

Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS BENEFICIOS DE EJERCICIOS CARDIOVASCULARES PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES CON CÁNCER DE PULMÓN CON EDADES DE 40 A 70 AÑOS EN ETAPA NO PALIATIVA

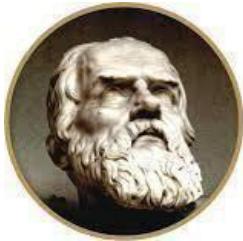


Que presentan

Josué Andrés Cortinas Von Rayntz

Ponente

Ciudad de Guatemala, Guatemala, Diciembre 2024



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS BENEFICIOS DE EJERCICIOS CARDIOVASCULARES PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES CON CÁNCER DE PULMÓN CON EDADES DE 40 A 70 AÑOS EN ETAPA NO PALIATIVA



Tesis profesional para obtener el
Título de Licenciado en Fisioterapia

Que Presenta

Josué Andrés Cortinas Von Rayntz

Ponente

Lic. Carlos Alberto Venegas Juárez
Director de Tesis

Licda. María Isabel Díaz Sabán
Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala, Diciembre 2024

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente	Josué Andrés Cortinas Von Rayntz
Director de Tesis	Lic. Carlos Alberto Venegas Juárez
Asesor Metodológico	Licda. María Isabel Díaz Sabán



Guatemala, 16 de noviembre de 2024

Alumno
Josué Andrés Cortinas Von Rayntz
Presente

Respetable Alumno:

La comisión designada para evaluar el proyecto “**Revisión bibliográfica de los beneficios de ejercicios cardiovasculares para la mejora de la calidad de vida en pacientes con cáncer de pulmón con edades de 40 a 70 años en etapa no paliativa**” correspondiente al Examen General Privado de la carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por **APROBADO** el mismo.

Aprovechamos la oportunidad para felicitarle y desearte éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. José Carlos Ochoa
Pineda
Secretario

Lic. Josue Roderico Paniagua
González
Presidente

Licda. Laura Marcela Fonseca
Martínez
Examinador



Guatemala, 26 de abril del 2023

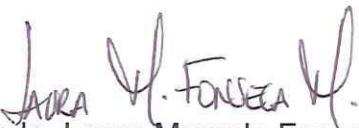
Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Presente

Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que se ha realizado la revisión del trabajo de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica de los beneficios de ejercicios cardiovasculares para la mejora de la calidad de vida en pacientes con cáncer de pulmón con edades de 40 a 70 años en etapa no paliativa”** del alumno Josué Andrés Cortinas Von Rayntz.

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,


Licda. Laura Marcela Fonseca Martínez
Asesor de Tesis
IPETH-Guatemala

Guatemala, 28 de abril del 2023

Doctora
Vilma 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 Josué Andrés Cortinas Von Rayntz de la Licenciatura en Fisioterapia, culminó su informe final de tesis titulado **“Revisión bibliográfica de los beneficios de ejercicios cardiovasculares para la mejora de la calidad de vida en pacientes con cáncer de pulmón con edades de 40 a 70 años en etapa no paliativa”**, mismo que 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,



Licda. Jessica Gabriela Yax Velásquez
Revisor Lingüístico
IPETH. Guatemala

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESINA
DIRECTOR DE TESISNA

Nombre del Director:	Lic. Carlos Alberto Venegas Juárez
Nombre del Estudiante:	Josué Andrés Cortinas Von Rayntz
Nombre de la Tesina/sis:	Revisión Bibliográfica de los beneficios de los ejercicios cardiovasculares para la mejora de la calidad de vida en pacientes con cáncer de pulmón con edades de 40 a 70 años de edad
Fecha de realización:	Noviembre 2023

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.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
3.	La identificación del problema de investigación plasma la importancia de la investigación.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social y ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
5.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
6.	Los objetivos tanto generales como específicos han sido expuestos en forma correcta, en base al proceso de investigación realizado.	X		
7.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		
8.	El planteamiento es claro y preciso, claramente en qué consiste su problema.	X		
9.	La pregunta es pertinente a la investigación realizada.	X		
10.	Los objetivos tanto generales como específicos, evidencia lo que se persigue realizar con la investigación.	X		
11.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
12.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		

13.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
14.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
15.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
16.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
17.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
18.	El capítulo III plasma el proceso metodológico realizado en la investigación.	X		
19.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
20.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
21.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Carlos Alberto Venegas Juarez

Nombre y Firma Del Director de Tesina



IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN

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

Nombre del Asesor:	Licda. María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante:	Josué Andrés Cortinas Von Rayntz
Nombre de la Tesina/sis:	Revisión Bibliográfica de los beneficios de los ejercicios cardiovasculares para la mejora de la calidad de vida en pacientes con cáncer de pulmón con edades de 40 a 70 años de edad
Fecha de realización:	Noviembre 2023

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
1.	Formato de Página	<i>Si</i>	<i>No</i>
a.	Hoja tamaño carta.	x	
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	x	
c.	Margen izquierdo a 3.0 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.	Todos los títulos se encuentran escritos de forma correcta.	x	
i.	Times New Roman (Tamaño 12).	x	
j.	Color fuente negro.	x	
k.	Estilo fuente normal.	x	
l.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	x	
m.	Texto alineado a la izquierda.	x	
n.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	x	
o.	Interlineado a 2.0	x	
p.	Resumen sin sangrías.	x	
2.	Formato Redacción	<i>Si</i>	<i>No</i>
a.	Sin faltas ortográficas.	x	
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	x	
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y mesurado.	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		
l.	Empleo mínimo de paréntesis.	x		
m.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	x		
n.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	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 entrecomilladas.	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		
4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	x		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente.	x		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	x		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones
a.	Agrupó, organizó y comunicó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	x		
b.	Las fuentes consultadas fueron las correctas y de confianza.	x		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	x		
d.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	x		
e.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	x		
f.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	x		
g.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	x		
h.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	x		
i.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	x		
j.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	x		
k.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	x		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución

Licda. María Isabel Díaz Sabán

Nombre y Firma del Asesor Metodológico

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día 30 del mes de noviembre del año 2023

Los C.C**Director de tesina**
Función

Lic. Carlos Alberto Venegas Juarez

**Asesor metodológico**
Función

Licda. Isabel Díaz Sabán

**Coordinador de titulación**
Función

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón

**Autorizan la tesina con el nombre**

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS BENEFICIOS DE EJERCICIOS CARDIOVASCULARES PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES CON CÁNCER DE PULMÓN CON EDADES DE 40 A 70 AÑOS EN ETAPA NO PALIATIVA

Realizada por el Alumno:

Josué Andrés Cortinas Von Rayntz

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



Firma y Sello de Coordinación de Titulación

En ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 171 literal a) de la Constitución Política de la República de Guatemala y con fundamento en los Artículos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 15, 17, 18, 19, 21, 24, 43, 49, 63, 64, 65, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 83, 84, 104, 105, 106, 107, 108, 112 y demás relativos a la Ley De Derecho De Autor Y Derechos Conexos De Guatemala Decreto Número 33-98 yo

Josué Andrés Cortinas Von Rayntz

como titular de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada

Revisión Bibliográfica de los beneficios de los ejercicios cardiovasculares para la mejora de la calidad de vida en pacientes con cáncer de pulmón con edades de 40 a 70 años de edad

otorgo de manera gratuita y permanente al IPETH, Instituto Profesional en Terapias y divulguen entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras personas, sin que pueda recibir por tal divulgación una contraprestación.

Fecha

30 de noviembre 2023

Josué Andrés Cortinas Von Rayntz

Nombre completo



Firma de cesión de derechos

Dedicatoria

Primeramente, a mi madre Mary Carolina Von Rayntz quien ha sido el pilar de mi vida desde mi nacimiento hasta el día de hoy, a quien debo prácticamente todo lo que alguna vez he logrado y por motivarme desde un inicio a seguir estudiando para algún día llegar a ser un profesional. A mi pareja Fátima Torres Muñoz quien ha tenido la paciencia necesaria para soportar todo el estrés que la carrera algún día me dio y aun así tratarme con mucho amor y comprensión al capitán Monkey D. Luffy por enseñarme que nada es tan grave, nada es tan trascendental y que todo puede mejorar con la actitud adecuada y una sonrisa :D, a mi cuñada, a mis sobrinas y hermanos Roberto y Marian por siempre estar a mi lado y ayudarme a levantarme en todo momento, sobre todo cuando perdí la conciencia... ellos saben a qué me refiero, también quiero dedicar esto a todos mis compañeros que iniciaron conmigo el primer semestre y quienes por la pandemia no pudieron continuar sus estudios por cuestiones meramente económicas, también quisiera dedicar esto a todas aquellas personas que en algún momento me brindaron su apoyo dentro y fuera de la universidad para poder culminar mis estudios espero no me falte alguno: Licenciado Antonio Tapia, licenciada Tatiana Hincapié, licenciada Guadalupe Corona, licenciado Omar Castañeda, licenciado Daniel, licenciada Laura Fonseca, Daniel Alejandro Cordero, Francisco Méndez, Eduardo Mejicanos, Walfer Ramos, Cynthia Mota, Paula De Leon (sin ellas y sin Antonio yo no estaría aquí).

-Josué Andrés Cortinas Von Rayntz-

Agradecimientos

Agradezco a mi madre Mary Carolina Von Rayntz por nunca haberse rendido y motivarme a estudiar, por haberme brindado techo y alimento toda mi vida, por darme su amor y enseñarme que todo tiene solución en la vida y que debo esforzarme para llegar lejos, quiero agradecerle a mi cuerpo el haber soportado las cargas a las que lo sometí y pedirle una disculpa al mismo tiempo, agradezco a toda mi familia, mi madre, mis hermanos, mi cuñada y mis sobrinas por siempre estar ahí para mí, agradezco el apoyo y el amor que mi pareja Fátima Torres me demostró a lo largo de estos 2 años que lleva a mi lado, agradezco al licenciado Antonio Tapia quien a pesar de solo darme clases por 3 meses en IPETH siempre ayudarme a resolver mis dudas sin obtener nada a cambio y demostrarme que la amistad verdadera sin dobles intenciones si existe, agradezco a mi jefe y amigo Daniel Cordero por haberme apoyado hasta donde pudo para que yo pudiera realizar mis actividades por parte de la universidad,, a mis amigas Cinthia Mota y Paula De Leon quienes jamás me negaron su apoyo durante la carrera, a mis amigos Joyce, Esteban y María René por acompañarme durante estos 4 años y ayudarme hasta donde su capacidad les permitió, agradezco a la vida por permitirme llegar hasta este punto y poder disfrutarlo.

-Josué Andrés Cortinas Von Rayntz-

Palabras clave

Ejercicio y cáncer

Fisioterapia Cáncer

Cáncer Pulmonar

Ejercicios Cardiovasculares

Fisioterapia Pulmonar

Índice

Portadilla	i
Investigadores responsables	ii
Autoridades y terna examinadora.....	iii
Aprobación asesor de tesis	iv
Aprobación revisor lingüístico	v
Lista de cotejo director de tesis.....	vi
Lista de cotejo asesor metodológico	viii
Hoja de dictamen de tesis.....	x
Hoja de titular de derechos.....	xi
Dedicatoria	xii
Agradecimientos.....	xiii
Palabras clave	xiv

Índice.....	xv
Índice de Tablas.....	xix
Índice de Figuras	xx
Resumen.....	1
Capítulo I.....	2
Marco Teórico.....	2
1.1 Antecedentes Generales	2
1.1.1 Anatomía y fisiología del sistema respiratorio.....	2
1.1.2 Biología del cáncer.....	11
1.1.3 Problemática.....	24
1.1.4 Epidemiología.	25
1.1.5 Factores de riesgo.....	28
1.1.6 Fisiopatología.	28
1.2 Antecedentes Específicos	30
1.2.1 Técnica	32
1.2.2 Concepto de técnica	33
1.2.3 Objetivos de la técnica	33
1.2.4 Objetivos de aplicación.	34
1.2.5 Dosificaciones.	34

1.2.6 Beneficios.....	35
1.2.7 Contraindicaciones	36
 Capítulo II	 38
Planteamiento del Problema.....	38
2.1 Planteamiento del problema.....	38
2.2 Justificación	40
2.3 Objetivos	41
2.3.1 Objetivo general	41
2.3.2 Objetivos específicos	41
 Capítulo III.....	 43
Marco Metodológico	43
3.1 Materiales	43
3.2 Métodos	45
3.2.1 Enfoque de investigación.....	45
3.2.2 Tipos de estudio.....	45
3.2.3 Método de estudio	46
3.2.4 Diseño de investigación.....	46
3.2.5 Criterios de selección.	47
3.3 Variables	48

3.3.1 Variable independiente	48
3.3.2 Variable dependiente	48
Capitulo IV.....	50
Resultados	50
4.1 Resultados	50
4.2 Discusión.....	59
4.3 Conclusión.....	61
4.4 Perspectivas	62
Referencias	64

Índice de Tablas

Tabla 1. Base de datos	43
Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión.....	48
Tabla 3. Operacionalización de variables	49
Tabla 4. Resultados (a)	50
Tabla 5. Resultados (b).....	55
Tabla 6. Resultados (c)	56

Índice de Figuras

Figura 1. Anatomía de sistema respiratorio.....	3
Figura 2. Generaciones del sistema respiratorio	5
Figura 3. Conformación alveolar	6
Figura 4. Proyecciones de los segmentos pulmonares	7
Figura 5. Anatomía del corazón	9
Figura 6. Circulación mayor del cuerpo.....	10
Figura 7. Carcinogénesis	13
Figura 8. Adenocarcinoma	19
Figura 9. Adenocarcinoma	20
Figura 10. Lista sobre los tipos de cáncer más mortales a nivel mundial según sexo.....	26
Figura 11. Características del cáncer	30
Figura 12. Efectividad del entrenamiento de resistencia.....	36
Figura 13. Distribución de datos de información.....	44

Resumen

En la siguiente investigación se toma como prioridad reconocer los beneficios de los ejercicios cardiovasculares en la calidad de vida en pacientes con cáncer de pulmón y que se encuentran entre las edades de 40 a 70 años y que no se encuentran en etapa paliativa, a continuación, se expondrá desde la anatomía del sistema respiratorio y el sistema cardiovascular hasta los efectos y beneficios de los ejercicios que aumentan la frecuencia cardiaca y mejoran la presión arterial y el consumo máximo de oxígeno.

El cáncer pulmonar ha pasado a ser el tipo de cáncer más frecuente y de mayor mortalidad a nivel mundial y como estadística se prevé que estas cifras aumenten para el 2030 si no se toma conciencia y se cambia la forma de vida que poseen muchas personas, se debe cambiar actividades de la vida diaria y se debe tener un mejor cuidado en lo que se consume tanto la dieta como lo que se inhala o se inspira, ya que estos estilos de vida pueden tener repercusiones inclusive mortales de no actuar de forma responsable y ser un paciente más de los tratamientos para el cáncer pulmonar.

El marco teórico, los criterios de estudio y de selección serán abordados en el capítulo 3 de esta investigación demostrando de donde ha sido extraída la información y presentando lo más reciente en cuanto estudios que dan sustento y base a los conceptos que se abordarán.

Los resultados de la investigación demostrarán si la evidencia científica apoya o está de acuerdo en que existe un beneficio al aplicar ejercicios cardiovasculares en pacientes con cáncer de pulmón y se mostrará la opinión de expertos tanto en oncología como en ejercicio los cuales dan su punto de vista gracias a dichos estudios, todo esto expuesto en el capítulo 4.

Capítulo I

Marco Teórico

En el capítulo I observaremos la descripción detallada del problema que origina nuestra investigación, observaremos estudios que exponen la fisiopatología del cáncer el cual es el centro de esta investigación, observaremos como afecta en los diferentes sistemas del cuerpo y su incidencia a nivel mundial.

1.1 Antecedentes Generales

Abordaremos los antecedentes generales del sistema respiratorio desde su anatomía, su fisiología y la patología que es el centro de esta investigación como lo es el cáncer de pulmón, abordaremos su epidemiología su problemática y los beneficios de ejecutar ejercicios cardiovasculares en pacientes que lo padecen que se encuentran entre 40 y 70 años de edad.

1.1.1 Anatomía y fisiología del sistema respiratorio.

El sistema respiratorio cumple la función de oxigenar la sangre que circula en todo el cuerpo y se clasifica en vía aérea alta y baja o superior e inferior, podría distinguirse anatómicamente por vía aérea alta a la parte extratorácica y vía aérea baja la parte intratorácica y también se divide por función tomando en cuenta una zona de conducción proximal, que consiste en el árbol traqueobronquial, zona de transición, zona respiratoria y región alveolar (Trinidad, S et al 2018).

