style-type: none"> • Se tomarán en cuenta artículos científicos, artículos con DOI, libros, revistas, tesis o revisiones sistemáticas. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Las fuentes consultadas podrán estar 	

redactadas en español o inglés.

3.5 Variables.

3.5.1 Variable dependiente, son los cambios sufridos por los sujetos con consecuencia de la manipulación de la variable independiente por otra parte del experimentador. En este caso el nombre lo dice ya que va a depender de algo que la hace variar. En esta investigación la variable dependiente es el cáncer de mama.

3.5.2 Variable independiente, son aquellas variables que se pueden manipular por el investigador para describir, explicar el objeto de estudio durante la investigación. En esta investigación la variable independiente es el ejercicio aeróbico.

Tabla 9. Variables

Tipo	Nombre	Definición	Definición	Fuente
		conceptual	operacional	
Independiente	Ejercicio aeróbico	Ejercicio cuya energía debe de venir de una ruta metabólica aeróbica.	Serie de ejercicios de una duración de minutos hasta horas, cuyo objetivo es generar un aumento de la capacidad aeróbica.	López J, (2006) <i>Fisiología del ejercicio</i> . España: Panamericana
Dependiente	Cáncer de mama	Enfermedad de tipo oncológico	Dentro de la mayor complicación es en etapas avanzadas	Huicochea S, Gonzáles P, Tovar I, Olarte M & Vázquez J. (2009).

debido al	esto debido a que el	<i>Cáncer de mama.</i>
crecimiento	tumor empieza a	Anales de radiología de
de un tumor	avanzar a otras zonas	México. 1. 117-126.
maligno en	del cuerpo iniciando	
las células de	por ganglios	
la mama.	linfáticos adyacentes	
	hasta órganos como	
	huesos, pulmones y	
	cerebro.	

Capítulo IV

Resultados

Se realizó una extensa búsqueda en fuentes científicas confiables las cuales proveerán información importante sobre los beneficios del ejercicio aeróbico como tratamiento en pacientes femeninos diagnosticados con cáncer de mama y así analizar los beneficios que los pacientes podían obtener al recibir este tipo de tratamiento, así mismo, determinar la dosificación del ejercicio aeróbico y además poder analizar los cambios metabólicos que suceden debido al ejercicio aeróbico.

4.1 Resultados

Objetivo 1

Tabla 10. Beneficios del ejercicio aeróbico

Autor/Año	Descripción del estudio	Resultados
Milne, H. M., Wallman, K. E., Gordon, S., & Courneya, K. S. (2007).	Se realizó un estudio experimental en 58 sobrevivientes de cáncer de mama, durante 12 semanas realizaron un programa de ejercicio aeróbico y de resistencia	Dentro de los beneficios que demostró el estudio se obtuvieron mejoras en la calidad de vida, fatiga, ansiedad físico-social, resistencia aeróbica y la fuerza muscular.

<p>Moros T, Ruidiaz M, Caballero A, Serrano E, Martínez V & Tres A. (2010).</p>	<p>Este estudio fue constituido por 22 mujeres del hospital Lozano Blesa de Zaragoza, que fueron tratadas quirúrgicamente e iniciaran el tratamiento de quimioterapia. El programa tuvo una duración de 18-22 semanas.</p>	<p>Los principales resultados obtenidos en este estudio fueron: una disminución de la ansiedad y depresión del paciente, aumento de la calidad de vida y disminuyo el dolor general en el paciente. Por último, mencionan que no existe una mejora significativa en la fatiga del paciente.</p>
<p>Adamsen L, Quist M, Andersen C, Møller T, Herrstedt J, Kronborg D, Baadsgaard MT, Vistisen K, Midtgaard J, Christiansen B, Stage M, Kronborg MT, Rørth M. (2009).</p>	<p>Este estudio fue realizado con 269 pacientes diagnosticados con cáncer, los cuales fueron reclutados del área de oncología and hematología en el hospital Herlev en Copenhague.</p>	<p>El autor menciona que se notaron mejoras significativas en cuanto a la fatiga, funcionamiento físico, salud mental, mejor del rol emocional, además en la mejora física destacaron un aumento del VO2max y la fuerza muscular.</p>

