



**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL**

*Educadora de educadores*

**Relación entre composición corporal, fatiga, dolor y calidad de vida en niños y adolescentes  
con cáncer**

**Abrahan Elías Hassan Díaz**

**Universidad Pedagógica Nacional**

**Facultad de Educación Física, Maestría en Ciencias del Deporte y la Actividad Física**

**Bogotá, Colombia**

**Relación entre composición corporal, fatiga, dolor y calidad de vida en niños y adolescentes  
con cáncer**

**Facultad de educación física**

**Maestría en ciencias del deporte y actividad física**

**Abrahan Elías Hassan Díaz**

**Tesis de investigación presentado como requisito para optar al título de: Magíster en  
ciencias del deporte y la actividad física**

**Directora: Adriana Yolanda Campos Rodríguez, PhD**

**Línea de investigación:**

**Actividad física**

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer en primer lugar a Dios reconociendo que hasta aquí Él me ha traído y me ha sostenido teniendo cuidado de mi vida como el Padre cuida a su hijo. Agradecer también a mi madre porque su forma más sublime de amar han sido sus oraciones. A mi padre por siempre animarme a alcanzar grandes cosas y mis hermanos por estar siempre pendiente de mi desde la distancia.

## **Dedicatoria**

A todos mis hermanos venezolanos caídos, por los que ya no están y por los perseguidos en manos el régimen, hoy celebramos hasta la fecha febrero de 2026 la captura de quién ha separado familias enteras y ha derramado la sangre de compatriotas, sigamos resistiendo y clamando a Dios por la libertad completa de nuestro país.

## Contenido

Resumen .....	1
Introducción .....	3
Capítulo 1. Planteamiento y formulación del problema .....	5
1.1 Planteamiento y formulación del problema .....	5
1.2 Objetivos .....	11
1.2.1 Objetivo general .....	11
1.2.2 Objetivos específicos .....	11
1.3 Hipótesis .....	12
1.4 Justificación.....	12
Capítulo 2. Marco referencial .....	14
2.1 Antecedentes.....	15
2.2 Marco conceptual .....	21
2.2.1 Cáncer.....	21
2.2.2 Composición corporal.....	25
2.2.3 Fatiga.....	27
2.2.4 Dolor.....	27
2.2.5 Calidad de vida.....	28
Capítulo 3. Marco Metodológico.....	29
3.1 Enfoque .....	30
3.2 Población.....	32
3.3 Variables del estudio .....	33
3.3.1 Variables sociodemográficas.....	33
Nota: Elaboración propia .....	34
3.3.2 Variables de composición corporal.....	34
Nota. Elaboración propia .....	36
3.3.3 Variables de fatiga .....	36
3.3.4 Variables de dolor .....	36
3.3.5 Variables de calidad de vida.....	37
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	38
3.5 Procedimiento de la investigación.....	40
3.6 Análisis estadístico.....	43
3.7 Consideraciones éticas .....	45

Capítulo No 4. Resultados y discusiones .....	47
4.1 Análisis descriptivo .....	47
4.1.1 Resultados sociodemográficos .....	48
4.1.2 Resultados de la composición corporal.....	50
4.1.3 Resultados del test de fatiga .....	71
4.1.4 Resultados de dolor.....	81
4.1.5 Resultados de calidad de vida.....	82
4.2 Análisis de correlación .....	97
4.2.1 Resultados de comparaciones no paramétrica entre grupos de calidad de vida.....	98
4.2.2 Relación entre fatiga y dolor.....	98
4.2.3 Relación entre masa músculo esquelética masa musculoesquelética y fatiga .....	100
4.2.4 Relación entre la masa muscular de miembros superiores y miembros inferiores .....	101
1.4.1 Resultados de asociaciones por calidad de vida .....	103
5. Discusión.....	107
6. Conclusiones.....	113
Referencias .....	115
Anexos .....	139
Anexo 1 Consentimiento informado.....	139
Anexo 2 Asentimiento informado .....	144
Anexo 3 prueba de bioimpedancia.....	146
Anexo 4. Test de escala de severidad de la fatiga (FSS por sus siglas en inglés) .....	148
Anexo 5. Cuestionario Pedsqtlm 3.0 módulo cáncer .....	149
Anexo 6. Escala de valoración de dolor faces de Wong-Baker .....	150
Anexo 7. Glosario.....	151