1.1.1.1 Vía Aérea Superior. Esta vía inicia con la nariz la cual se encuentra a 90° respecto a la tráquea por lo que permite atrapar partículas. Los cornetes, estructuras altamente vascularizadas y que se encuentran expuestas, estas logran concentrar el aire en una corriente que logra calentar filtrar y humidificar el aire que ingresa. En promedio hasta el 50% de la resistencia de la vía aérea se encuentra en la nariz y en los recién nacidos esta cifra podría aumentar hasta un 80%. La faringe está formada por los músculos constrictores de la faringe y la base de la lengua, para evitar el colapso de la vía aérea alta durante la inspiración o el ingreso de aire el tono muscular es fundamental en esta estructura. La laringe constituye una zona complicada de la vía aérea superior ya que es la encargada de coordinar la respiración ya la deglución de forma segura y además también es encargada de la fonación (Trinidad, S et al 2018).

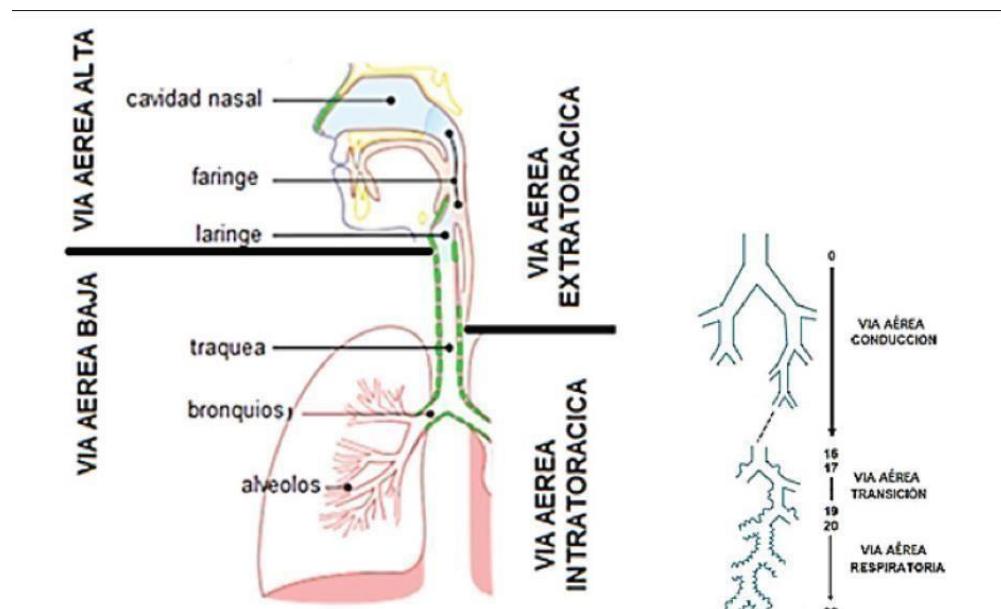


Figura 1. Anatomía de sistema respiratorio.

Trinidad y Concha, 2018.

1.1.1.2 Árbol Traqueobronquial. El árbol traqueobronquial comienza con la tráquea la cual podríamos denominar como un tubo con anillos de cartílago en forma de “C” hacia la parte posterior. La vía aérea puede disminuir de proximal a distal sin embargo el diámetro aumenta durante el intercambio gaseoso. En el adulto el 80% de la resistencia se encuentra en zonas de conducción mayores a 2mm de diámetro. Existen 23 áreas denominadas generaciones, aunque estas pueden depender de cada persona se estima que en las primeras 14 se ubica la zona de conducción donde no ocurre intercambio gaseoso y se denomina a este como “espacio muerto”. El cartílago presente en los anillos fibrosos de la tráquea y en los bronquios superiores otorga cierta rigidez a la vía aérea por lo cual es complicado su colapso durante la espiración y gracias a la elasticidad de los pulmones se complementa para mantener un sistema respiratorio estable y una vía aérea sin riesgo de colapso. Con las 9 generaciones restantes se conforma la zona de transición, determinada por los primeros alveolos y comienza la zona respiratoria con sus bronquiolos terminales abriéndose a los sacos alveolares donde ocurre el intercambio gaseoso (Trinidad, S et al 2018).

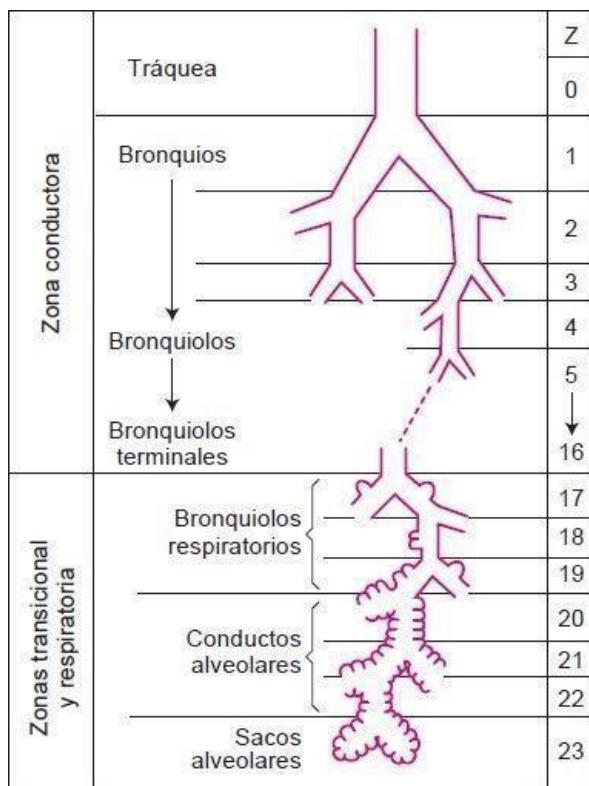


Figura 2. Generaciones del sistema respiratorio.

Idealización de las vías respiratorias humanas.

Las primeras 16 generaciones (Z) constituyen las vías respiratorias conductoras y las generaciones 17 a 23 constituyen las vías respiratorias.

En la infancia, las vías respiratorias aumentan su diámetro y longitud, y el número y tamaño de los alvéolos se incrementa hasta la adolescencia, cuando el desarrollo respiratorio madura como el de un adulto.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/brcbn3k4>

1.1.1.3 Zona de intercambio gaseoso. La zona donde ocurre el intercambio gaseoso son los alveolos los cuales tienen forma hexagonal y comparten paredes que no son esféricas si no planas. Gracias a esto la disminución de un alveolo se estabiliza por el alveolo adyacente, denominado, así como “modelo de interdependencia alveolar” dado que en la zona respiratoria no existe cartílago es el tejido elástico de los septos alveolares los cuales evitan el colapso de la vía aérea distal. El pulmón posee un estimado de 300 y 400 millones de alveolos, envueltos en una cantidad aún mayor de capilares pulmonares, un estimado de entre 500 y 1000 capilares por alveolo, esto determina una gran cantidad de área para el intercambio. (Trinidad, S et al 2018).

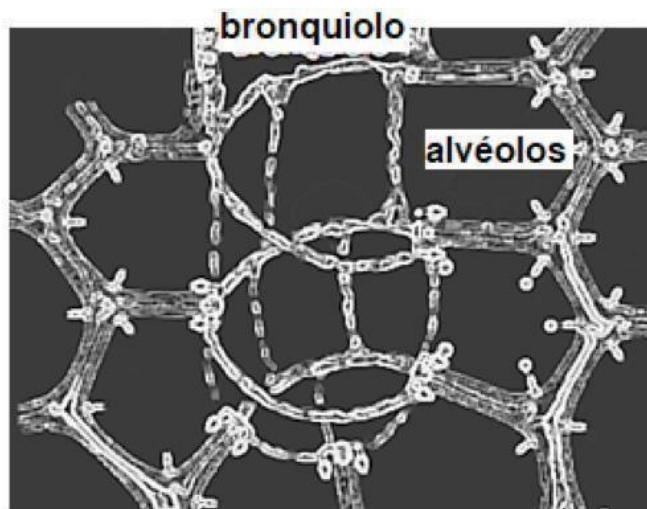


Figura 3. Conformación alveolar.

Trinidad y Concha, 2018

1.1.1.4 Pulmones. Los pulmones son órganos del sistema respiratorio que tienen forma cónica y que sus vértices llegan a los huecos supraclaviculares y contactan con el tronco arterial y el plexo braquial, poseen 3 caras, convexa costal, cóncava diafragmática y mediastínica, se encuentran envueltos por una capa propia pleural y se encuentran separados por el mediastino, son blandos y esponjosos tienen la capacidad de retraerse hasta un tercio de su volumen la cual vemos al momento de la espiración, el soporte fibroso pulmonar, formado por elastina y colágeno, permite la distensibilidad estabilidad de ambos pulmones. Los pulmones se encuentran divididos por fisuras y lóbulos, la fisura oblicua separa lóbulo superior e inferior, la fisura horizontal separa el lóbulo superior y el medio (Trinidad, S et al 2018).

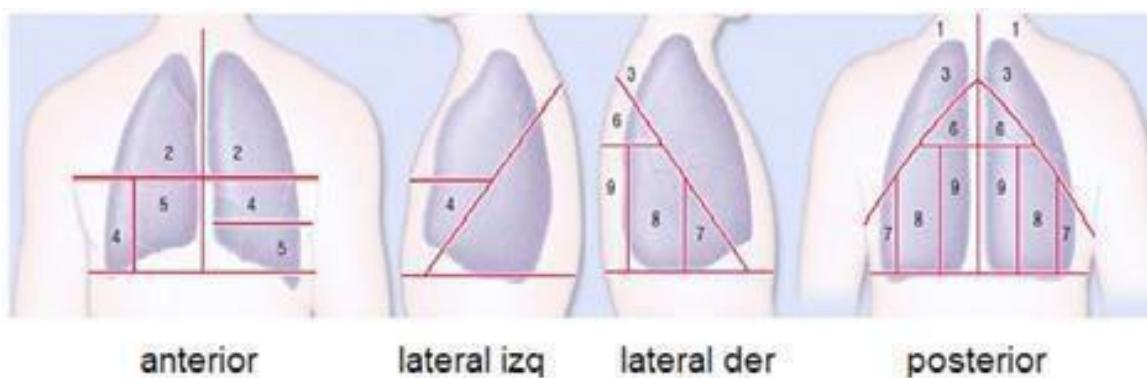


Figura 4. Proyecciones de los segmentos pulmonares.

Segmentación:

Lóbulo superior: 1. Apical, 2. Anterior, 3. Posterior

Lóbulo medio: 4. Superior Lingular (izquierdo) y Lateral (derecho), 5.

Inferior Lingular (izquierdo) y Medial (derecho)

Lóbulo inferior: 6. Superior, 7. Basal Anterior, 8: Basal Lateral, 9.

Basal Posterior

Trinidad y Concha, 2018.

1.1.1.5 Fisiología del sistema respiratorio. La principal función del sistema respiratorio es el intercambio gaseoso obteniendo oxígeno desde el medio ambiente y repartirlo a través de la sangre a todo el cuerpo removiendo el dióxido de carbono y eliminándolo a través del sistema respiratorio, el aire transportado de la vía aérea contiene principalmente oxígeno el cual es transportado nuevamente del árbol traqueobronquial hacia los alveolos, las fuerzas que provocan que el aire fluya desde el ambiente hasta los alveolos son generadas por los músculos respiratorios y controlados por el sistema nervioso central, la sangre proveniente del ventrículo derecho contiene en su mayoría dióxido de carbono y es en la unidad funcional o acino alveolar donde se produce el intercambio gaseoso al alcanzar la sangre venosa los capilares pulmonares, el dióxido de carbono difunde al alveolo y el oxígeno a la sangre siendo esta bombeada a todo el cuerpo para suministrar oxígeno a cada parte del cuerpo, en este proceso se incluye la ventilación, difusión y perfusión tisular (Trinidad, S et al 2018).

1.1.1.6 Equilibrio ácido-base. El sistema respiratorio es el encargado del equilibrio ácido base que se refiere a remover todo el dióxido de carbono, el sistema nervioso central posee receptores de dióxido de carbono e hidrogeniones en sangre arterial y líquido cefalorraquídeo los cuales distribuyen la información a centros de control para la respiración y estos centros de control modifican la ventilación alveolar en situaciones de acidosis y alcalosis. (Trinidad, S et al 2018).

1.1.1.7 Sistema cardiovascular. El sistema cardiovascular hace referencia al corazón [Cardio] y a los vasos sanguíneos [vascular] también este sistema es conocido como “sistema circulatorio” ya que es el encargado de transportar la sangre la cual es portadora de plasma, glóbulos rojos (eritrocitos), glóbulos blancos (leucocitos), plaquetas (trombocitos). El órgano principal de dicho sistema es el corazón que Pró menciona que esté compuesto por dos mitades las cuales a su vez se dividen en ventrículos y aurículas o atrios. Estas aurículas son quienes reciben a las venas y de los ventrículos parten las arterias. El corazón tiene una acción autónoma la cual nos describe que no necesita de la voluntad del portador para actuar, esto debido a una propiedad eléctrica que funciona desde el inicio de la vida hasta la muerte, el corazón está situado en el tórax detrás de la pared esternocondrocostal, en la parte inferior del mediastino [mediastino medio]. Las arterias son los conductos de transporte de sangre oxigenada desde el corazón partiendo desde la arteria aorta y la arteria pulmonar (Pró 2012).

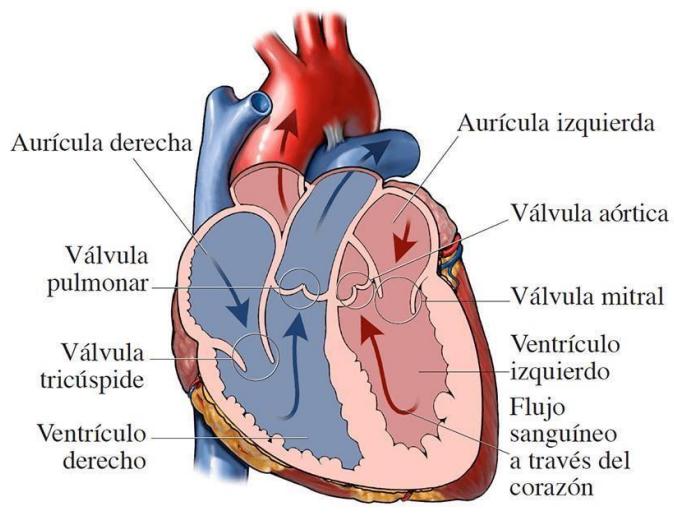


Figura 5. Anatomía del corazón.

Anatomía del interior del corazón. Esta imagen muestra las cuatro cámaras del corazón y la dirección del flujo de sangre por el corazón. La sangre con bajo contenido de oxígeno, que se muestra en azul morado, fluye al corazón y es bombeada hacia los pulmones.

Luego, la sangre con alto contenido de oxígeno, es bombeada hacia el resto del cuerpo, con la ayuda de las válvulas cardíacas.

Medical Animation Copyright © 2022

Las arterias son los conductos de transporte de la sangre y transportan la sangre oxigenada que todas las estructuras corporales necesitan para llevar a cabo sus funciones con normalidad, son conductos elásticos, contráctiles y son las que nos brindan el pulso arterial debido a la acción de sístole [vaciado] del corazón. Podemos distinguir 4 tipos de arterias en el cuerpo: Arterias elásticas, Arterias musculares, Arteriolas y Capilares, en este orden van desde las de mayor calibre hasta las de menor calibre y tienen una distribución como red en todo el cuerpo.

Las arterias se encargan de nutrir todo el cuerpo excepto el cartílago hialino, la córnea, el cristalino, la epidermis y las faneras (Pró 2012)

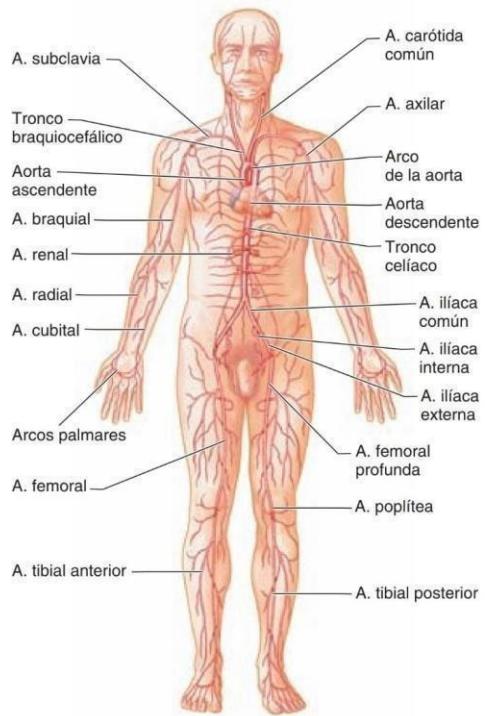


Figura 6. Circulación mayor del cuerpo.