Objetivo 2

Tabla 11. Dosificación del ejercicio aeróbico

Autor/Año	Descripción del estudio	Resultados
Campbell A, Mutrie N, White F, McGuire F, Kearney N (2005).	Este fue un estudio en el cual hubo 2 grupos, el grupo A tuvo únicamente el tratamiento usual y el grupo B tuvo el tratamiento usual junto al ejercicio	El autor menciona que un programa de 12 semanas, 20 minutos por sesión con una frecuencia de 2 sesiones por semana a una intensidad del 60%-75% ayudara a obtener de una excelente los beneficios causados por el ejercicio aeróbico.
Courneya K, Sellar C, Stevinson C, McNeely M, Peddle C, Friedenreich C, Tankel K, Basi S, Chua N, Mazurek A, Reiman T. (2009)	Este estudio fue realizado en Canadá entre el año 2005 y 2008 y fue realizado con 122 mujeres diagnosticas con cáncer y que aún estaban recibiendo un tratamiento.	El describe que un programa de 12 semanas con una intensidad inicial del 60% y luego ir aumento un 5% cada semana hasta llegar al 75%. La duración por sesión iniciará entre 15 y 20 minutos y a partir de la semana 4 ira aumentando 5 minutos hasta llegar a 40-50 minutos por sesión.

<p>Del Rosal A, Romero R, Trinidad M, González M, Cuesta A, Ruiz M. (2020).</p>	<p>Este estudio fue una revisión sistemática acerca de las pautas del ejercicio en pacientes posterior al tratamiento de pacientes diagnosticados con cáncer de mama.</p>	<p>Los autores recomiendan 3 a 5 sesiones semanales como máximo con una duración de 30-60 minutos, a una intensidad moderada o alta, con un tiempo de descanso de 2 minutos entre cada serie de ejercicios.</p>
---------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Objetivo 3

Tabla 12. Alteraciones metabólicas

Autor/Año	Descripción del estudio	Resultados
<p>Ortega M, Fraile O, García, C, Pekarek L, Guijarro L, Castellanos A, Sanchez, L, García, N, Álvarez M, Buján J, Zapico Á, Lahera G, Álvarez M. (2021).</p>	<p>El propósito de este estudio fue recolectar y unir todo el conocimiento que se tiene acerca del ejercicio en el cáncer de mama, incluyendo temas moleculares y sistemáticos e incluso todos los beneficios que puede dar el ejercicio en mujeres</p>	<p>Como principal efecto el autor describe como el ejercicio regula los estrógenos endógenos, incluso menciona que esto podría ser utilizado como tratamiento preventivo en una mujer.</p>

	diagnosticadas con cáncer de mama.	
Zieff G, Wagoner C, Paterson C, Pagan & Lee J. (2020).	Estudio no experimental en el cual analizaron los efectos del ejercicio aeróbico en el tratamiento del cáncer de mama	Los Autores mencionan que como tal el ejercicio aeróbico va a disminuir la masa muscular, va a existir una mayor fatiga además de un mayor estrés oxidativo del músculo y que recomiendan el ejercicio de resistencia para que pueda existir una mayor resistencia muscular al tratamiento.
Kim M, So W & Kim J. (2020).	Este estudio fue de tipo experimental en el cual participaron 187 mujeres diagnosticadas con cáncer de mama seleccionados a través de la encuesta nacional de examen de salud y nutrición de Corea.	Los autores mencionan que tuvieron distintos cambios iniciando por la disminución del IMC por lo cual el paciente disminuyo de peso y además una regulación de la insulina en el cuerpo.

4.2 Discusión

La efectividad de un entrenamiento a base de ejercicio aeróbico como tratamiento de rehabilitación en pacientes femeninos con diagnóstico de cáncer de mama, ha sido examinada por diversos autores en donde confirman el impacto que se obtiene en el tratamiento del ejercicio aeróbico para disminuir la sintomatología causada por el tratamiento del cáncer

Por lo tanto, ante los resultados obtenidos en esta investigación los autores tuvieron el mismo objetivo, aunque difieren tanto en sus aplicaciones como en la dosificación e intensidad de los ejercicios aeróbicos.