## Lista de figuras

<b>Figura 1</b> Datos estadísticos de incidencia de cáncer en niños y adolescentes en Colombia.....	6
<b>Figura 2</b> Datos estadísticos de tasa de mortalidad por cáncer en niños y adolescentes en Colombia .....	7
<b>Figura 3</b> Flujograma búsqueda documental .....	14
Figura 4.....	29
<b>Figura 5</b> .....	47
Figura 6 Comparaciones no paramétricas entre grupos de calidad de vida (prueba u de mann-whitney)	98
<b>Figura 7</b> Estadísticos descriptivos globales y por nivel de calidad de vida .....	104
<b>Figura 8</b> Distribución de Fatiga (FSS) Según Nivel de Calidad de Vida.....	106

## Lista de tablas

<b>Tabla 1</b> Informe de cáncer en menores de 18 años, Colombia, 2022.....	7
<b>Tabla 2</b> Variables sociodemográficas .....	34
<b>Tabla 3</b> Variables de composición corporal .....	34
<b>Tabla 4</b> Variables de fatiga .....	36
<b>Tabla 5</b> Variables de dolor.....	36
<b>Tabla 6</b> Variables de calidad de vida.....	37
<b>Tabla 7</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	38
<b>Tabla 9</b> Diagnósticos.....	49
<b>Tabla 10</b> Agua corporal.....	50
<b>Tabla 11</b> Proteína .....	51
<b>Tabla 12</b> Minerales .....	51
<b>Tabla 13</b> Masa grasa.....	52
<b>Tabla 14</b> Peso .....	53
<b>Tabla 15</b> Masa Musculoesquelético (MME) .....	54
<b>Tabla 16</b> Tasa Metabólica basal .....	55
<b>Tabla 17</b> Relación cintura cadera .....	56
<b>Tabla 18</b> Grasa visceral .....	57
<b>Tabla 19</b> Índice de masa corporal (IMC) .....	59
<b>Tabla 20</b> Masa magra del brazo izquierdo (MMBI).....	60
<b>Tabla 21</b> Masa Magra Brazo Derecho (MMBD) .....	61
<b>Tabla 22.</b> .....	62
<b>Tabla 23</b> Masa Magra Pierna Izquierda (MMPI).....	63
<b>Tabla 24</b> Masa Magra Pierna Derecha (MMPD).....	64
<b>Tabla 25</b> Masa grasa del brazo derecho (MGBD) .....	65
<b>Tabla 26</b> Masa grasa del brazo izquierdo (MGBI) .....	66
<b>Tabla 27</b> Masa Grasa Tronco (MGT) .....	67
<b>Tabla 28</b> Masa Grasa Pierna Izquierda (MGPI) .....	68
<b>Tabla 29</b> Masa Grasa Pierna Derecha (MGPD) .....	69
<b>Tabla 30</b> Contenido mineral óseo .....	70
<b>Tabla 31</b> Mi motivación es menor cuando estoy fatigado .....	72
<b>Tabla 32</b> El ejercicio me hace que esté fatigado.....	73
<b>Tabla 33</b> Me fatigo fácilmente .....	74
<b>Tabla 34</b> La fatiga interfiere en mi funcionamiento físico.....	75
<b>Tabla 35</b> La fatiga me causa problemas frecuentemente .....	76
<b>Tabla 36</b> La fatiga me impide un funcionamiento físico prolongado .....	77
<b>Tabla 37</b> La fatiga interfiere en llevar a cabo algunas labores y responsabilidades .....	78
<b>Tabla 38</b> La fatiga está entre uno de los síntomas que más me invalidan .....	79
<b>Tabla 39</b> La fatiga interfiere en mi trabajo, familia y vida social .....	80
<b>Tabla 40</b> Resultados de la escala de dolor faces de wong-baker .....	81
<b>Tabla 41</b> Tengo molestia o dolor en mis articulaciones.....	83
<b>Tabla 42</b> Tengo mucho dolor .....	83
<b>Tabla 43</b> Me enfermo del estómago cuando recibo tratamientos médicos.....	83