Sistema cardiovascular: principales arterias de la circulación mayor del cuerpo.
Pró anatomía clínica, 2012.

1.1.2 Biología del cáncer.

El cáncer constituye un problema de salud en todo el mundo, es de las máximas causas de muerte en múltiples países, siendo una de las principales causas de muerte en la vejez, en los últimos 25 años se estima que ha aumentado su agresividad y cada año son más las personas que lo padecen en sus múltiples variantes y localizaciones generando no solo un costo económico si no material para intentar solventarlo o disminuirlo a nivel mundial. Esta enfermedad tiene su origen en mutaciones genéticas donde podría darse debido a una célula donde el cuerpo no ejecuto su proceso para evitar el crecimiento de dicha célula y formar un tumor benigno el cual no podrá transmitirse a un órgano o estructura adyacente, por el contrario tenemos otro tipo de cáncer, donde no se ve afectado únicamente el lugar donde se origina si no con el paso del tiempo estructuras adyacentes a donde se originó, el cuerpo en definitiva no logra llevar un adecuado proceso de evitar el crecimiento de estas células las cuales con el pasar del tiempo terminan convirtiéndose en tumores malignos, estos a su vez al estar en contacto con demás órganos o estructuras adyacentes proliferan células cancerígenas en estos órganos o estructuras. El cáncer durante los últimos 25 años ha demostrado ser una enfermedad de carácter genético dirigida por una secuencia de mutaciones somáticas en genes específicos, las alteraciones genéticas pueden variar dependiendo el tipo de tumor, pero para los genes que causan cáncer existen características comunes. (Bermúdez et al, 2019).

La división celular es un proceso natural en el cuerpo tanto la síntesis como la inhibición cuando este proceso se ve alterado ya sea por un metabolismo o catabolismo en exceso es el momento donde el cuerpo se empezará a ver afectado con patologías que podrían afectar a uno o varios sistemas. El cáncer es una enfermedad que se ve iniciada por un desorden en la multiplicación de células ya que cierto tipo de células que deberían morir no cumplen con este papel y esto causa un desbalance celular cambiando una célula sana a una célula neoplásica

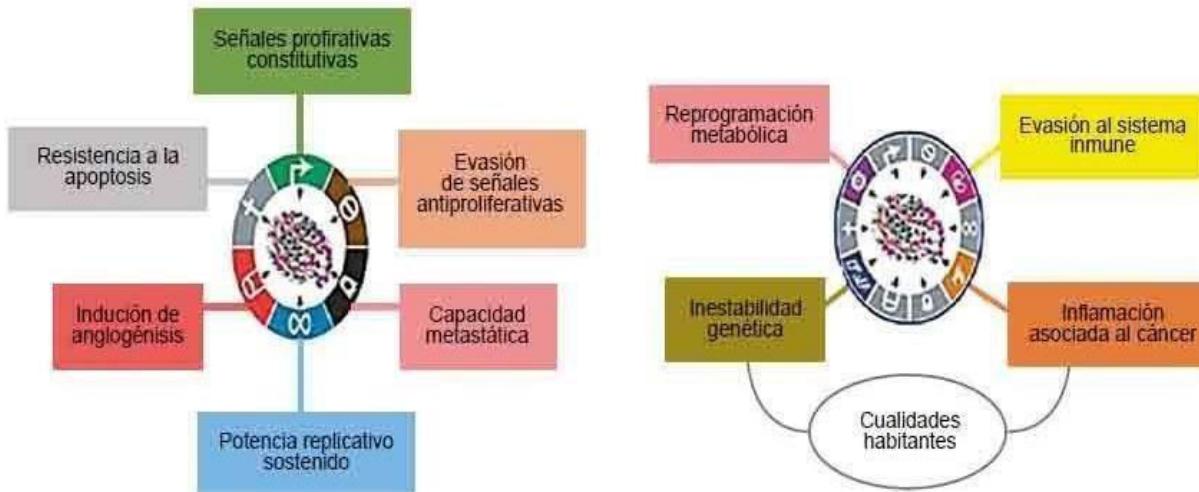
debido a mutaciones genéticas, dichas mutaciones genéticas ocasionan la modificación de los productos que en condiciones normales codificaría el gen y finalmente, a un cáncer. El cáncer puede tener origen hereditario cuando uno o ambos alelos se ven alterados en las células germinales o esporádico cuando existe una acción de agentes mutágenos ambientales que han sido procesados por el cuerpo, el cáncer esporádico en un 80% es debido al ambiente, de este ejemplo podemos mencionar al cigarrillo el cual es el principal responsable de cáncer de pulmón y de vejiga, las aminas aromáticas al cáncer de vejiga; la aflatoxina al cáncer de hígado; el benceno a las leucemias. (Civetta et al 2012)

Existen dos tipos de mecanismo que pueden dar inicio a un cáncer, estos pueden ser epigenéticos o genéticos, cuando hablamos de mecanismo epigenético hacemos referencia a que existe o existió una alteración en los enzimas o de los sustratos de las mismas y cuando mencionamos el mecanismo genético se entiende por alteraciones estructurales en el genoma.

El cáncer es de inicio monoclonal lo que quiere decir que únicamente comienza en una célula esta célula que contiene el desorden genético anteriormente mencionado se vuelve hasta cierto punto “anárquica” ya que es la que da un inicio de una propagación, a este proceso de propagación se le conoce como carcinogénesis y al darse iniciado este proceso la célula inicialmente puede llegar a propagar a las demás células adyacentes en células igualmente cancerígenas dando origen así la patología, cuando estas células se propagan hasta el punto de afectar otras estructuras adyacentes o de diferente estructuras hablamos de una “metástasis”.

La carcinogénesis que es el proceso donde una célula sana se convierte en una célula cancerígena este proceso normalmente ocurre a través de mucho tiempo y puede ser originado por un daño o por la exposición a un agente carcinogénico. Consta de 3 etapas que son: la iniciación, la promoción y finalmente la progresión. Cuando hablamos de progresión ya se

menciona el proceso de metástasis que es prácticamente cuando las células cancerígenas han migrado a otros sitios adyacentes alrededor de donde iniciaron (Civetta et al 2012)



Sellos y cualidades del cáncer. Modificado a partir de los artículos Hallmarks of cáncer (a) y Hallmarks of Cancer: Next Generation (b): (Hanahan ft Weinberg. Cell 2000; 100 (1):57-70;57-70, 2011; 144(59):646-74). Cada sello del cáncer se representa con símbolos enmarcados en el círculo del panel (a) que se repiten en el panel (b). El dibujo en el centro de la circunferencia representa el microambiente tumoral

Tanto la etapa de la iniciación como la promoción, puede ocurrir tanto en tumores benignos como en tumores malignos pero la tercera etapa que es la progresión será única y exclusivamente de los tumores malignos.

En la iniciación pueden actuar agentes tanto físicos, químicos o virales, los carcinógenos físicos están constituidos por las radiaciones que dañan, ionizando las bases, deprimen el gen de la proteína p53, pueden estimular citoquinas como la IL 1 y 6, que actúan como verdaderos factores de crecimiento, facilitan la formación de radicales libres y pueden lesionar el gen que codifica para el complejo mayor de histocompatibilidad (CMH) el cual se encuentra en el Cr6.

La promoción representa la etapa de crecimiento tisular con la formación del tumor (Civetta et al 2012).

La revista Cell en el año 2011 recibió por parte de los norteamericanos Douglas Hanahan y Robert Weinberg un artículo donde estipulaban las cualidades que caracterizan a las neoplasias malignas: Potencial replicativo ilimitado de sus células, autosuficiencia en señales de crecimiento, insensibilidad a inhibidores del crecimiento, evasión de la muerte celular programada, angiogénesis mantenida, capacidad de invadir los tejidos vecinos y potencial para colonizar a los distantes [metástasis], metabolismo energético desregulado, inestabilidad genética e incremento en la tasa de mutación, evasión de la destrucción mediada por el sistema inmune, puesta en marcha de un proceso inflamatorio que favorece a la propia evolución tumoral. Todos estos componentes no ocurren todos al mismo tiempo ni ocurren en ese orden, es únicamente una lista donde se expone que al menos una de estas cualidades debe poseer la neoplasia maligna para tener una ventaja en el organismo (Benítez et al 2018).

Participan los factores de crecimiento y los receptores a los factores de crecimiento, como así también la angiogénesis y degradación de las matrices extracelulares. Los factores de crecimiento (FC), son péptidos producidos por las mismas células o por las vecinas y actúan como facilitadores de la mitosis incorporando en fase S a algunas células que se encuentran en fase G0 o G1 prolongada. Los FC se sintetizan en una célula y luego migran al espacio intercelular, ejerciendo sus acciones sobre las células vecinas. Los primeros FC descubiertos fueron el de crecimiento neuronal (NGF) y el epidérmico (EGF), a los que se sumaron muchos más, entre ellos el derivado de plaquetas (PDGF), el de hepatocitos (HGF), el de crecimiento de fibroblastos (FGF) el estimulante de crecimiento de colonias, la símil insulina IGF-1.

La etapa de la progresión de la carcinogénesis incluye el proceso de invasión o de proliferar en tejidos vecinos o adyacentes por parte de la célula tumoral maligna, existen moléculas de adhesión que son encargadas de permitir la transmisión de señales de una a otra (Civetta, et al 2012).

La metástasis es la etapa más crítica en la patología del cáncer ya que el 90% de casos que se encuentran en esta etapa no llegan a evitar el fallecimiento por su alta complejidad al momento de evitar la propagación hacia tejidos circundantes. La metástasis es el proceso de la nueva formación de tumores [células neoplásicas] en tejido circundante y de un órgano a otro, dichos tumores realizan un proceso conocido como transición epitelial-mesenquimal, esto con el objetivo de evitar el sistema inmune y así poder invadir y colonizar tejidos adyacentes y distantes contribuyendo a la perdida de comunicación de célula-célula y célula-membrana basal, dichas células llegan a perder la forma y la polaridad típica del fenotipo caracterizado por una alta capacidad invasiva y resistencia a la apoptosis [muerte celular] (Guerra et al 2020).

La presencia de metástasis clasifica los tumores malignos en estado avanzado, generalmente son estos la causa del deterioro de la calidad de vida y en la mortalidad de los pacientes que padecen cáncer, existe una relación entre las características de la células neoplásicas y los tejidos donde estas se albergan que forman nichos metastásicos por dar un ejemplo, son la pleura, los huesos, los pulmones, los ganglios linfáticos y el hígado los órganos donde la metastización ocurre con mayor frecuencia y los tumores de pulmón, neuroendocrinos, renales, mama y el melanoma son los de mayor capacidad metastásica (de León, y Pareja 2019).

Las principales investigaciones sobre la metástasis fueron realizadas en el año 1889 gracias al trabajo del cirujano inglés Paget quien identificó que en la patología del cáncer de mama, este se propagaba hacia el hígado y no al bazo, debido a esto Paget tenía la teoría y mencionaba que en

el ser humano existían células [semilla] y que estas colonizarían aquellos tejidos [suelo] únicamente si estos estaban “fértils” ya que en sus investigaciones exponía que habían órganos que no se veían afectados por la metástasis de otros órganos adyacentes, dependiendo la metástasis tumoral de las propiedades ambientales del órgano a colonizar, esta teoría fue negada en 1930 por James Ewing quien argumentó que la difusión metastásica únicamente podía darse por el flujo hematógено, sin embargo, en el año 1970 Isaiah Filder demostró que además del flujo hematógeno la colonización exitosa únicamente podría ser exitosa en cierto tipo de órganos, estudios revelaron que los tumores inician la formación de microambientes en órganos distantes antes de la llegada de células cancerosas, las cuales favorecen la supervivencia y el crecimiento tumoral, estos microambientes se denominaron “nichos pre-metastásicos”, al confirmar la existencia de estos nichos numerosas investigaciones se han dedicado a encontrar las moléculas que regulan su evolución gradual, destacando la complejidad molecular y la ocurrencia de cambios celulares que ocurren en él (Guerra et al 2020).

1.1.2.1 Cáncer de pulmón. El cáncer pulmonar supone una problemática a nivel mundial en cuanto a salud ya que su prevalencia y mortalidad es de las más altas alrededor del mundo, la carcinogénesis pulmonar se ve promovida gracias a oncogenes y supresores tumorales que en una compleja interacción con factores ambientales favorecen la transformación cancerosa. El cáncer se gana un espacio en el organismo debido a que los supresores tumorales de la célula no realiza bien su función dando lugar a una proliferación incontrolada de células y a un desbalance en la multiplicación y en la muerte celular programada [apoptosis]. El estudio de los genes implicados en el cáncer pulmonar tiene cierta complejidad debido a la gran heterogeneidad genética de estos

tumores, y por el gran tiempo transcurrido entre la aparición de las manifestaciones clínicas siendo estas presentes ya al haberse generado una proliferación y los cambios histológicos.

La heterogeneidad en cada paciente con cáncer pulmonar se ve influenciada debido a variaciones genéticas y fenotípicas incluso en personas con el mismo tipo de cáncer de ahí la diferencia en las reacciones incluso en los mismos tratamientos. La complicación en los tratamientos para el cáncer de pulmón es debido a que la heterogeneidad depende de mecanismos no genéticos, genéticos y epigenéticos, Los tumores presentan aberraciones cromosómicas como aneuploidía, ganancia y pérdida de regiones cromosómicas, reordenamientos genéticos, ganancia en número de copias y amplificaciones. Un ejemplo, el cáncer pulmonar de células pequeñas con frecuencia presenta una delección 3p2.

En el cáncer pulmonar de células no pequeñas los genes alterados que mostraron una mayor frecuencia de mutación con potencial función de genes diana son: EGFR, FGFR1, KRAS, PIK3CA, ERBB2 (HER2), BRAF, ALK, ROS1, MAP2K1/MEK1, RET, NRAS y AKT1.

Un estudio confirmó en adenocarcinomas una alta tasa de mutaciones de TP53 (50 %), KRAS (27 %), EGFR (17 %), STK11 (15 %), KEAP1 (12 %), NF1 (11 %), BRAF (8 %), SMAD (4 %).

Según datos de Clinical Lung Cancer Genome Project (CLCGP) y Network Genomic Medicine (NGM), los genes más frecuentemente mutados en CP son TP53, KRAS, STK11, EGFR, KEAP1 y NFE2L2 (4,5 %) (Feria et al 2021).

1.1.2.2 Tipos de cáncer de pulmón. El cáncer de pulmón de células no pequeñas es el segundo tipo de cáncer que mayor tasa de mortalidad tiene a nivel mundial, cada año aumenta el número de víctimas y actualmente la cifra de mujeres va en aumento en comparación con la de los hombres la cual va en descenso, la contaminación juega un papel importante ya que es una de las causas externas y a las cuales se está expuesto sin decidirlo o sin percibirlo, además de esto el aumento del tabaquismo es otro factor el cual ayuda o contribuye al aumento de estas cifras.

Existen 4 tipos histológicos de cáncer de pulmón, carcinoma de células escamosas [células epiteliales infectadas que revisten el pulmón], adenocarcinoma [se forman tubérculos en las glándulas que segregan mucosidad], carcinoma de células grandes [tubérculos visibles a microscopio y diferentes exámenes], carcinoma de células pequeñas [tubérculos que generalmente comienzan en conductos aéreos o en el centro del tórax], este último es uno de los tipos más agresivos reproduciéndose de manera rápida y afectando diferentes órganos adyacentes a la zona donde se originaron. Para llegar a ser portador de esta enfermedad no es necesario nacer con disposición a la misma sino estar expuesto por largas horas durante algunos días a factores que pueden hacer que aumenten las probabilidades de padecer cáncer de pulmón como es el humo de tabaco, exposición al radón asbestos, minerales radiactivos como el uranio, sustancias químicas o minerales inhalados tales como arsénico, berilio, cadmio, sílice, cloruro de vinilo, componentes de níquel, componentes de cromo, productos de carbón, gas mostaza y éteres de clorometilo, productos de la combustión del diesel, todos estos están descriptos dentro de la categoría I de la Asociación Internacional de Estudios de Cáncer (Ayala, et al, 2020).