Iniciando por los beneficios del ejercicio aeróbico se ve una relación en cuanto a los estudios mencionados se refiere, el autor Milne y sus colaboradores en un estudio experimental en el cual fueron involucradas 58 mujeres sobrevivientes de cáncer de mama, mencionan que notaron una gran mejora en la calidad, fatiga, ansiedad físico-social, resistencia aeróbica y la fuerza muscular. Y esto fue obtenido mediante un programa de 12 semanas, incluso mencionan que a partir de la semana 6 ya se observaban estos beneficios. Ellos mencionan que la magnitud con la que mejoro la calidad de vida de estos pacientes fue increíble, ya que mejoro 7-8 puntos en cuanto a la escala FACT-G se refiere. Seguido del autor Moros y sus colaboradores realizaron un estudio con 22 mujeres que habían sido tratadas con quimioterapia, radioterapia o terapia hormonal en el hospital Lozano Blesa de Zaragoza, en este estudio los autores mencionaron que se obtuvieron una gran mejora de la ansiedad y depresión del paciente, indican que hubo un aumento de la calidad de vida y además disminuyo el dolor general en el paciente. Pero mencionan que no existió una mejora significativa en la fatiga del paciente. Los cuales indicaron que esto fue debido a que el ejercicio por sí solo no puede mejorar la fatiga en el paciente, este debe de ir acompañado por otro tipo de tratamientos. Por último, Adamsen y sus colaboradores en el año

2009, realizaron un estudio en el hospital Herlev en Copenhague en el cual seleccionaron 269 pacientes del área de oncología y hematología, el cual tuvo una duración de 6 semanas en el cual tenían sesión diaria y realizaban 30 minutos de calentamiento y 65 minutos de entrenamiento combinando ejercicio aeróbico y de resistencia. Por lo cual estos autores mencionan que el grupo experimental tuvieron mejoras considerables en la fatiga corporal que presentaba el paciente, un mejor funcionamiento físico, una mejora considerable en la salud mental del paciente, por lo que tienen mejor del rol emocional y además en la mejora física debido al ejercicio aeróbico hubo un aumento significativo del Volumen de oxígeno máximo y la fuerza muscular debido al ejercicio de resistencia.

En la tabla 2 se habla acerca de la dosificación del ejercicio aeróbico en pacientes diagnosticados con cáncer de mama. Los autores Campbell y sus colaboras realizaron un estudio experimental con un grupo A y un grupo B, al grupo fue intervenido con tratamiento convencional y el grupo B fue intervenido con tratamiento convencional y ejercicio aeróbico, Sus conclusiones demostraron que un programa de 12 semanas realizando sesiones de 20 minutos 2 veces a la semana, también indicaron que la intensidad con la que se debería trabajar es una intensidad entre el 60% y 75%, concluyeron que con esta dosificación los pacientes podrían obtener los beneficios relacionados al ejercicio aeróbico. En 2009, los autores Courneya, Sella y sus colaboradores realizaron un estudio en Canadá en el cual contaron con la participación de 122 mujeres ya diagnosticadas y que aún estaban en tratamiento (quimioterapia, radioterapia o terapia hormonal), ellos concluyeron que la dosificación recomendada era realizar un programa de 12 semanas con una intensidad inicial del 60% y una duración por sesión de 15-20 minutos y a partir de la semana 4 ira aumentado un 5% la intensidad y 5 minutos la duración por cada sesión, esta dosificación los autores mencionan que los pacientes podrán obtener la cantidad de beneficios necesarias para poder disminuir la sintomatología. El autor Del Rosal y sus colaboradores

menciona que la dosificación adecuada sería de 3-5 sesiones semanales como máximo con una intensidad media o alta con un tiempo de descanso de 2 minutos entre cada set de ejercicios con una duración de 30-60 minutos por sesión y mencionan que directamente van a disminuir la grasa corporal, aumento de fuerza muscular y se logra prevenir la aparición de linfedemas.