<b>Tabla 44</b>	<i>La comida me sabe mal</i> .....	84
<b>Tabla 45</b>	<i>Me enfermo del estómago cuando pienso en los tratamientos médicos</i> .....	84
<b>Tabla 46</b>	<i>Me siento muy enfermo del estómago al comer</i> .....	85
<b>Tabla 47</b>	<i>Algunos alimentos y olores me enferman del estómago</i> .....	85
<b>Tabla 48</b>	<i>Los pinchazos de agujas (ej: inyecciones, exámenes de sangre, intravenosos) duelen</i> .....	86
<b>Tabla 49</b>	<i>Me asusta cuando tengo exámenes de sangre</i> .....	86
<b>Tabla 50</b>	<i>Me asustan los pinchazos con aguja (ej: inyecciones, exámenes de sangre, intravenosos)</i> .....	87
<b>Tabla 51</b>	<i>Me asusta cuando estoy esperando ver al doctor</i> .....	87
<b>Tabla 52</b>	<i>Siento miedo cuando tengo que ir al médico</i> .....	88
<b>Tabla 53</b>	<i>Siento miedo cuando tengo que ir al hospital</i> .....	88
<b>Tabla 54</b>	<i>Me preocupan los efectos secundarios de los tratamientos médicos</i> .....	89
<b>Tabla 55</b>	<i>Me preocupa si el tratamiento médico está funcionando o no</i> .....	89
<b>Tabla 56</b>	<i>Me preocupa que el cáncer aparezca de nuevo o que recaiga</i> .....	90
<b>Tabla 57</b>	<i>Es difícil para mí saber qué hacer cuando algo me molesta</i> .....	90
<b>Tabla 58</b>	<i>Tengo dificultades resolviendo problemas de matemáticas</i> .....	91
<b>Tabla 59</b>	<i>Tengo dificultades escribiendo documentos o reportes para el colegio</i> .....	91
<b>Tabla 60</b>	<i>Es difícil para mí poner atención a las cosas</i> .....	92
<b>Tabla 61</b>	<i>Es difícil para mí recordar lo que leo</i> .....	92
<b>Tabla 62</b>	<i>Siento que tengo mal aspecto</i> .....	93
<b>Tabla 63</b>	<i>No me gusta que otras personas vean mis cicatrices</i> .....	94
<b>Tabla 64</b>	<i>Me da vergüenza que otros vean mi cuerpo</i> .....	94
<b>Tabla 65</b>	<i>Es difícil para mí decirle a los doctores y enfermeras cómo me siento</i> .....	95
<b>Tabla 66</b>	<i>Es difícil para mí hacerle preguntas a los doctores y enfermeras</i> .....	95
<b>Tabla 67</b>	<i>Es difícil para mí explicar mi enfermedad a otras personas</i> .....	96
<b>Tabla 68</b>	<i>Correlación entre fatiga y dolor con r de Pearson</i> .....	98
<b>Tabla 69</b>	<i>Correlación entre fatiga y dolor con p Spearman</i> .....	99
<b>Tabla 70</b>	<i>Correlación entre masa musculoesquelético y fatiga con r de Pearson</i> .....	100
<b>Tabla 71</b>	<i>Correlación entre masa musculoesquelético y fatiga con p de Spearman</i> .....	100
<b>Tabla 72</b>	<i>Relación entre miembros superiores y miembros inferiores</i> .....	101
<b>Tabla 73</b>	<i>Relación de masa grasa de miembros inferiores y miembros superiores</i> .....	102
<b>Tabla 74</b>	<i>Estadísticos descriptivos globales y por nivel de calidad de vida</i> .....	103
<b>Tabla 75</b>	<i>Comparaciones no paramétricas entre grupos de calidad de vida (prueba u de mann-whitney)</i> .....	104

## Resumen

El cáncer infantil es una enfermedad compleja que a pesar de los avances de la ciencia para que los tratamientos sean más satisfactorios y haya un aumento en la tasa de supervivencia, los efectos secundarios siguen impactando de manera negativa la vida de los pacientes. Durante el tratamiento oncológico el suministro de la quimioterapia, uso de corticoides e inmovilización producen fatiga y dolor que impactan la composición corporal y la calidad de vida relacionada con la salud.