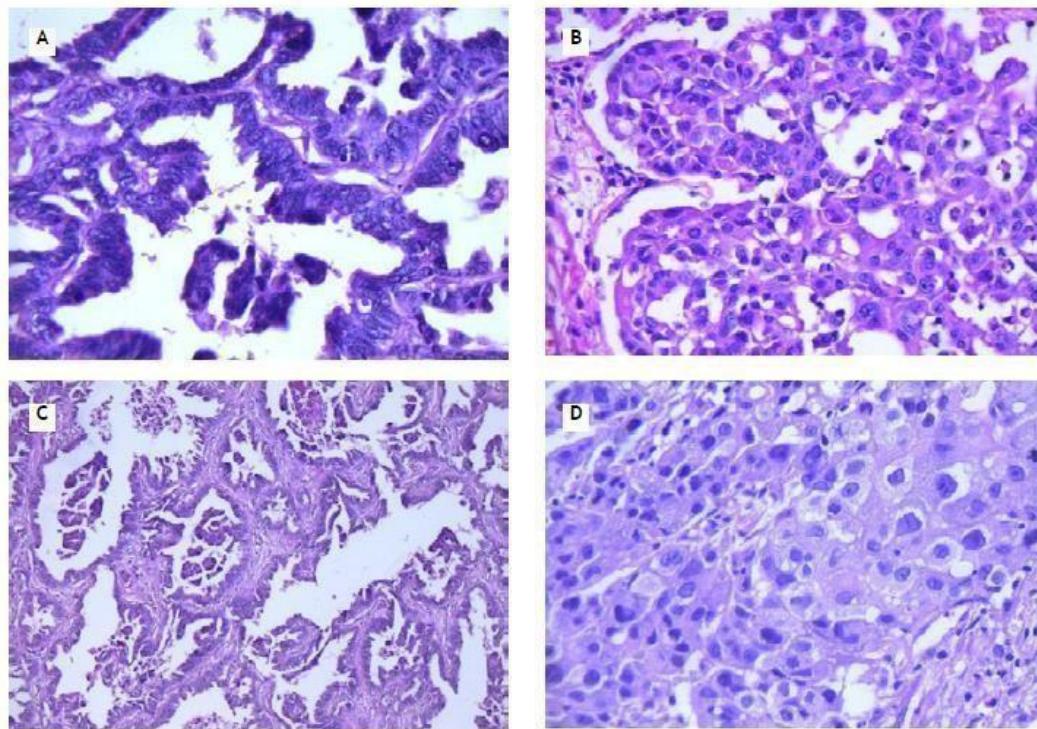


Figura 8. Adenocarcinoma.

Tipos histológicos más frecuentes. A patrón lipídico que muestra revestimiento de los alveolos por neumocitos neoplásicos [40x]. B patrón acinar medianamente diferenciado donde se advierte estructura tubular [40x]. C patrón papilar, donde se observan las proyecciones papilares intraluminales [10x]. D patrón sólido que no presenta túbulos, ni estructuras papilares o patrón lipídico.

Recuperado de: scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2019000400011

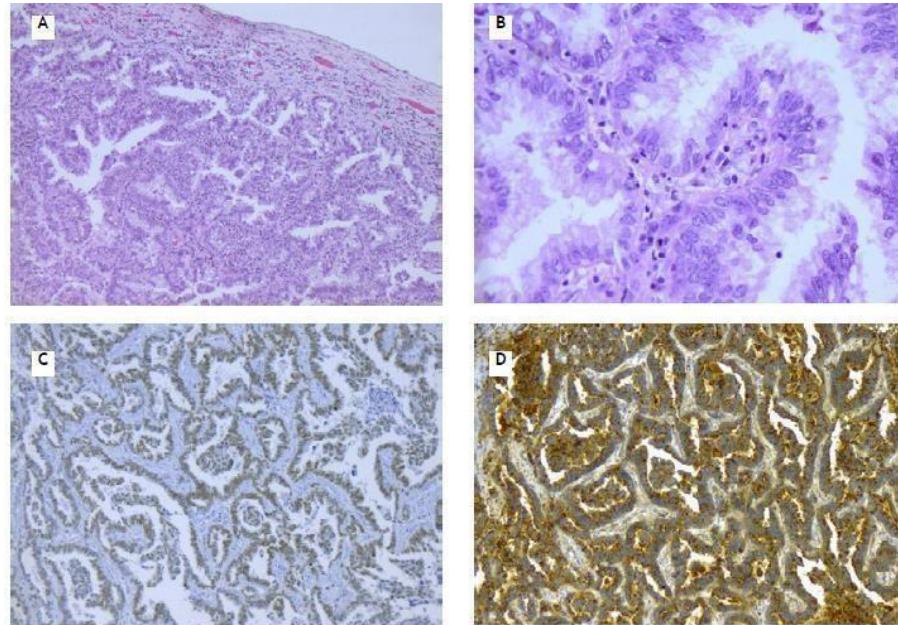


Figura 9. Adenocarcinoma.

A) Adenocarcinoma invasivo mucinoso, que evidencia mucina intracelular (10x).

B) Imagen a mayor aumento que muestra en detalle la mucina intracitoplasmática.

C) adenocarcinoma papilar con expresión de TTF1 nuclear (10x).

D) el mismo caso anterior, expresando NAPSIN-A (40x).

Recuperado de: scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2019000400011
L

En un estudio realizado en el año 2017 por el DR. Luis Pérez y colaboradores también se observó la zona de los pulmones que más se vieron afectadas en los 52 pacientes dando los siguientes resultados: 25 pacientes [48.1%] mostraron afectación en el lóbulo superior derecho, para el lóbulo superior izquierdo fueron 14 pacientes [26.9%], lóbulo medio 5 pacientes [9.60%], lóbulo inferior izquierdo 4 pacientes [7.70%], lóbulo inferior derecho 2 pacientes [3.80%], hilio derecho e hilio izquierdo mostraron un paciente por cada uno dando un total de 1.9% cada uno para un total de 52 pacientes. Posteriormente se evalúo el tipo de cáncer histológico más frecuente en este estudio arrojando lo siguientes resultados: el carcinoma epidermoide se presentó en 18 pacientes, el adenocarcinoma en 14 pacientes, el carcinoma de células grandes en 9 pacientes, carcinoma de células pequeñas se hizo presente en 7 pacientes y otras variantes de células pequeñas se presentó en 4 pacientes de este estudio. (Pérez et al 2017)

1.1.2.3 Calidad de vida en pacientes con cáncer de pulmón. En el cáncer pulmonar la sintomatología juega un papel crucial en el diagnóstico y en el desarrollo y desempeño de los pacientes quienes lo padecen priorizando que la calidad de vida incluye un bienestar físico y mental los cuales podrían llegar a verse afectados dependiendo la patología y el avance de la misma por lo que es correcto exponer los síntomas que podrían afectar la calidad de vida de los pacientes con cáncer de pulmón, Arguedas y colaboradores exponen en su revisión al cáncer de pulmón que la tos sería el síntoma más frecuente en los pacientes que padecen cáncer de pulmón hasta en un 50-75%, la hemoptisis a pesar de ser un síntoma que podría evidenciarse en diferentes patologías es de resaltar que en un 25-50% de pacientes con cáncer de pulmón han presentado dicho síntoma, la disnea o falta de aire también es un síntoma altamente frecuente en pacientes con cáncer de pulmón debido a que el pulmón no consigue llevar a cabo sus proceso normales afectando los volúmenes de respiración y encontrando una obstrucción extrínseca o intrínseca de la vía aérea siendo este síntoma presente en el 25% de pacientes y dolor torácico el cual se ha presentado hasta en un 20% de los pacientes con cáncer, este último síntoma llega a hacerse presente debido a que el tumor podría invadir la pleura parietal y la irrita llegando a manifestarse con los movimientos respiratorios o cuando se ven invadidos los límites de la pared torácica llegando a afectar a los nervios torácicos o las costillas (Arguedas et al 2019).

La calidad de vida en los pacientes con cáncer de pulmón se puede ver afectada debido a la sintomatología que esta patología genera, debido a que los pulmones actúan de manera autónoma durante toda nuestra vida cuando estos se ven afectados en sus procesos naturales pueden llegar a generar ciertas complicaciones al momento de que los pacientes deseen o intenten realizar las actividades de la vida diaria y dependiendo también de la fase en que la patología se encuentre.

En un estudio realizado por el Doctor Luis Pérez y colaboradores en el año 2017 donde se incluyó a 52 pacientes con cáncer pulmonar, 36 pacientes refirieron que al inicio de la enfermedad, muy probablemente en etapa de iniciación manifestaron tos que no mejoraba y que inclusive empeoraba con el pasar del tiempo, 26 pacientes manifestaron dolor torácico el cual podría manifestarse incluso al momento de respirar, reír o toser, 21 pacientes refirieron haber padecido de disnea durante sus actividades de la vida diaria e incluso en reposo, 9 pacientes refirieron haber padecido de fiebre, 8 pacientes comentaron haber padecido de expectoración, 4 pacientes refirieron haber expulsado sangre durante los ataques de tos [hemoptisis] es de resaltar que este síntoma no es exclusivo del cáncer pulmonar broncogénico debido a que diversas patologías que afectan la vía traqueobronquial podrían manifestar este síntoma, 2 pacientes manifestaron haber padecido de disfonía y 2 pacientes resaltaron que habían perdido de peso.

Todas estas manifestaciones clínicas del cáncer pulmonar afectaran al paciente en la calidad de vida ya que no existe un previo aviso para la aparición de las mismas y pudiendo afectar el desenvolvimiento hasta social de los pacientes. Cualquier persona que debido a una enfermedad debe dejar de realizar sus actividades básicas como interactuar con las demás personas, salir de viaje, salir de compras, practicar actividad física, ir a trabajar, etc... también podría verse afectado de manera psicológica, ya que, todo ser humano necesita relacionarse con las demás personas en su entorno y liberar ciertos neurotransmisores como lo son la dopamina, serotonina y anandamida por mencionar algunos que actúan durante la actividad física de cada ser humano ayudando al cuerpo a tener control en su estado emocional (Pérez et al 2017).

En un estudio realizado por Rodríguez y colaboradores se demostró que los pacientes con cáncer de pulmón mostraban una reducción de hasta 1.22L/min en la caída del volumen espiratorio forzado en el primer segundo repercutiendo este dato directamente en la funcionalidad

y en la calidad de vida de los pacientes quienes padecen cáncer de pulmón complicándoles realizar actividades de la vida diaria de la manera anterior a padecer dicha patología, se tomaron como muestra a 1020 pacientes dando como resultados que el 38% de pacientes tenían entre 60 y 68 años de edad y en su mayoría hombres 60,3% y un total de 39,75 mujeres, según los diferentes trastornos espirométricos encontrados, el trastorno obstructivo fue el más frecuente (39,7 %), seguido del trastorno obstructivo con componente restrictivo asociado (20,2 %). El trastorno restrictivo fue el menos frecuente representado por 11,1 % de la población analizada. Con el análisis de la severidad del trastorno obstructivo se encontró que el 18 % tenían una obstrucción de moderada intensidad seguida del grupo de ligera intensidad (17,50 %) (Rodríguez et al 2017).

1.1.2.4 Prevención. Se ha evidenciado a través de múltiples estudios que si la prevención no es 100% segura si es un arma poderosa que los seres humanos podemos emplear para evitar ser víctimas de muchas enfermedades todo esto varía en función a nuestra calidad de vida, costumbres, rutinas y estilo de vida. La prevención para enfermedades cardiacas o respiratorias va desde la nutrición, el cuidado a la exposición a gases u toxinas ambientales, ejercicio frecuente y en general a la forma en cómo vivimos diariamente. Según los estudios de Avendaño y Álvarez existe ciertos criterios que han sido comprobados que si bien no aseguran jamás padecer de alguna enfermedad si pueden reducir hasta en un 60%, existen diversos efectos del ejercicio tanto terapéuticos como químicos en los diversos sistemas del cuerpo humano. Avendaño y Álvarez mencionaron en el año 2017 que el ejercicio bien dosificado ha sido de mucha utilidad para la prevención de enfermedades cardiovasculares como lo son: la obesidad, la hipertensión, hipertrigliceridemia, hiperglucemias y la inflamación sistémica, ayudando a disminuir significativamente la mortalidad por enfermedad cardiovascular, con una dosificación de

actividad física con gasto de energía de 150-200 Kcal/d, lo que supone la realización de actividades de una intensidad entre 3 y 6 MET, que incluye caminar rápidamente (4,8-6,4 km/h), practicar ciclismo a 13km/h, nadar con esfuerzo moderado, jugar al golf, cortar el césped o realizar la limpieza doméstica podría evitarse todas las patologías anteriormente dichas (Avendaño y Alvarez 2017).

Se estima que el 80 a 90% de tipos de cáncer son prevenibles con una buena dieta, ejercicio bien dosificado y de manera frecuente, exámenes diagnósticos y no consumir ni tabaco ni alcohol pueden reducir la probabilidad de en algún momento padecer cáncer de pulmón u otro tipo de cáncer o alguna enfermedad crónico degenerativa, por lo que es correcto afirmar que la prevención del cáncer es posible y viable, siendo la enfermedad que más muertes ocasiona a nivel mundial es necesario establecer los patrones que pueden alejarnos a ser uno de esos pacientes (Salas y Peiró 2013).

1.1.3 Problemática.

El cáncer es la primera causa de muerte en países desarrollados y la segunda en países en vía de desarrollo, debido a esto es una enfermedad la cual los investigadores y agentes de la salud buscan exhaustivamente la prevención de la misma para poder dar un freno a tal situación, actualmente se ha concluido que el ejercicio físico puede prevenir enfermedades como la obesidad, la diabetes, enfermedades asociadas al tabaquismo, etc. Actualmente contamos con más de 250 estudios que avalan que el ejercicio cardiovascular puede prevenir cáncer de colon, cáncer de mama, cáncer endometrial, cáncer de próstata y sobre todo cáncer de pulmón. (Avendaño y Álvarez, 2018).

Con lo anteriormente expuesto damos paso a estudiar la problemática del cáncer del pulmón, lo cual como pudimos observar es de causa multifactorial y de muchas maneras es a veces inevitable hasta cierto punto, en países de escasos recursos o en vías de crecimiento no sería

equivocado evidenciar que muchos trabajos no cuentan con la indumentaria necesaria para proteger a los trabajadores que se exponen a sustancias toxicas o que aumentan el riesgo a padecer cáncer de pulmón debido a causas, incluyendo agentes del lugar de trabajo (por ejemplo, asbesto, arsénico, cromo, níquel y radón) y otros factores ambientales (fumador pasivo, contaminación del aire), todos conocidos como carcinógenos medioambientales. El Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (IARC) produce informes basados en comprobación científica sobre sustancias que pueden aumentar el riesgo de cáncer en los seres humanos. Desde 1971, la Asociación ha evaluado más de 900 agentes, entre los que se cuentan sustancias químicas, mezclas complejas, exposiciones ocupacionales, agentes físicos, agentes biológicos y factores relacionados con el estilo de vida (Ayala, et al, 2020).

El cáncer de pulmón es menos común en países en vías de desarrollo; sin embargo, se espera que la incidencia aumente notablemente en los siguientes años en esos países, especialmente en China y la India debido al alto consumo de tabaco y a la alta exposición de gases que podrían desencadenar el cáncer en los pulmones de sus habitantes (Pérez et al 2017).

1.1.4 Epidemiología.

El cáncer alrededor del mundo se convertido en un reto para el sector salud. En los últimos 20 años se ha aumentado la cifra de pacientes en muchos países, por dar un ejemplo de lo anterior mencionado, en el año 2018 se diagnosticaron un total de 18.1 millones y 9.6 millones de personas murieron debido al cáncer, además de esto se estima que para el año 2040 el riesgo aumente en un 60% y países de tercer mundo serían los más afectados aumentando hasta en un 81% pronosticando así a 21.7 millones de personas con este diagnóstico y un total de 13.1 millones de personas fallecidas. De las 9.6 millones de personas fallecidas en 2018 el 56.4% fueron hombres y el 43.6% fueron mujeres dejando los siguientes datos sobre los tipos de cáncer

con mayor mortalidad siendo estos tipos de cáncer los de mayor mortalidad: cáncer de pulmón, cáncer colorrectal, cáncer de estómago, cáncer de hígado, cáncer de mama, cáncer de esófago, cáncer de páncreas, cáncer de próstata, cáncer cérvico uterino y leucemia. En el caso de los hombres el cáncer de pulmón fue el que mayores muertes causó en el 2018 y en el caso de las mujeres fue el cáncer de mama según datos de AIRC (Fundación para investigación del cáncer en Italia).