En la tabla 3 se mencionan las alteraciones metabólicas causadas por el ejercicio aeróbico, es necesario que éstas sean descritas para poder entender como se obtienen los beneficios del ejercicio aeróbico. Los autores Ortega, Fraile y colaboradores, realizaron una revisión en la cual el objetivo era recolectar y unir toda la información que se tiene acerca del ejercicio aeróbico en el tratamiento de cáncer de mama, los autores mencionan que el principal efecto es la regulación de los estrógenos endógenos, esto es de suma importancia debido a que los estrógenos endógenos son conocidas como la principal causa de tumores malignos en la mama, incluso los autores mencionan que el ejercicio aeróbico debería de ser utilizado como tratamiento preventivo en mujeres con una alta probabilidad de ser diagnosticadas con cáncer de mama. Los autores Zieff y colaboradores directamente mencionan que no recomiendan el ejercicio aeróbico como tratamiento debido a que este va a disminuir la masa muscular del paciente y además va a existir una mayor fatiga junto a un mayor estrés oxidativo lo que va a generar que el músculo no pueda reaccionar ante los efectos secundarios del tratamiento convencional del cáncer de mama, por lo tanto estos autores mencionan que el ejercicio de resistencia es una mejor estrategia para utilizar como tratamiento adjunto al convencional. Y por últimos los autores coreanos Kim M, So W & Kim J., describen en su estudio experimental que el ejercicio aeróbico no genero mayor cambio en el paciente pero si mencionan que el ejercicio aeróbico tuvo un gran cambio en las pacientes diagnosticados con cáncer de mama pero además con obesidad o diabetes, esto debido a que regularon la insulina y además disminuyeron el IMC de los pacientes esto tuvo un efectivo muy

positivo y disminuyo el riesgo de fallecer a los pacientes ya que los pacientes con obesidad o diabetes tiene un 30% más de fallecer o recaer en cáncer de mama.

4.3 Conclusión.

Para poder responder la pregunta de investigación se concluye que el ejercicio aeróbico puede ser una herramienta importante en el tratamiento del cáncer de mama esto debido a que con la dosificación adecuada se pueden obtener grandes beneficios. Como mencionan diversos autores el ejercicio aeróbico puede dar grandes beneficios, especialmente en la calidad de vida, ansiedad, depresión e incluso en la fatiga causada por el tratamiento convencional. Al poder regular los estrógenos endógenos se obtienen de una manera más sencilla los beneficios, los cuales en un paciente diagnosticado con cáncer de mama es muy importante ya que así podrá tener una mejor adaptación del tratamiento, es por esto por lo que muchos autores refieren una mejora en cuanto a la calidad de vida se refiere. También se logra concluir que la dosificación adecuada sería un programa de 12 semanas en la cual se realizaran sesiones a una intensidad inicial del 60%, trabajando 2 sesiones como mínimo y máximo 5 sesiones a la semana con una duración inicial de 20 minutos, y a partir la semana 4 se irá aumentando un 5% la intensidad hasta llegar al 75% y 5 minutos la sesión hasta llegar a los 60 minutos por sesión. Por último, se recomienda trabajar en conjunto al tratamiento convencional y además junto al ejercicio de resistencia ya que en la mayoría de los resultados obtenidos se menciona que el ejercicio de resistencia y aeróbico en conjunto pueden lograr grandes resultados.

4.4 Perspectivas

En esta investigación se espera que sea de apoyo, ayuda y compilación de datos que sustenten las bases teóricas necesarias para incentivar a los profesionales de la fisioterapia y

de la salud a utilizar el ejercicio aeróbico de intensidad moderada como tratamiento adjunto al tratamiento médico. Se considera a esta modalidad de ejercicio una alternativa efectiva como tratamiento para disminuir la fatiga, mejorar la adaptación del tratamiento y además de ello, se aspira poder plantear nuevas propuestas de tratamiento a pacientes con diagnóstico de cáncer de mama en sus diferentes grados y lograr identificar una dosificación adecuada para un correcto entrenamiento a base de ejercicios aeróbicos en sus diferentes modalidades de realización, siendo aplicado según el caso que se presente en cada paciente, donde el objetivo sea disminuir la sintomatología al paciente causada por el tratamiento médico o farmacológico y que se puedan iniciar estudios de campo o experimentales donde se logre reforzar la información sobre ejercicio aeróbico como tratamiento adjunto.