El objetivo de este estudio fue describir el impacto del cáncer y la asociación que tiene sobre la composición corporal, la fatiga, el dolor y la calidad de vida en una población de niños y adolescentes con cáncer. Este estudio fue de enfoque cuantitativo, descriptivo y correlacional, de corte transversal conformado por 19 pacientes entre los 5 y los 17 años con diagnóstico de cáncer. La composición corporal fue evaluada mediante la bioimpedancia eléctrica, la fatiga se hizo con el test de severidad de fatiga, el dolor usando la escala de dolor faces Wong-Baker y la calidad de vida con el cuestionario PedsQL 3.0 módulo cáncer aplicado directamente a los participantes y en algunos casos con el acompañamiento de su representante.

Los resultados de esta investigación mostraron una alteración en la composición corporal caracterizado por la pérdida de masa muscular y acumulación de tejido graso. También se reportaron niveles de fatiga que afectan las actividades cotidianas, pero sin registrar niveles altos de este síntoma. En cuanto al dolor, hubo una heterogeneidad en la experiencia dolorosa, aunque es importante reportar que una parte considerable de la muestra no reportó sintomatología. Y en la calidad de vida los resultados reflejaron un impacto de la enfermedad y el tratamiento en diferentes aspectos de la vida tales como problemas cognitivos de matemática y

escritura, preocupación por la efectividad del tratamiento o reaparición del cáncer y dificultades de comunicación con el personal de salud.

## Introducción

El cáncer en niños y adolescentes es un problema de salud pública con implicaciones biológicas, funcionales, psicológicas y sociales en las diferentes fases de la enfermedad en el antes, durante y después del tratamiento; incluso en la etapa de sobreviviente. Gracias a los avances de la ciencia la tasa de supervivencia ha incrementado con el pasar de los años. Sin embargo, no se puede ignorar los efectos secundarios que trae el tratamiento y las secuelas que deja la enfermedad impactando negativamente la calidad de vida de la población.

Durante el tratamiento oncológico los niños y adolescentes tienen que afrontar diferentes consecuencias en su capacidad funcional y composición corporal, la aplicación de quimioterapia, el uso extendido de corticoides, el encamamiento, la fatiga, el dolor, tiempo prolongado de hospitalizaciones. Todos estos factores influyen en el cuerpo alterando la composición corporal induciendo a la pérdida de masa muscular e incremento del tejido adiposo, elementos que no siempre son evidentes por medio de las medidas antropométricas tradicionales.

La pérdida de masa muscular en esta población es un fenómeno que llama la atención y genera preocupación porque ocurre justo en la etapa de crecimiento que a diferencia de un paciente con cáncer adulto en esta etapa de la vida compromete su desarrollo como el atraso de habilidades motoras, autonomía, limitaciones funcionales (Markarian et al., 2025), haciéndolos más vulnerable a la fatiga y con ello el dolor que actúa como síntoma que imposibilita la participación del niño en diferentes actividades.

La calidad de vida relacionada con la salud se ha puesto como un indicador en la comunidad científica que busca comprender el impacto que tiene el cáncer sobre la vida de la persona, instrumentos de recolección de datos como el PedsQL 3.0 módulo cáncer permiten

evaluar diferentes dimensiones asociados a áreas de la vida como el físico, el emocional y el funcional.

Por todo lo anterior, esta tesis de investigación tiene como objetivo describir las características y asociación entre la composición corporal, la fatiga y el dolor en la calidad de vida de los niños y adolescentes con cáncer, abordando desde una perspectiva de la actividad física para mejorar la capacidad funcional de los pacientes.

## **Capítulo 1. Planteamiento y formulación del problema**

En este primer capítulo se describe el problema que será abordado en esta tesis de investigación, poniendo en contexto la situación de los niños y adolescentes con cáncer en Colombia y el mundo, datos de incidencia y mortalidad a nivel nacional, así como también los tipos de diagnósticos más comunes que se desarrollan en la población infantil. Al final se plantea la pregunta problema que se intentará resolver en la investigación junto con el objetivo general a cumplir y los específicos para llegar al cumplimiento.

### **1.1 Planteamiento y formulación del problema**

El cáncer es una de las principales causas de muerte en el mundo, en el año 2020 casi 10 millones de personas fallecieron debido a esta afección (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2022). Según la misma fuente 400.000 niños padecen de cáncer en el mundo y entre ellos los más comunes son la leucemia, cáncer cerebral, linfomas y tumores. Datos del Global Cancer Observatory (GCO) y la International Agency for Research on Cancer para el año 2022 un total de 275.713 casos nuevos de cáncer en el mundo en edades de 0 a 19 años incluyendo a ambos sexos.