Ranking	Total		Hombres		Mujeres	
	Tipo de cáncer	Muertes n (%)	Tipo de cáncer	Muertes n (%)	Tipo de cáncer	Muertes n (%)
1	Pulmón	1.761.007 (18,4%)	Pulmón	1.184.947 (22,0%)	Mama	626.679 (15%)
2	Colorrectal	880.792 (9,2%)	Hígado	548.375 (10,2%)	Pulmón	576.060 (13,8%)
3	Estómago	782.685 (8,2%)	Estómago	513.555 (9,5%)	Colorrectal	396.568 (9,5%)
4	Hígado	781.631 (8,2%)	Colorrectal	484.224 (9,0%)	Cérvico uterino	311.365 (7,5%)
5	Mama	626.679 (6,6%)	Próstata	358.989 (6,7%)	Estómago	269.130 (6,5%)
6	Esófago	508.585 (5,3%)	Esófago	357.190 (6,6%)	Hígado	233.256 (5,6%)
7	Páncreas	432.242 (4,5%)	Páncreas	226.910 (4,2%)	Páncreas	205.332 (4,9%)
8	Próstata	358.989 (3,8%)	Leucemia	179.518 (3,3%)	Ovario	184.799 (4,4%)
9	Cérvico uterino	311.365 (3,3%)	Vejiga	148.270 (2,8%)	Esófago	151.395 (3,6%)
10	Leucemia	3.009.006 (3,2%)	Linfoma No Hodgkin	145.969 (2,7%)	Leucemia	129.488 (3,1%)

Figura 10. Lista sobre los tipos de cáncer más mortales a nivel mundial según sexo.

Parra, et al., 2020.

Como se puede apreciar en la tabla observamos que el cáncer de pulmón sería en 2018 el que mayores decesos causaría siendo un total de 1,761,007 de los cuales 1,184,947 fueron hombres y un total de 626,679 mujeres. Debido al alto número de pacientes por cáncer de pulmón es el interés de este estudio el comprobar la eficacia o los beneficios que podrían brindar los ejercicios cardio vasculares para mejorar la calidad de vida en estos pacientes, no solo posterior al tratamiento sino durante el tratamiento y por medio de pruebas como lo son el consumo de oxígeno, la frecuencia cardiaca y la frecuencia respiratoria.

Según datos obtenidos también en Cáncer Research UK y AIRC, pronosticaron que en el año 2040 podría elevar el número de pacientes tanto en diagnóstico como en fallecidos por problemas

de cáncer, siendo más de 29.5 millones de diagnósticos debido en su gran parte al envejecimiento de la población a nivel mundial y también debido por el incremento de hiperplasias (Parra, et al., 2020).

En cuba entra los años 2015 y 2016 se encontraron que los resultados preponderantes figuraron el sexo masculino y el grupo etario de 51-69 años, aunque fue evidente el incremento del número de mujeres, igualmente la Broncoscopía como método diagnóstico, la localización en el pulmón derecho, el adenocarcinoma como variedad histológica, el tabaquismo entre los factores de riesgo no genético y el parentesco de primer grado en los factores genéticos (Cabo, A., et al 2018).

El cáncer de pulmón, con un estimado de 1,35 millones de casos nuevos cada año, es una de las enfermedades más graves y uno de los de mayor incidencia en el ser humano, es responsable de altos índices de mortalidad oncológica a escala mundial y la causa principal de mortalidad relativa al cáncer, con un estimado de casos nuevos de 244 180 y 164 770 muertes anticipadas en 2012. Es la primera causa de mortalidad por cáncer en el varón y la tercera, después del de colon y mama, en la mujer, y causa más de un millón de muertes cada año en el mundo. Se estima que en 2020 regiones como África del Norte, América del Sur, el Caribe y Asia podrían acusar aumentos bruscos, de más del 75%, en el número de defunciones en comparación con el año 2000. En estudio epidemiológico de pacientes con cáncer de pulmón la edad media fue 61,63 años; el mayor número de pacientes presentó edades entre 55 y 64 años (41,50%), le continuaron en frecuencia los que estaban comprendidos entre 65 y 74 años (27,50%), lo que significa que, al agrupar estos valores, el 69% de los pacientes con cáncer del pulmón tenían entre 55 y 74 años de edad. En cuanto al sexo se observó predominio del masculino (66,50%), por ciento significativamente mayor que el de las mujeres (Pérez et al 2017).

1.1.5 Factores de riesgo.

Para llegar a ser portador de esta enfermedad no es necesario nacer con disposición a la misma sino estar expuesto por largas horas durante algunos días a factores que pueden hacer que aumenten las probabilidades de padecer cáncer de pulmón como es el humo de tabaco, exposición al radón asbestos, minerales radiactivos como el uranio, sustancias químicas o minerales inhalados tales como arsénico, berilio, cadmio, sílice, cloruro de vinilo, componentes de níquel, componentes de cromo, productos de carbón, gas mostaza y éteres de clorometilo, productos de la combustión del diesel, todos estos están descriptos dentro de la categoría I de la Asociación Internacional de Estudios de Cáncer (Ayala, et al, 2020).

1.1.6 Fisiopatología.

Definir el cáncer se ha mostrado desde sus inicios como algo complicado, ya que en años anteriores se describía como un tejido conformado por células con morfología alterada y que la causa de estas era lesiones celulares, actualmente se conoce o se describe el cáncer como un desorden celular que provoca una división de forma desorganizada y anormal lo que causa el crecimiento de distintos tipos de célula en tejidos circundantes o adyacentes nutriéndose de otros sistemas y alterando su fisiología basal.

El proceso por el cual una célula común o sana pasa a ser cancerígena se denomina carcinogénesis, este proceso describe como una alteración en el material genético dando paso a una mutación que genera en las células la capacidad de dividirse de forma mucho mayor que una célula sin este desorden genético, posteriormente las células hija acumulan subsecuentes y diversos tipos de mutaciones que permite seguir dividiendo y generando este tipo de clones celulares.

Estos clones demuestran una mayor resistencia y mayor capacidad de proliferarse generando un tipo de clon neoplásico persistente. El sistema inmune normalmente es capaz de contrarrestar esta división celular anormal por medio de un proceso llamado inmunovigilancia tumoral, sin embargo, estos clones pueden llegar a evadir este proceso generando así un mayor tamaño y generando una neoplasia.

El rol de las alteraciones genéticas en la carcinogénesis fue puesto de manifiesto al descubrir en el genoma humano, genes homólogos a genes retrovirales relacionados previamente con el desarrollo de tumores.

En células humanas normales estos genes se denominaron protooncogenes y se relacionan con el crecimiento y proliferación de las células normales. Cuando se encuentran mutados se denominan oncogenes y su mutación es de tipo dominante, es decir, sólo es necesario que uno de los alelos sufra una mutación para que la proteína que codifica, gane funcionalidad. Esto generalmente se traduce en aumento de sobrevida y proliferación.

Alfred G. Knudson en 1971 propuso también una forma en que los genes también generaban un desarrollo tumoral por medio de lo que él denomiñó 2 hits, por medio de esta teoría realizó indirectamente el descubrimiento de genes supresores de tumores que controlan todo el proceso de muerte celular, la proliferación y la reparación celular. Knudson describió el primer hit como una mutación en la primera línea germinal que inactiva a uno de los alelos en el gen RB1 pero no impidiendo que el otro alelo sea funcional presentando una heterocigosis pero disminuyendo a 50% la cantidad de proteína funcional. Para llegar a desarrollar un tumor debe ocurrir el segundo hit iniciando con una mutación somática en el alelo normal de RB1 llevando a la perdida la expresión de la proteína.

Por lo tanto, observando esto concluimos que para que se dé la enfermedad ambos alelos deben experimentar dicha mutación siendo esta de tipo recesiva. Viéndose afectados estos genes supresores de tumores ya no lograrían llevar con normalidad los procesos de control y reparación celular permitiendo así el crecimiento y proliferación desorganizados dando paso a nuevas mutaciones en distintas células (Sánchez, 2013).



Figura 11. Características del cáncer.

Hanahan y Weinberg, 2011; 144

1.2 Antecedentes Específicos

El cáncer de pulmón es la primera causa de muerte en países desarrollados y la segunda en países en vía de desarrollo, debido a esto es una enfermedad la cual los investigadores y agentes de la salud buscan exhaustivamente la prevención de la misma para poder dar un freno a tal situación, actualmente se ha concluido que el ejercicio físico puede prevenir enfermedades como la obesidad, la diabetes, enfermedades asociadas al tabaquismo, etc. Actualmente contamos con más de 250 estudios que avalan que el ejercicio cardiovascular puede prevenir cáncer de pulmón.

El ejercicio cardiovascular ha demostrado ser una buena alternativa para mejorar la capacidad aeróbica y potenciar el consumo de oxígeno, reduce la exigencia a nivel miocárdico si comparamos una persona que no realiza actividad de este tipo con alguien que, si lo realiza, logrando así también reducir el riesgo de una isquemia miocárdica (Avendaño y Álvarez, 2018).

El cáncer de pulmón a pesar de ser una causa multifactorial y de difícil detección a la causa se estima que el tabaquismo es una de las razones que más predomina en los que lo padecen, siendo una de las causas no genéticas que más se repite entre los pacientes, resulta de un crecimiento incontrolado de células en el tracto respiratorio, en particular del tejido pulmonar, inicia derivándose en células en el tejido epitelial hasta derivar en una metástasis. Además, se estima que este problema va en crecimiento debido a la alta exposición a gases y fumadores pasivos [personas que no fuman, pero inhalan humo de quienes sí lo hacen]. A nivel mundial la neoplasia de pulmón es el cáncer más común produciendo únicamente en Cuba en el año 2015, 4,500 muertes, aproximadamente un 85% de personas con diagnóstico de carcinoma, la edad predominante era el rango entre 55 a 65 años de edad (Cabo, A., et al 2018).

Muchos casos de cáncer de pulmón sobre todo en cáncer de pulmón de células no pequeñas puede ayudar mucho la intervención quirúrgica sin embargo en países como lo son los del reino unido, se ha evidenciado que existe una amplia desigualdad en el acceso a esta intervención quirúrgica variando entre el 5% y el 36% en cada país con diagnóstico temprano, lo cual, tomando estos datos nos explica que existe un rango de entre 95% y 64% los cuales no tienen acceso a dicha operación (Jones y Baldwin, 2018).

1.2.1 Técnica.

Como técnica en diversos estudios mencionaba la caminata de los 6 minutos, la cual consiste en una prueba de esfuerzo sobre qué tanta distancia podría recorrer una persona caminando a paso rápido durante 6 minutos en una superficie plana y lisa, al ejecutar esta prueba en pacientes con cáncer de pulmón y evaluar sus signos vitales se encontraron muchos signos alterados y signos de fatiga y consumo de oxígeno, por lo tanto como técnica primordial, se ejecutó en estos pacientes ejercicios aeróbicos y de resistencia y conforme a la evolución del paciente y el cansancio que mostraba [test de Borg] se llegaba a combinar los ejercicios aeróbicos con los ejercicios de resistencia dando como resultado una mejor adaptación a las actividades de la vida diaria que anterior a el entrenamiento demostraban alta fatiga para los pacientes reduciendo así la ansiedad, fatiga, disnea y depresión. (Cavalheri, V., et al, 2019)

Las técnicas de rehabilitación con ejercicio cardiovascular para pacientes con cáncer de pulmón varían y depende de la etapa de la enfermedad, en esta investigación la cual se basa en pacientes en etapa no paliativa encontramos evidencia sobre los siguientes ejercicios en pacientes que oscilan en edades de 50 a 70 años de edad, ejercicios diafragmáticos, ejercicios de expansión pulmonar, fuerza muscular, ejercicios de burbujeo y jogging. La frecuencia de las sesiones de ejercicio terapéutico cardiovascular fue de 3 veces por semana y cada sesión de 15 a 30 minutos como mínimo durante 12 semanas. Los resultados indican que no solo hubo una mejoría en el estado físico de los pacientes sino también hubo un cambio en el estado mental, psicológico y social en la gran mayoría de pacientes, reduciendo significativamente síntomas como lo son el dolor, disnea, ansiedad, cansancio, depresión, pérdida de apetito, pérdida de peso, insomnio y tos, logrando que la sintomatología redujera de un 94.8 % a un 46.8% en el total de pacientes [77]

pacientes con cáncer de pulmón] que ejecutaron las técnicas y dosificación anteriormente descritas (Leon, O., et al 2022).

1.2.2 Concepto de técnica.

Los ejercicios cardiovasculares tienen repercusiones positivas sobre las personas de toda edad y en cualquier circunstancia sin embargo un estudio realizado en pacientes adultos mayores reflejo que no solo tenían efectos positivos sobre la disnea, la fatiga y la condición física sino también en el auto concepto físico que cada persona tiene sobre si misma demostrando la importancia y que la buena ejecución de ejercicio cardiovascular como correr, caminar o trotar 3 veces por semana al menos por 30 minutos puede llegar no solo a prevenir enfermedades sino también a mejorar la calidad de vida y la salud mental en pacientes como lo son pacientes con cáncer de pulmón en etapa no paliativa y adultos de edades entre 40 hasta 70 años los cuales son el objetivo primordial de esta investigación (Landeros, E., et al 2020).

1.2.3 Objetivos de la técnica.

El objetivo primordial de la aplicación de ejercicios cardiovasculares en pacientes con cáncer de pulmón sería reducir la fatiga y mejorar resistencia de los pacientes que sufren de cáncer tomando en cuenta que los tratamientos para esta enfermedad causa un sinfín de efectos secundarios los cuales pueden llegar a afectar los pacientes en su sistema musculo esquelético y cardiovascular, al ser los ejercicios cardiovasculares ejercicios que no son costosos y que podrían realizarse en casa, son nuestro primer objeto de investigación para poder nutrir o brindar al paciente o a los profesionales de salud una gama de ejercicios y dosificaciones que estén altamente comprobados que mejoran la calidad de vida de los pacientes con cáncer de pulmón (Meneses et al, 2015).

Los ejercicios cardiovasculares y respiratorios mostraron gran influencia y mejora de la calidad de vida primordialmente en pacientes con el rango de edad entre 50 y 70 años de edad, reduciendo síntomas como lo son el dolor, la ansiedad, la disnea, la fatiga, la depresión, falta de apetito, tos, entre otros síntomas (León, O., et al 2022).

1.2.4 Objetivos de aplicación.

La aplicación de ejercicio cardiovascular en pacientes con cáncer de pulmón ha sido muy estudiada en los últimos años arrojando datos positivos para la aplicación de dichos ejercicios, sin embargo se debe ser muy cuidadosos con la dosificación de dichos ejercicios los cuales podrían resultar adversos al efecto que se busca, ya que, el cáncer que sufra el paciente podría ser consecuencia de una vida de sedentarismo o derivada de alguna otra enfermedad que incluya un mal funcionamiento del sistema vascular entre otras. Al tratar con pacientes con baja condición física debe iniciarse un modelo de tratamiento que comience con tareas sencillas o incluso tareas cotidianas las cuales inicien un proceso de adaptación para el paciente con tratamiento activo de quimioterapia, radioterapia u otro tipo de intervención para el cáncer (Meneses et al. 2015).

1.2.5 Dosificaciones.

Al momento de dosificar cargas para nuestros pacientes es primordial que el profesional de salud conozca los efectos que va a causar en cada sistema del paciente las tareas que ejecute, los sistemas que planea estimular, los neurotransmisores que desea segregar o cuales quisiera inhibir, es de vital importancia también conocer el estado del paciente, ya que, no es la misma condición un paciente que nunca en su vida ha realizado ejercicio, a un paciente que hace años que no ejecuta una rutina de ejercicios o un paciente que realiza ejercicio 5 días a la semana. Conociendo esto es recomendable el conocer lo que diferencia actividad física del

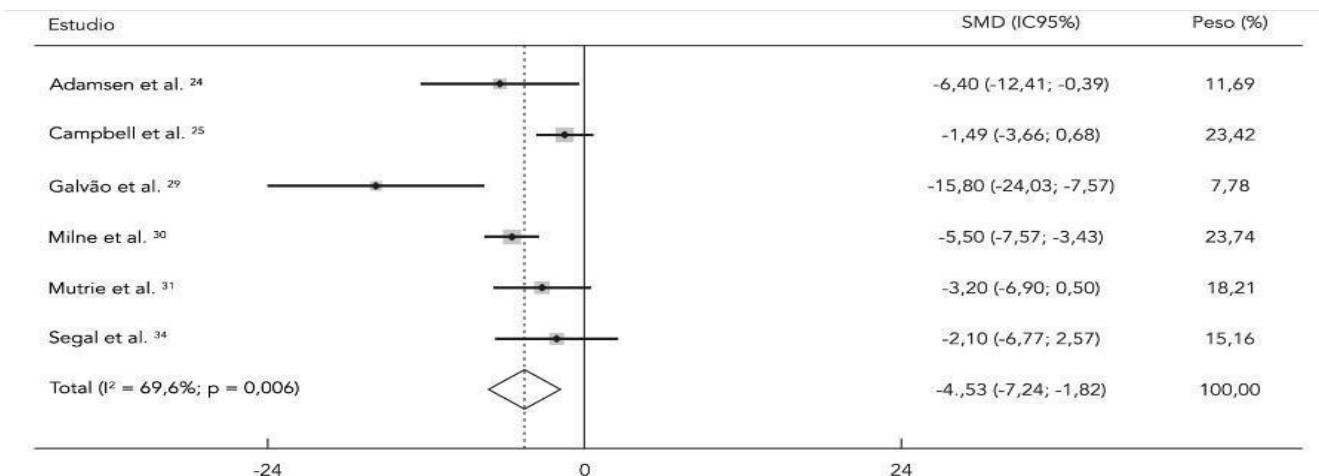
ejercicio (Gómez et al, 2010). Actualmente la AHA (Asociación Americana del Corazón) recomienda que las personas sean medianamente activas durante al menos 30 minutos al día, al menos durante 5 o 6 días en una semana, y realizar 45 minutos de actividad vigorosa en 5 o 6 días por semana pueden llegar a reducir de manera comprobada el cáncer de pulmón (Avendaño y Álvarez, 2018).