Referencias

Abascal A, Acca B, Aguilar J, Alfaro L, Alonso A, et al. (2017). *Cirugía de la mama*. España: Arán ediciones.

Acevedo F, Ramírez K, Herrera M, Ibáñez C & Sánchez C. (2017). *Actividad física y cáncer de mama: un tratamiento dirigido*. Revista médica de Chile. 145. 75-84.

Adamsen L, Quist M, Andersen C, Møller T, Herrstedt J, Kronborg D, Baadsgaard MT, Vistisen K, Midtgaard J, Christiansen B, Stage M, Kronborg MT, Rørth M. (2009). *Effect of a multimodal high intensity exercise intervention in cancer patients undergoing chemotherapy: randomised controlled trial*. Instituto de salud publica. Copenhagen, Dinamarca.

American Cancer Society. (2019). *Acerca del cáncer de seno*. ACS: Autor.

American Society of Clinical Oncology. (2019). *Cáncer de mama*. ASCO: Autor.

Argüelles, L., & Miranda, M. (2010). *Exploración mamaria básica*. AMF: Actualización En Medicina de Familia, 6(5), 266–268.

Barrios E & Garau M. (2017). *Cáncer: magnitud del problema en el mundo y en Uruguay, aspectos epidemiológicos*. Recuperado 10 de enero de 2021.

<http://www.scielo.edu.uy/pdf/afm/v4n1/2301-1254-afm-4-01-00007.pdf>

Brockow T, Markes M & Resch K. (2007). *Ejercicio para mujeres que reciben tratamiento adyuvante para el cáncer de mama*. Recuperado 12 de enero de 2021.

http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/ejercicios_en_mastectomixzadas.pdf

Campbell A, Mutrie N, White F, McGuire F, Kearney N. (2005). A pilot study of a supervised group exercise programme as a rehabilitation treatment for women with breast cancer receiving adjuvant treatment. Doi: 10.1016/j.ejon.2004.03.007.

Christensen JF, Simonsen C, Hojman P. *Exercise Training in Cancer Control and Treatment. Comprehensive Physiology*. DOI: <https://doi.org/10.1002/cphy.c180016>

Consejo Nacional de Lucha Contra el Cáncer. (2010). *POLÍTICA NACIONAL CONTRA EL CÁNCER*. CNLCC: Autor.

Correa J, Gonzales E, Meneses J, Schmidt J & Ramírez R. (2015). *Efectividad del ejercicio físico en la fatiga de pacientes con cáncer durante el tratamiento activo: revisión sistemática y metaanálisis*. Recuperado 08 de enero de 2021, <https://www.scielosp.org/pdf/csp/2015.v31n4/667-681>

Courneya K, Sellar C, Stevinson C, McNeely M, Peddle C, Friedenreich C, Tankel K, Basi S, Chua N, Mazurek A, Reiman T. (2009) *Randomized controlled trial of the effects of aerobic exercise on physical functioning and quality of life in lymphoma patients*. *Journey Clinic Oncology*. DOI:10.1200/JCO.2008.20.0634.

Del Rosal A, Romero R, Trinidad M, González M, Cuesta A, Ruiz M. (2020). *Therapeutic Physical Exercise Post-Treatment in Breast Cancer: A Systematic Review of Clinical Practice Guidelines*. *Journal of Clinical Medicine*.

Espinoza R & Uclés V. (2017) *Prescripción del ejercicio en el paciente con cáncer*. *Revista Clínica de la Escuela de Medicina*. 7. 11.

Beneficios del ejercicio aeróbico en el cáncer de mama

Esposito K, Chiodini P, Colao A, Lenzi A & Giugliano D. (2012). *Metabolic syndrome and risk of cancer: a systematic review and meta-analysis*. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc12-0336>.

Fernández J & Paz J. (2012). *Cáncer de mama y ejercicio físico: revisión*. Revista Hacia la Promoción de Salud. 17. 135-153.

Fuentes T, Camacho J, Barriga C, Cádiz F. (2019). *Diagnóstico y manejo del cáncer de mama*. Contacto Científico Clínica Alemana.