1.2.6 Beneficios.

La aplicación del ejercicio físico en su totalidad es de gran beneficio para pacientes con tratamiento activo durante el padecimiento de cáncer, se encontró una reducción en la fatiga y una mejor calidad de vida, no sería correcto decir que ayuda a curar el cáncer ni mucho menos pero sí, que los pacientes durante el tratamiento y posterior a él gozarán de una mejor vida con menor riesgo a padecer otro tipo de enfermedades. Los pacientes con tipos de cáncer que mayor beneficio obtuvieron fueron los pacientes con cáncer de próstata y mama, sin dejar de mencionar el cáncer de pulmón el cual afecta a ambos sexos, se descarta tipos de ejercicio como lo son el yoga y el Tai chi los cuales no tienen un tipo de exigencia que pueda llegar a generar una fatiga en los pacientes (Meneses et al., 2015).

Los ejercicios cardiovasculares como lo son la caminata en pacientes de 59 a 70 años con cáncer de pulmón fueron comprobados en varios estudios para determinar si se alcanza una mejor calidad de vida con la aplicación de estos, al tomar en cuenta que los pacientes con cáncer de pulmón demuestran una menor capacidad para el ejercicio o un volumen bajo de consumo de oxígeno y predisposición a disnea, mareos y fatiga, se realizó estudios donde fue puesto a prueba con ejercicios de resistencia aérobica incluyendo grandes grupos musculares con actividad continua o intermitente durante un tiempo prolongado, estos ejercicios fueron los de mayor resultado positivo según diversos estudios que presentan una disminución en la fatiga, la cual es

uno de los mayores síntomas y que más afectan en la calidad de vida de pacientes con cáncer de pulmón (Peddle, C et al 2019).



IC95%: intervalo de confianza del 95%; SMD: diferencias de medias estandarizadas.

Nota: los pesos están relacionados con el análisis de efectos aleatorios.

Figura 12. Efectividad del entrenamiento de resistencia.

Artículo efectividad del ejercicio físico en la fatiga de pacientes con cáncer durante el tratamiento activo:

revisión sistemática y metaanálisis.

Meneses et al., 2015.

1.2.7 Contraindicaciones.

Gracias a los estudios realizados por Meneses y colaboradores se llegó a la conclusión que los ejercicios físicos pueden llegar a generar una mayor resistencia a la fatiga en pacientes con tratamiento activo para muchos tipos de cáncer, sin embargo, también se comprobó que los pacientes sedentarios quienes no tienen como costumbre o que nunca han ejecutado ejercicio físico no deberían realizarlo durante su tratamiento ya que su estado físico podría verse afectado negativamente no solo en la fatiga si no en el consumo de oxígeno, la

presión arterial y hasta presentar características como linfedema, problemas ginecológicos y gripe (Meneses et al., 2015).

Capítulo II

Planteamiento del Problema

En este capítulo presentamos el planteamiento del problema el cual mostrará el porqué de la investigación exponiendo como ha afectado la patología del cáncer y nuestro objetivo para estudiarlo en pacientes adultos y adultos jóvenes los cuales últimamente se han visto más afectados y como el ejercicio cardiovascular podría ayudar a mejorar su calidad de vida.

2.1 Planteamiento del problema

Diversos estudios demuestran que los jóvenes y jóvenes adultos que padecen cáncer son distintos a los pacientes infantiles o geriátricos que padecen cáncer, a pesar de tener conocimiento de esto, hace falta muchas investigaciones sobre las tendencias que causan esto en todo el mundo, por ejemplo en Estados Unidos el número de los pacientes de cáncer que van desde los 40 hasta los 70 años ha aumentado considerablemente desde 1973 hasta el 2015 y es de vital importancia el realizar investigaciones para el tratamiento y la mejora de la calidad de vida en estos pacientes (Bleyer et al, 2017).

Alrededor de 70 000 personas (de 40 a 70 años de edad) son diagnosticados con cáncer cada año en los Estados Unidos. Los adultos jóvenes tienen mayor probabilidad que los niños o que

los adultos mayores de ser diagnosticados con algunos cánceres, como linfoma de Hodgkin, melanoma, sarcomas, cáncer de tiroides y cáncer de testículo. La leucemia, el linfoma, el cáncer de testículo y el cáncer de tiroides son los cánceres más comunes entre los jóvenes que tienen de 15 a 24 años de edad. En Cuba, los tumores fueron la mayor causa de muerte entre las edades de 40 a 49 años de edad, en los años 2014 (1 770 muertes) y 2015 (1 630 muertes). En el 2015, las defunciones por tumores malignos en el sexo masculino según localización en el grupo de 30-49 años de edad fueron de 31 muertes y en el grupo de 50-69 años de edad fue de 169. En cuanto a la mortalidad en el sexo femenino fue de 21 y 207 en cada uno de estos grupos por edad respectivamente. En la provincia cubana Cienfuegos durante el 2013 el total de muertes por tumores malignos fue de 880, en el sexo masculino 489 y en el femenino 391. De ellas correspondieron 54 al grupo entre 39 y 70 años de edad (Gonzalez y Hernández, 2019).

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer, en 2012, informó que la prevalencia mundial del cáncer subió a un estimado de 14 millones de nuevos casos por año, y se espera que crezca en las próximas dos décadas. A mi parecer con estos estudios se puede demostrar la incidencia que llegaría a tener el ejercicio cardiovascular sobre la calidad de vida en pacientes que padecen cáncer y se encuentran en las edades de 40 a 70 años, la frecuencia con la cual deberían realizarlo para mejorar la calidad de vida y con qué mediciones podríamos obtener datos que sostengan la eficacia de dichos ejercicios (Gómez, 2018).

Por lo anteriormente explorado se plantea la siguiente pregunta de investigación. ¿Pueden los ejercicios cardiovasculares mejorar la calidad de vida en pacientes con cáncer de pulmón entre las edades de 40 y 70 años?

2.2 Justificación

Trascendencia: Realizar un estudio sobre la eficacia o la efectividad de los ejercicios cardiovasculares para la mejora de vida en pacientes con cáncer en pacientes de 40 a 70 años sería de vital importancia para la carrera de fisioterapia ya que el conocer qué tipo de ejercicios y con qué frecuencia o en qué casos deben ejecutarse ampliará nuestro conocimiento y nuestras maneras de intervención en todo tipo de clínica u hospital que nos desenvolvamos como profesionales.

Magnitud: Aproximadamente 1 de cada 3 hombres y mujeres latinos serán personas que deberán aprender a vivir con cáncer en su vida, en tanto la probabilidad vitalicia de morir de cáncer en los latinos es de alrededor de 1 de cada 5 para los hombres y de 1 de cada 6 para las mujeres. A diferencia de los blancos no latinos, el cáncer es la causa principal de muerte en los latinos, representando el 21% de las muertes en 2016 (Sociedad Americana Contra El Cáncer, 2018).

Impacto: Las secuelas posteriores al tratamiento del cáncer como: la quimioterapia, radioterapia, cirugías o trasplantes de células madre; suelen traer serios problemas a la salud de los jóvenes y jóvenes adultos con cáncer. Afectando crecimiento y desarrollo de órganos, tejidos y funcionamiento del cuerpo; estado de ánimo, adaptación social. Viéndose afectado no únicamente la parte física si no también su desarrollo social (Mera et al, 2021).

Vulnerabilidad: El tratamiento para el cáncer dependerá de la localización y la etapa en que se encuentre, sin embargo, en la mayoría sino en todos los casos la calidad de vida en pacientes que ya han recibido tratamiento para el cáncer se ve disminuida en gran magnitud gracias en muchas ocasiones a factores como la atrofia muscular, la disminución de la resistencia aeróbica y esqueletos sin apropiado proceso de regeneración. Cada vez son más los especialistas que recomiendan la actividad física como un aliciente para la mejora en la calidad de vida, teniendo

alternativas como lo son los ejercicios cardiovasculares, el trabajo de fuerza, etc. (Mera et al. 2021).

Alcance. Aproximadamente 1 de cada 3 hombres y mujeres latinos serán personas que deberán aprender a vivir con cáncer en su vida, en tanto la probabilidad vitalicia de morir de cáncer en los latinos es de alrededor de 1 de cada 5 para los hombres y de 1 de cada 6 para las mujeres. A diferencia de los blancos no latinos, el cáncer es la causa principal de muerte en los latinos, representando el 21% de las muertes en 2016 (Sociedad Americana Contra El Cáncer, 2018).

Factibilidad: Tomando en cuenta la información obtenida por diversos libros y diversos artículos médicos es factible para el paciente ejecutar ejercicio cardiovascular en una buena dosificación recomendada y monitoreada por un profesional ya que los cuales han provocado efectos positivos en pacientes entre las edades de 40 a 70 años que han padecido o padecen cáncer según estudios a nivel mundial (Meneses, et al, 2015).

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general.

Comprobar por medio de una revisión bibliográfica los beneficios de ejercicios cardiovasculares para mejorar la calidad de vida en pacientes con cáncer de 40 a 70 años de edad en etapa no paliativa.

2.3.2 Objetivos específicos.

- Probar a través de una revisión bibliográfica las consecuencias que pueden provocar el cáncer de pulmón en la calidad de vida en pacientes entre las edades de 40 a 70 años de edad
- Analizar los diversos ejercicios cardiovasculares e identificar beneficios al paciente con cáncer de pulmón en la calidad de vida.

- Reconocer los beneficios del empleo de ejercicios cardiovasculares en pacientes con cáncer de pulmón entre 40 a 70 años de edad mediante prueba de consumo de oxígeno, frecuencia cardiaca y fatiga los cuales son parámetros que al estar superior o bajo los parámetros recomendados por la organización mundial de la salud, indican un signo de alarma a padecer o que ya se padece alguna enfermedad afectando uno o varios sistemas del cuerpo.

Capítulo III

Marco Metodológico

Este capítulo expone las fuentes de la investigación las páginas o libros que nos han ayudado a obtener datos para exponerlos en este trabajo, también expondremos los tipos de estudio utilizados para nuestra investigación

3.1 Materiales

Los materiales que han dado sustento a esta investigación fueron los siguientes: Base de datos (Se utilizó bases de datos como SCIELO, PUBMED, ELSIEVER y GOOGLE ACADEMICO)

Tabla 1.

Base de datos

Nombre de la base de datos	Consiste en:	Palabras clave:
Scielo	Un sitio web que comparte y publica artículos de la revista SciELO orientado a la población interesada en la salud y la ciencia.	<ul style="list-style-type: none">• Cáncer de pulmón• Ejercicio y cáncer de pulmón• Cáncer epidemiología• Actividad física en cáncer de pulmón

Nombre de la base de datos	Consiste en:	Palabras clave:
PubMed	Es un motor de búsqueda el cual utiliza o se basa en información sobre medicina y salud, colocando a disposición del internauta artículos en su mayoría de Medline	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicio en adultos con cáncer de pulmón • Calidad de vida en pacientes con cáncer de pulmón
Elsevier	Se trata de una editorial neerlandesa que se dedica a contenido científico, técnico y médico.	<ul style="list-style-type: none"> • Cáncer de pulmón fisiopatología

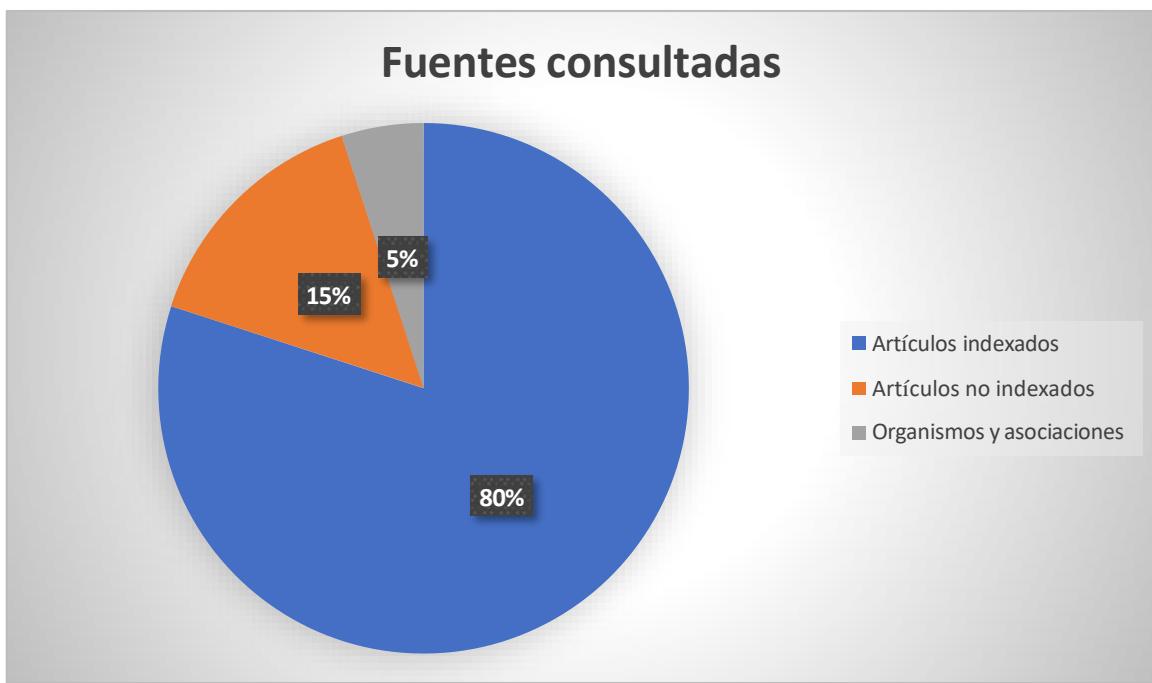


Figura 13. Distribución de datos de información.

Elaboración propia

Las palabras claves que se utilizaron para la recolección de datos fueron: cáncer pulmonar, ejercicio, cáncer y ejercicio.

3.2 Métodos

Los métodos de investigación utilizados para el desarrollo de la investigación son los siguientes:

3.2.1 Enfoque de investigación.

El tipo de estudio es cualitativo es aquel en que nos basamos para realizar el estudio por medio de experiencias o vivencias de diferentes personas que nos ayuden en nuestra investigación para complementar o confirmar nuestra hipótesis (Salgado, 2007).

Para esta investigación el tipo de estudio cualitativo fue el más adecuado ya que necesitaríamos de estudios en personas que padecen de cáncer y han ejecutado ejercicio cardiovascular como una alternativa para mejorar su salud, utilizando las propias experiencias.

3.2.2 Tipos de estudio.

El estudio descriptivo nos orienta únicamente a observar aquel suceso o experiencia de las demás personas para agregar datos relevantes a nuestra investigación, es exponer aquellos datos que ya existen para conocimiento de aquellas personas interesadas en nuestro estudio.

El tipo de estudio descriptivo es el tipo de estudio que mejor se acopla al tema beneficios de ejercicios cardiovasculares en pacientes con cáncer ya que nos permitirá exponer datos obtenidos de diferentes investigaciones para conocer el beneficio de los ejercicios cardiovasculares y tomar en cuenta cuando los profesionales de salud se encuentren con estos pacientes (Zuliani, 2010).

3.2.3 Método de estudio.

El método Análisis-síntesis nos ayuda donde analizamos la información obtenida y la síntesis sería unir la información para correlacionar cada elemento de la investigación (Piovani y Krawczyk, 2017)

El método análisis-síntesis nos ayuda en esta investigación a poder reunir los datos sobre los beneficios de los ejercicios cardiovasculares en pacientes con cáncer y la síntesis será donde unifiquemos la información obtenida para llegar a una conclusión sobre los beneficios.

3.2.4 Diseño de investigación.

Al utilizar un método no experimental exponemos la información tal como la encontramos sin alterar la información que obtuvimos ya sea de artículos, sitios web o libros y dicha información nos ayuda a confirmar nuestras hipótesis o comprobar teorías (Agudelo, et al, (2008).

Esta investigación no tiene como objetivo experimentar u observar a pacientes con cáncer realizando ejercicio cardiovascular posterior a su tratamiento sino basarse en los estudios científicos alrededor del mundo que confirman que la actividad física y en especial los ejercicios cardiovasculares generan un efecto positivo en la calidad de vida de pacientes con cáncer en los jóvenes y jóvenes adultos.

Corte Transversal – Es el tipo de estudio donde se expone una situación que afecta a un grupo de personas exponiendo estadísticas, datos relevantes e información en general sobre dicha investigación

Esta investigación se realizará de enero a mayo de 2023

3.2.5 Criterios de selección.

En la siguiente sección encontraremos todos los aspectos que debían cumplir los artículos o investigaciones utilizadas y que le dan sustento a esta tesina para poderlas incluir en el trabajo final.

Tabla 2.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
<ul style="list-style-type: none">• Pacientes entre las edades de 40 a 70 años que padecen cáncer de pulmón• Pacientes con cáncer de pulmón que realizan actividad física durante el tratamiento• Artículos no mayores a 10 años de antigüedad• Artículos con evidencia científica• Ejercicios cardiovasculares y sus efectos• Libros no mayores a 10 años	<ul style="list-style-type: none">• Pacientes pediátricos, jóvenes o mayores de 70 años que no padecen cáncer de pulmón• Pacientes con cáncer de pulmón que no realizan actividad física durante tratamiento• Artículos mayores a 10 años de antigüedad• Artículos sin evidencia científica• Ejercicios que no sean aeróbicos o cardiovasculares• Libros mayores a 10 años

Elaboración propia

3.3 Variables.

Existen diversos tipos de variables, según el punto de vista que elijamos para su clasificación.

Las variables más importantes para el método científico son variable dependiente e independiente (Pérez. J; 2007)

3.3.1 Variable independiente.

Es la variable que nace de la variable dependiente, pero que el investigador eligió como método para la investigación (Oyola, 2021).

3.3.2 Variable dependiente.

Es la variable que define el tema o de donde se parte para iniciar la investigación (Oyola, 2021).

Tabla 3.

Operacionalización de variables

Tipo de variable	Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Referencias Consultadas
Variable dependiente	Calidad de vida	<p>La calidad de vida</p> <p>está compuesta por la salud física, mental y psicosocial de las personas, incluye datos como la forma en que viven, la forma en que comen, la forma en que piensas y la forma en que se desarrollan en la sociedad (Cáceres., F et al., 2018)</p>	<p>Una vida sana donde la alimentación sea escasa y nutritiva, que no haya riesgos de enfermedades físicas o mentales, para esto es necesaria la aplicación de ejercicio constante.</p>	<p>F., Cáceres, L., Parra, y O., Pico. (2018). Calidad de vida relacionada con la salud en población general de Bucaramanga, Colombia. <i>Scielo</i>, 20(2), https://doi.org/10.15446/rsap.V20n2.43391</p>
Variable independiente	Aplicación de ejercicios	<p>Son ejercicios donde el consumo de oxígeno es la medida principal y el trabajo que se le aplica al sistema cardiovascular ayudara a mejorar su resistencia (Gómez, R et al, 2018).</p>	<p>Caminar, trotar, correr, saltar o tipos de ejercicio donde hay movilidad de articulaciones y la respiración se ve acelerada</p>	<p>R., Gómez, H., Monteiro, M., Cossio, D., Fama, y A., Zanesco. (2018). El ejercicio físico y su prescripción en pacientes con enfermedades crónicas degenerativas. <i>Scielo</i>, 34(7).</p>

Capítulo IV

Resultados

En el capítulo que a continuación se presenta se mostraran los resultados del análisis y la revisión bibliográfica de la investigación, dando énfasis a los objetivos específicos anteriormente expuestos en esta investigación y generando la conclusión de la efectividad o en caso contrario lo negativo que sería la aplicación de ejercicios cardiovasculares en pacientes con cáncer de pulmón entre las edades de 40 a 70 años en etapa no paliativa.

4.1 Resultados

- *Primer objetivo:* Probar a través de una revisión bibliográfica las consecuencias que pueden provocar el cáncer de pulmón en la calidad de vida en pacientes entre las edades de 40 a 70 años de edad

Tabla 4.

Resultados (a)

Autor y año	Descripción del estudio	Resultados
Gonzalez et al., (2022) Cáncer pulmonar:	<i>caracterización, estadificación y supervivencia en una</i>	<i>cohorte de una década en un hospital del sistema público de salud de Chile</i>

Estudio descriptivo de adultos con cáncer pulmonar confirmado histológicamente entre enero- 2010 y diciembre- 2019 en el Hospital Clínico Regional “Dr. Guillermo Grant Benavente” de Concepción, Chile. La información se obtuvo a partir de bases de datos prospectivas del equipo de Cirugía Cardiotorácica, registros de anatomía patológica, protocolos quirúrgicos y fichas clínicas. El estudio histológico se reclasificó de acuerdo con la última versión de la Organización Mundial de la Salud estudiando

Realizado el estudio se demostró los siguientes síntomas posteriores al diagnóstico de cáncer pulmonar:
Tos 384 (69,7%)
Disnea 348 (63,2%)
Dolor torácico 328 (59,5%)
Síntomas constitucionales 299 (54,3%)
Hemoptisis y/o expectoración hemoptoica 112 (20,3%)
Síntomas neurológicos 74 (13,4%)
Disfonía 46 (8,3%)
hasta 551 casos clínicos.

Autor y año	Descripción del estudio	Resultados
Ayala et al., (2020) Factores etiológicos y caracterización de pacientes con cáncer de pulmón en el Instituto Nacional del Cáncer, Paraguay	Estudio observacional retrospectivo descriptivo analítico de una base de datos del período 2004-2013. Las variables medidas fueron datos demográficos, carga tabáquica, tabaquismo, la exposición a carcinógenos medioambientales categoría I, se incluyeron 478 pacientes con cáncer pulmonar, 88,1% de sexo masculino y 11,9% femenino.	Síndromes paraneoplásicos 45 (8,2%) Fractura en hueso patológico 31 (5,6%) Síndrome de vena cava superior 19 (3,5%) Disfagia 17 (3,1%) Los motivos de consulta en los pacientes fueron disnea (35%), tos crónica (25%), síndrome constitucional (13%), dolor torácico (12%), hemoptisis (9%), masa tumoral (3,6%), disfagia (0,8%), convulsiones (0,6%). Esta exposición predominó en el género masculino (92%). La severidad clínica en este grupo de pacientes fue el estadio IV: 44,9%. En 86,8% fueron cáncer de pulmón a células no pequeñas. En el modelo de regresión lineal múltiple entre exposición ambiental, tabaquismo y tipo histológico para predecir la severidad clínica fue de 3,6%. En el análisis de regresión logística de la relación de SCLC y NSCLC con tabaquismo, género y exposición ambiental no mejoran el modelo de predicción.
Arguedas-López, (2019) Cáncer de pulmón	Estudio observacional retrospectivo descriptivo analítico de una base de datos del período 2014.	Manifestaciones por la presencia del tumor Endo bronquial: Tos: síntoma más frecuente, lo presentan el 50 –

75% y ocurre mayorita riamente en el cáncer de células escamo sas y de células	pequeñas, porque tienden a localizarse en la vía aérea central. Hemoptisis: aparece en el 25 - 50% de los pacientes, se genera al ulcerarse o erosionarse el tumor; este sí	llama mucho la atención y lleva al paciente a consultar al médico, quien ordena estudios diagnósticos. Disnea: se da en casi el 25%, debido a obstrucción extrínseca o intrínseca de la vía aérea, atelectasia, derrame pleural, parálisis diafragmática y otras.
--	--	---

Elaboración propia con información de: Arguedas-López, (2019); Ayala et al., (2020); Gonzalez et al., (2022).

- *Segundo objetivo:* Analizar los diversos ejercicios cardiovasculares e identificar beneficios al paciente con cáncer de pulmón en la calidad de vida.

Tabla 5.

Resultados (b)

Autor y año	Descripción del estudio	Resultados
Meneses et al (2015) <i>Efectividad del ejercicio físico en la fatiga de pacientes con cáncer durante el tratamiento activo: revisión sistemática y metaanálisis</i>	La presente revisión sistemática fue desarrollada según las directrices de la declaración PRISMA y las recomendaciones de la Colaboración Cochrane para la conducción de revisiones sistemáticas de estudios experimentales. Pacientes adultos (edad > 18 años) con diagnóstico cáncer, sin delimitación a un estadio de progresión específico. No se realizaron filtros según régimen de tratamiento (quimioterapia, radioterapia, suplemento hormonal u otro), sexo, raza ni etnia.	Seis estudios evaluaron el efecto del entrenamiento de resistencia en la fatiga de pacientes con cáncer durante el tratamiento activo. Dos estudios evaluaron el efecto del ejercicio de resistencia combinado con entrenamiento aeróbico, mientras que los cuatro estudios restantes incluyeron protocolos de entrenamiento de resistencia, aeróbico y períodos de estiramiento al final de la sesión de ejercicio físico. El análisis combinado, calculado mediante el modelo de efectos aleatorios, mostró diferencias estadísticamente significativas a favor del entrenamiento de resistencia (fortalecimiento muscular) en comparación con la no intervención ($SMD = -4,5$; $IC95\% : -7,24; -1,82$), $p = 0,001$.
Peddle et al., (2019) <i>Entrenamiento físico para el cáncer de pulmón avanzado</i>	Dos revisores examinaron los estudios de forma independiente y los seleccionaron para su inclusión. Realizamos metaanálisis para los siguientes resultados: capacidad de ejercicio, CVRS global específica de la enfermedad, funcionamiento físico, disnea, fatiga, sensación de ansiedad y depresión, y función pulmonar. Se incluyeron ensayos controlados aleatorios (ECA) que compararon el	Los datos agrupados de cuatro estudios demostraron que, al finalizar el período de intervención, la capacidad de ejercicio (6MWD) fue significativamente mayor en el grupo de intervención que en el grupo control (diferencia de medias [DM] 63,33 m; intervalo de confianza [IC] del 95%: 3,70 a 122,96). Al finalizar el período de intervención, la CVRS global específica de la enfermedad fue significativamente mejor en el grupo de intervención en

Autor y año	Descripción del estudio	Resultados
Avendaño y Alvarez, (2018) <i>Ejercicio en prevención primaria de enfermedad cardiovascular y cáncer</i>	entrenamiento con ejercicios versus ningún entrenamiento con ejercicios en adultos con cáncer de pulmón avanzado. Estudio observacional retrospectivo descriptivo analítico de una base de datos.	comparación con el grupo control (diferencia de medias estandarizada [DME] 0,51; IC del 95%: 0,08 a 0,93).1 (DME 0,43; IC del 95 %: -0,11 a 0,97). La recomendación dada por la AHA para prevención primaria es la realización de ejercicio aeróbico mínimo 5 veces por semana a una intensidad moderada con una duración de 30-60 min diarios (debe ser mayor de 150 min/semana) o 3 veces por semana con una intensidad fuerte y duración de 20-60 min diarios (debe ser mayor de 75 min/semana). En el seguimiento de 1294 finlandeses sin enfermedad cardiovascular, pulmonar o cáncer durante más de diez años, el Riesgo Relativo (RR) de muerte mostró una relación con el consumo máximo de oxígeno. Después de ajustar para la edad, los años de seguimiento, el hábito tabáquico y el consumo de alcohol, el RR en el grupo de mala forma física ($VO < 27,6 \text{ ml/kg/min}$) fue de 2,76 para las muertes de cualquier tipo y 3,09 para las de origen cardiovascular, respecto al de varones con buena forma física ($VO_2 \text{ máx.} > 37,1 \text{ ml/kg/min}$). Con respecto al tiempo de prueba de esfuerzo, en el grupo de menos de 8 min los RR fueron 3,94 y 4,54, respectivamente, con referencia a los que habían hecho más de 11 min

- *Tercer objetivo:* Reconocer los beneficios del empleo de ejercicios

cardiovasculares en pacientes con cáncer de pulmón entre 40 a 70 años de edad mediante prueba de consumo de oxígeno, frecuencia cardiaca y fatiga los cuales son parámetros que al estar superior o bajo los parámetros recomendados por la organización mundial de la salud, indican un signo de alarma a padecer o que ya se padece alguna enfermedad afectando uno o varios sistemas del cuerpo.

Tabla 6.

Resultados (c)

Autor y año	Descripción del estudio	Resultados
Pereira et al., (2022) <i>Ejercicio como tratamiento para el manejo de la fatiga asociada al cáncer</i>	Se trata de una revisión sistemática combinada con un análisis descriptivo y una cronología retrospectiva de artículos científicos entre enero de 2009 a junio de 2019, en bases de datos que estuvieran indexadas, siempre considerando que existiera un consentimiento informado bajo las consideraciones éticas de Helsinki	se reunieron 1461 participantes que recibieron una intervención de ejercicio y 1187 participantes de control, dando como resultado que el ejercicio fue más efectivo que el grupo control. Además, se observaron beneficios del ejercicio para reducir la fatiga en intervenciones durante y/o después de la terapia contra el cáncer
Cavalheri y Granger (2017) <i>Entrenamiento preoperatorio con ejercicios para pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas</i>	Realizamos metaanálisis para los resultados: riesgo de desarrollar una complicación pulmonar posoperatoria; duración postoperatoria del catéter intercostal; duración de la estancia hospitalaria; capacidad de ejercicio posterior a la intervención (distancia de caminata de 6 minutos) y capacidad vital forzada posterior a la intervención (FVC).	Se identificaron cinco ECA con 167 participantes (la edad media varió de 54 a 72,5 años; el tamaño de la muestra varió de 19 a 60 participantes). Los datos agrupados de cuatro estudios demostraron que el entrenamiento físico preoperatorio redujo el riesgo de desarrollar una complicación pulmonar posoperatoria en un 67% (riesgo relativo [RR] 0,33; IC del 95%: 0,17 a 0,61). El

Autor y año	Descripción del estudio	Resultados
Soraya (2017)	<p><i>Beneficios del ejercicio físico en el paciente con cáncer de pulmón</i></p> <p>Estudio observacional retrospectivo descriptivo analítico de una base de datos.</p>	<p>número de días que los pacientes en el grupo de ejercicio necesitaron un catéter intercostal fue menor que en el grupo sin ejercicio (diferencia de medias [DM] - 3,33 días, IC del 95%: -5,35 a -1,30 días; dos estudios); la duración de la estancia hospitalaria posoperatoria también fue menor en el grupo de ejercicio (DM -4,24 días, IC del 95%: -5,43 a -3,06 días; cuatro estudios).</p>

Elaboración propia con información de: Soraya (2017); Cavalheri y Granger (2017); Pereira et

al., (2022)

4.2 Discusión.

Meneses y otros (2015) Concluyeron que la ejecución de ejercicios de resistencia y ejercicios cardiovasculares mejoraban la resistencia y la fatiga en pacientes en tratamiento activo en cáncer, es importante mencionar que no únicamente el cáncer de pulmón donde se observó menos fatiga, disnea, tos, depresión y demás causas que además de la sintomatología que el cáncer conlleva también afectaban a los pacientes, en dicho estudio menciona la temporalidad de 12 semanas durante tratamiento y posterior al tratamiento para el cáncer, sin embargo menciona que el cáncer que mejor respuesta obtuvo a los ejercicios de resistencia fueron el colorrectal y cáncer de mama, dejando al cáncer de pulmón en una posición un poco baja en comparación a estos por lo tanto los autores están a favor de la aplicación de ejercicios en tratamiento activo para el cáncer pulmonar y demás variaciones.

Cavalheri y Granger, (2017) comentan que los ejercicios preoperatorios para cáncer de pulmón también pueden reducir la sintomatología postoperatoria como lo es también el encamamiento, el nivel de estado físico y la función pulmonar se vieron afectadas de manera positiva para los pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas, presentando un 67% menos de riesgo en comparación a 22 pacientes quienes no aplicaron ejercicios previamente a la operación, sin embargo los autores mencionan que al momento de la aplicación la calidad de resultados de este estudio es baja ya que no se realizó en una gran cantidad de personas por lo que los autores incitan a buscar o indagar en fuentes de mayor cantidad de pacientes.