Gascón A, Onofre J, Londoño I, Alemán X, & Meza R. (2014). *El valor de la resonancia magnética de mama en pacientes con diagnóstico de cáncer*. Anales de Radiología, México, 13(4), 384–403.

Gerstman BB. (2013). *Epidemiology Kept Simple: an introduction to traditional and modern epidemiology*. San José. 3ra Edición.

Hall C & Brody L. (2006). *Ejercicio terapéutico: Recuperación funcional*. España: Editorial Paidotribo.

Huicochea S, Gonzáles P, Tovar I, Olarte M & Vázquez J. (2009). *Cáncer de mama*. Anales de radiología de México. 1. 117-126.

Homez B. (2008). *Hormonas en la mama: De la fisiología a la enfermedad*. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S169031102008000200003&lng=es&nrm=iso. Consultado enero de 2021.

Beneficios del ejercicio aeróbico en el cáncer de mama

Hardee J, Porter R, Sui X, Archer E, Lee I, Javie C & Blair S. (2014). *The effect of resistance exercise on all-cause mortality in cancer survivors*. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2014.03.018>.

Instituto Nacional de Estadística. (2019). *Tasa de mortalidad de cáncer por año*. INE: Autor.

Kim, M., So, W.-Y., & Kim, J. (2020). *Relationships between Exercise Modality and Activity Restriction, Quality of Life, and Hematopoietic Profile in Korean Breast Cancer Survivors*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.

López J, (2006) *Fisiología del ejercicio*. España: Editorial Panamericana.

Lazo, H. D., & Muñoz, I. H. (2007). *Rol actual de la Ecografía en el diagnóstico del Cáncer de Mama*. *Revista Horizonte Médico*, 7(1), 7–15.

Medicine & Science in Sports & Exercise. (2003). *Physical Activity and Cancer Prevention—Data from Epidemiologic Studies*. MSSE: Autor.

Milne, M., Wallman, E., Gordon, S., & Courneya, S. (2007). *Effects of a combined aerobic and resistance exercise program in breast cancer survivors: a randomized controlled trial*. *Breast Cancer Research and Treatment*, DOI:10.1007/s10549-007-9602-z

Moros T, Ruidiaz M, Caballero A, Serrano E, Martinez V & Tres A. (2010). *Ejercicio físico en mujeres con cancer de mama*. *Revista médica de Chile*.

National Comprehensive Cancer Network. (2021). *Exercising During Cancer Treatment*. NCCN: Autor.

Organización de las Naciones Unidas. (2021). *Cáncer de mama*. ONU: Autor.

Beneficios del ejercicio aeróbico en el cáncer de mama

Organización Mundial de la Salud. (2018). *Cáncer*. OMS: Autor.

Organización Mundial de la Salud. (2015). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. OMS: Autor.

Organización Panamericana de la Salud. (2020). *Cáncer*. OPS: Autor.

Ortega M, Fraile O, García, C, Pekarek L, Guijarro L, Castellanos A, Sanchez, L, García, N, Álvarez M, Buján J, Zapico Á, Lahera G, Álvarez M. (2021). *Physical Activity as an Imperative Support in Breast Cancer Management*. Chicago.

Polaski A., Phelps A., Szucs K., Ramsey A., Kostek M & Kolber B. (2019). The dosing of aerobic exercise therapy on experimentally-induced pain in healthy female participants. *Scientific Reports*. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-51247-0>

Shepard R. (1993). *Exercise in the prevention and treatment of cancer. An update*. DOI: <https://doi.org/10.2165/00007256-199315040-00004>.

Thune I, Brenn T, Lund E, Gaard M. (1997) *Physical activity and the risk of breast cancer*. New England Journal of Medicine. DOI: 10.1056/NEJM199705013361801

Vega-Malagón, G., Ávila-Morales, J., Vega-Malagón, A. J., Camacho-Calderón, N., Becerril-Santos, A., & Leo-Amador, G. E. (2014). *Paradigmas en la investigación. Enfoque cuantitativo y cualitativo*. European Scientific Journal, 10(15).

Zieff G, Wagoner C, Paterson C, Lassalle P & Lee J. (2020). *Cardiovascular Consequences of Skeletal Muscle Impairments in Breast Cancer*. Sports MDPI.