Pereira y otros (2022) Pereira y colaboradores se basaron en 24 estudios clínicos más 11 metaanálisis donde el ejercicio demostró reducir la fatiga relacionada con el cáncer y los ejercicios más efectivo en la reducción de la fatiga en personas adultas con cáncer, fueron el ejercicio aeróbico, entrenamiento de resistencia, y la combinación de ejercicios aeróbicos y de resistencia en pacientes oncológicos. Sin embargo, para los pacientes con cáncer de pulmón se

demostró que el entrenamiento de resistencia isométrica guiada de los músculos paravertebrales puede mejorar la capacidad funcional, reducir la fatiga y, por lo tanto, mejorar la calidad de vida.

Avendaño y Álvarez (2018) Comentan que mediante el ejercicio y la actividad física se pueden controlar factores de riesgo que llevarán a la aparición de enfermedad cardiovascular y cáncer, basados en los efectos a nivel cardiovascular, inmunológico y metabólico.

La capacidad física tiene relación directa con la morbilidad, es decir, a mayor realización de actividad física y ejercicio, se observa una disminución de la incidencia de enfermedad cardiovascular y cáncer mejorando la expectativa y la calidad de vida de la población por lo que los autores estarían a favor de la aplicación de dichos ejercicios para el tratamiento activo de pacientes con cáncer de pulmón. Además, mencionan que la recomendación dada por la AHA para prevención primaria es la realización de ejercicio aeróbico mínimo 5 veces por semana a una intensidad moderada con una duración de 30-60 min diarios (debe ser mayor de 150 min/semana) o 3 veces por semana con una intensidad fuerte y duración de 20-60 min diarios (debe ser mayor de 75 min/semana).

Peddle y otros, (2019) menciona que la caminata de 6 minutos puede ser utilizada como parámetro pre y post intervención con ejercicios para el paciente con cáncer de pulmón, en dicho estudio Peddle comenta que el grupo que no ejecuto ejercicios durante el periodo de intervención demostró una respuesta negativa donde sí se ven afectados parámetros de calidad de vida como lo son la disnea, fatiga, presión arterial y frecuencia cardiaca en pacientes que no realizaron ejercicio y donde la caminata de los 6 minutos se vio ampliamente mejor ejecutada y soportada por pacientes donde si hubo una intervención con ejercicios cardiovasculares y de resistencia, sin embargo, Peddle comenta que la media utilizada {221 participantes} sigue siendo aún muy

pequeña para confirmar que dichos ejercicios podrían funcionar en todo tipo de pacientes ya que algunos no demostraron efectos que sean relevantes en cuanto a la depresión, ansiedad y disnea.

4.3 Conclusión

En la investigación realizada ha quedado demostrada la afectación que el cáncer pulmonar puede tener sobre la calidad de los pacientes y que sus actividades diarias pueden verse afectada por factores como lo son el dolor torácico, la disnea, la tos, la fatiga, etc... todos estos componentes son comunes en la sintomatología incluso en una etapa inicial del cáncer de pulmón, por lo tanto, la calidad de vida se ve afectada desde los inicios de la enfermedad. Gracias a dicha investigación se observó la importancia de una buena intervención a los pacientes con cáncer de pulmón que oscilan entre los 40 y 70 años de edad, siendo estas edades las más afectadas por dicha patología, es de suma importancia el conocimiento que contrario a lo que se piensa los ejercicios donde se ve comprometido el sistema cardiovascular puede llegar a influir de manera positiva en la calidad de vida en pacientes con cáncer de pulmón, brindando una mejor adaptación a las actividades de la vida diaria con un menor consumo de oxígeno a todo paciente quien practica actividad física durante el tratamiento. Traduciendo que un paciente que no padece de disnea, fatiga, tos, dolor torácico, etc. O que simplemente reduce esta sintomatología se convierte en un paciente mayormente animado y que sin duda alguna soportara con una mejor actitud y mejor bienestar físico los tratamientos de radio o quimioterapia, aplicando ejercicios como lo son los ejercicios isométricos de paravertebrales, la caminata, los ejercicios de resistencia y ejercicios que ayuden al sistema cardiovascular a un mejor desempeño.

Al evaluar a los pacientes en cuanto a consumo de oxígeno, disnea y fatiga los pacientes que ejecutaron ejercicios cardiovasculares demostraron incluso durante tratamiento activo de cáncer

de pulmón una mejor adaptación a los tratamientos y un desempeño mejor con menor consumo de oxígeno, con menor disnea y menor fatiga que los pacientes que no realizaban dichos ejercicios, además de dichos signos también se demostró que debido a la liberación de endorfinas que el ejercicio promueve en el cuerpo hubo una respuesta positiva reduciendo la depresión y la ansiedad en dichos pacientes aun cuando en algunos pacientes no hubo efectos relevantes es de tomar en cuenta para una ejecución de dichos ejercicios en los pacientes con cáncer de pulmón.

4.4 Perspectivas

Esta investigación tiene como objetivo proveer de herramientas a todo aquel agente profesional de salud que en su trabajo o en sus actividades diarias mantiene contacto con pacientes que padecen cáncer, y no únicamente cáncer de pulmón ya que en los artículos y en la evidencia que se basó esta investigación demuestra que en cualquier tipo de cáncer se puede observar la disminución de la sintomatología gracias a la aplicación de ejercicios cardiovasculares, dejando medidas y ejercicios específicos para dicha enfermedad.

También se puede llegar a mencionar que los profesionales en cuanto a actividad física se refieren también podrían obtener conocimientos sobre ejercicios y dosificaciones para la prevención de enfermedades cardiovasculares o respiratorias ya que en esta investigación se mencionan muchos estudios que respaldan la aplicación de dichos ejercicios como prevención para múltiples enfermedades.

Gracias a dicha investigación también como futuro profesional de la salud ha incentivado en mi persona a una investigación más minuciosa sobre también los efectos emocionales que dichos ejercicios pueden llegar a causar para el tratamiento de cáncer de pulmón y posteriormente

investigar en pacientes pediátricos quienes llegaran a padecer no solo cáncer de pulmón si no en otras variantes del cáncer.

Referencias

- Abril, T., Noblecilla, J., Méndez, B., Flores, A., y Solís, R. (2021). Impacto del cáncer en la condición física y calidad de vida en niños, niñas y adolescentes. *Scielo*, 4 (12). Recuperado de: <https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i12.115>
- Agudelo Viana, G., Aigneran Aburto, J. M., & Ruiz Restrepo, J. (2008). Diseños de investigación experimental y no-experimental. *La Sociología en sus Escenarios*, (18), 1–46. Recuperado de: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ceo/article/view/6545>
- Alejandro, G. G. (2020). Metástasis: un hito para el conocimiento, un reto para la ciencia. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232020000100006
- Arguedas-López J., Rodríguez-Paredes C., & Carpio-Contreras M. (2019). *Cáncer de pulmón. Acta Académica*, 65(Noviembre), 37-64. Recuperado de: <http://revista.uaca.ac.cr/index.php/actas/article/view/166>
- Avendaño, S. (2018). *Ejercicio en prevención primaria de enfermedad cardiovascular y cáncer. Med*, 26(2), 44-51. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-52562018000200044
- Ayala León, S. J., Agüero, M. A., Gauna, C., & Ayala León, M. (2020). Etiological factors and characterization of patients with lung cancer at the National Cancer Institute, Paraguay. *Revista Virtual de La Sociedad Paraguaya de Medicina Interna*, 7(1), 56–65. <https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2020.07.01.56-065>

Bleyer, A., Barr, R., Ries, L., Whelan, J., & Ferrari, A, (2017). *Cáncer en Adolescentes y Adultos Jóvenes*. 2.ª edición Publicaciones internacionales de Springer. DOI: 10.1002/pbc.26497

Cabo García, Adriana, Campo, del, Rubio González, Tamara, Smith, N., & Carmen, J. (2018). Aspectos clínicos y epidemiológicos en pacientes con cáncer de pulmón en un servicio de neumología. *MEDISAN*, 22(4), 394–405. Recuperado de:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192018000400009

Cavalheri V, Burtin C, Formico VR, Nonoyama ML, Jenkins S, Spruit MA, et al. Exercise training undertaken by people within 12 months of lung resection for non-small cell lung cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;7(7):CD009955.

<https://doi.org/10.1002/14651858.CD009955.pub4>

Cavalheri, V., & Granger, C. (2017). Preoperative exercise training for patients with non-small cell lung cancer. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017(6). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd012020.pub2>

Civetta, M. T. M. de, & Civetta, J. D. (2011). Carcinogénesis. Org.mx; Instituto Nacional de Salud Pública. Recuperado de:
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342011000500008

Cornejo, C., & Dueñas, D. (2019). Clasificación actual del carcinoma de pulmón
Consideraciones histológicas, inmunofenotípicas, moleculares y clínicas. *Horizonte
Médico*, 19(4), 74-83. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2019.v19n4.11>

De León, J., & Cruz, A. P. (2019). Inmunología del cáncer II: bases moleculares y
celulares de la carcinogénesis. *Horizonte Médico*, 19(2), 84-92.
<https://doi.org/10.24265/horizmed.2019.v19n2.11>

De León, P., Pérez, I., Castillo, I., Alemán, T., Santos, M., y Cepero, S. (2022).
*Rehabilitación de pacientes con cáncer de pulmón mediante ejercicios físicos
terapéuticos*. Cuba: Convención Internacional de Salud extraído de:
<https://convencionsalud.sld.cu/index.php/convencionsalud22/2022/paper/download/366/122>

Edgar, B. S. (2018). Bases evolutivas y ecológicas de la carcinogénesis humana
¿cuestión de mala suerte? Recuperado de:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572018000200009

Feria Díaz, G. E., González Benítez, S. N., & Miguel Cruz, M. A. (2021). Genes involucrados en el
cáncer pulmonar. *Revista cubana de investigaciones biomédicas*, 40(2). Recuperado de:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002021000300018

Gómez A. Programa de Cáncer | OPS/OMS. Pan American Health Organization / World Health
Organization; 2018. Acceso: 31/01/2019.

Gómez, R., Monteiro, H., Cossio, M., Fama, D., y Zanesco, A., (2010) El ejercicio físico y su prescripción en pacientes con enfermedades crónicas degenerativas, 27(3), 379-86 extraído de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342010000300011

González L., R., Barra M., S., Riquelme U., A., Reyes M., R., Spencer L., M. L., Alarcón O., F., Seguel S., E., Stockins L., A., Jadue T., A., Saldivia Z., D., Schaub C., A., & Alarcón C., E. (2022).

Cáncer pulmonar: caracterización, estadificación y supervivencia en una cohorte de una década en un hospital del sistema público de salud de Chile. *Revista Médica de Chile*, 150(1), 7–16. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872022000100007>

Gonzalez, m., y Hernández, S. (2019). Conductas de riesgo relacionadas con el cáncer en un grupo de jóvenes universitarios. Scielo, 41(4), 824-838. Extraído de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242019000400824

Instituto Nacional del Cáncer. (2020). Estadísticas del cáncer. Recuperado de: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/naturaleza/estadisticas>.

Jesús, B. G. A. (2019). Biología del cáncer.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812019000401394

Jones, G. S., & Baldwin, D. R. (2018). Recent advances in the management of lung cancer.

Clinical Medicine, 18(2), 41–46. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.18-2-s41>

L, R. G., M, S. A., U, A. R., M, R. M., L, M. L. S., O, F. H., S, E. D., L, A. S., T, A. J., Z, D. M. H., C, A. R., & C, E. A. (2022). Cáncer pulmonar: caracterización, estadificación y supervivencia en una cohorte de una década en un hospital del sistema público de salud de Chile. *Revista Médica De Chile*, 150(1), 7-16.
<https://doi.org/10.4067/s003498872022000100007>

Landeros, Erick., Gil, Joaquín., Sosa, Claudia., Galicia, Rosa., Ramírez, Natalia. (2020) Efecto del ejercicio cardiovascular sobre el auto concepto en adultos mayores: ensayo clínico. *Scielo*, vol.19 1695-6141.
<https://dx.doi.org/10.6018/eglobal.403851>

Meneses, J., González, E., Correa, J., Schmidt, J., y Ramírez, R. (2015). Efectividad del ejercicio físico en la fatiga de pacientes con cáncer durante el tratamiento activo: revisión sistemática y metaanálisis. *Scielo*, 31 (4). <https://doi.org/10.1590/0102-311X00114414>

Mera, T., Noblecilla, J., Méndez, B., Flores, A., y Solís, R. (2021). Impacto del cáncer en la condición física y calidad de vida en niños, niñas y adolescentes. *Scielo*, 4(12),
<https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i12.115>

Oyola, A. (2021) La variable. *Scielo*, 14(1), <http://dx.doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.141.905>

Parra, S., Petermann, F., Martínez, M., Leiva, A., Troncoso, C., Ulloa, N., Díaz, X., y Celis, C. (2020) Cáncer en Chile y en el mundo: una mirada actual y su futuro escenario epidemiológico. *Scielo*, 148. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872020001001489>

Peddle-McIntyre, C. J., Singh, F., Thomas, R., Newton, R. U., Galvão, D. A., & Cavalheri,

V. (2019). Exercise training for advanced lung cancer. *Cochrane*

Database

of

Systematic

Reviews.

<https://doi.org/10.1002/14651858.cd012685.pub2>

Pereira Rodríguez, J. E., Tejeda Vázquez, M. G., Rojas Romero, A. F., Hernández

Romero R. J., & López Mejía, C. A. (2022). *Ejercicio como tratamiento para el manejo de la fatiga asociada al cáncer. Revista Científica Ciencias de La Salud*, 4(2), 95–107. <https://doi.org/10.53732/rccsalud/04.02.2022.95>

Pérez, L. E., Rodriguez, O., Morales, Y., Amores, A., Jaime, L. M., y Pérez, A. (2017). Cáncer de pulmón: aspectos clínicos y diagnósticos en pacientes afectados del Policlínico “Marta

Abreu”. *Acta Médica del Centro, volumen* (3), 49-56. Extraído de:

<https://revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/833>

Piovani, J., y Krawczyk, N. (2017). Los Estudios Comparativos: algunas notas históricas, epistemológicas y metodológicas. *Educación y realidad*, 42(3), 821-840. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-623667609>

Rodríguez Vázquez, Juan Carlos, Córdova Alvarado, Santiago Ramiro, & Pino Alfonso, Pedro Pablo.

(2017). La función respiratoria en pacientes con cáncer de pulmón. *Revista Cubana de Medicina*, 56(3), 174-184. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232017000300004&lng=es&tlang=es.

Salas, D. (2013). Evidencias sobre la prevención del cáncer. Recuperado de:

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575

06202013000200005#:~:text=Respecto%20a%20la%20prevenci%C3%B3n%20primaria,dismi n
uir%20la%20incidencia%20del%20c%C3%A1ncer.

Salgado, A. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Scielo*, 13(13). Extraído de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272007000100009

Sánchez, C. (2013). Conociendo y comprendiendo la célula cancerosa: Fisiopatología del cáncer. *Clínica las condes*, 24(4),553-562. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(13\)70659-X](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(13)70659-X)

Sánchez, T., & Concha, I. (2018). Estructura y funciones del sistema respiratorio. *_Neumol pediatr*, 13(3),_101-106. Extraído de: <https://www.neumologia-pediatrica.cl/index.php/NP/article/download/212/203/215>

Siegel, R., Naishadham, D., & Jemal, A. (2013). Cancer statistics. *Cancer J Clin*, 63, 11-30.

Sociedad Americana Contra El Cáncer TM. Datos y Estadísticas sobre el Cáncer entre los Hispanos/Latinos 2018-2020. Atlanta: Sociedad Americana Contra El Cáncer 2018. Extraído de: <https://www.cancer.org/content/dam/cancer-org/research/cancer-facts-and-statistics/cancer-facts-and-figures-for-hispanics-and-latinos/cancer-facts-and-figures-for-hispanics-and-latinos-2018-2020-spanish.pdf>

Soraya, D., & Barrio, C. (2017). BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN EL PACIENTE CON CÁNCER DE PULMÓN. Oncosur.org. Recuperado de: <https://www.oncosur.org/photos/escuela-cancer-pulmon-soraya-casla.pdf>

Wang, Y., Liu, X., Jia, Y., & Xie, J. (2018). Impact of breathing exercises in subjects with lung cancer undergoing surgical resection: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Nursing*, 28(5-6), 717–732. <https://doi.org/10.1111/jocn.14696>

Zuliani L. Estudio exploratorio, un viaje para descubrir. *Invest. Educ. Enferm.* 2010; 28(3), 485-93

Extraído de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-53072010000300019