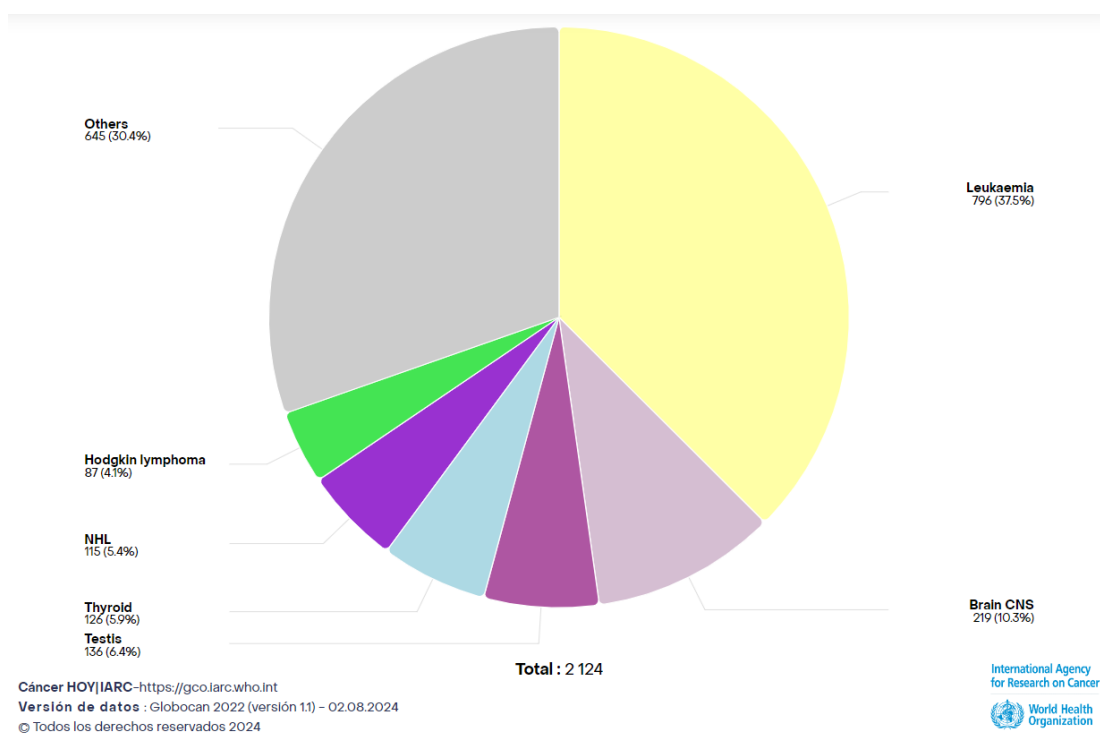
En los niños y adolescentes el cáncer lidera la principal causa de mortalidad siendo la enfermedad, la mayor afectación en niños no mayores de 5 años. Entre los cánceres más comunes en niños y adolescentes se encuentra la leucemia, específicamente la leucemia linfoblástica (LLA) que según el estudio de (Zhang, et al., 2022), representa el 25% de todas las variantes de esta enfermedad y siendo la primera incidencia maligna mundial. El tipo de cáncer que se desarrolla en esta población ha sido asociado con factores socioeconómicos Ricci, et al. (2024) reporta que, en países desarrollados el diagnóstico con mayor incidencia en la población

son tumores del SNC, neuroblastomas, leucemias, tumores de células germinales, mientras que por otro lado, los países en vía de desarrollo o de menos ingreso, la incidencia son sarcomas de tejidos blandos, linfomas y retinoblastomas.

En este contexto y según datos de Global Cancer Observatory (GCO) para el año 2022, Colombia tuvo 2.124 casos de incidencia de cáncer en niños entre los 0 y 14 años de edad.

### Figura 1

*Datos estadísticos de incidencia de cáncer en niños y adolescentes en Colombia*



Nota. Datos tomados del World Health Organization

Sobre esa tasa de incidencia los mayores casos fueron por leucemia que es el más frecuente, seguido por tumores sólidos.

En la Tabla 1, se muestra la relación de cáncer que afectan a los niños y adolescentes en Colombia.

**Tabla 1***Informe de cáncer en menores de 18 años, Colombia, 2022.*

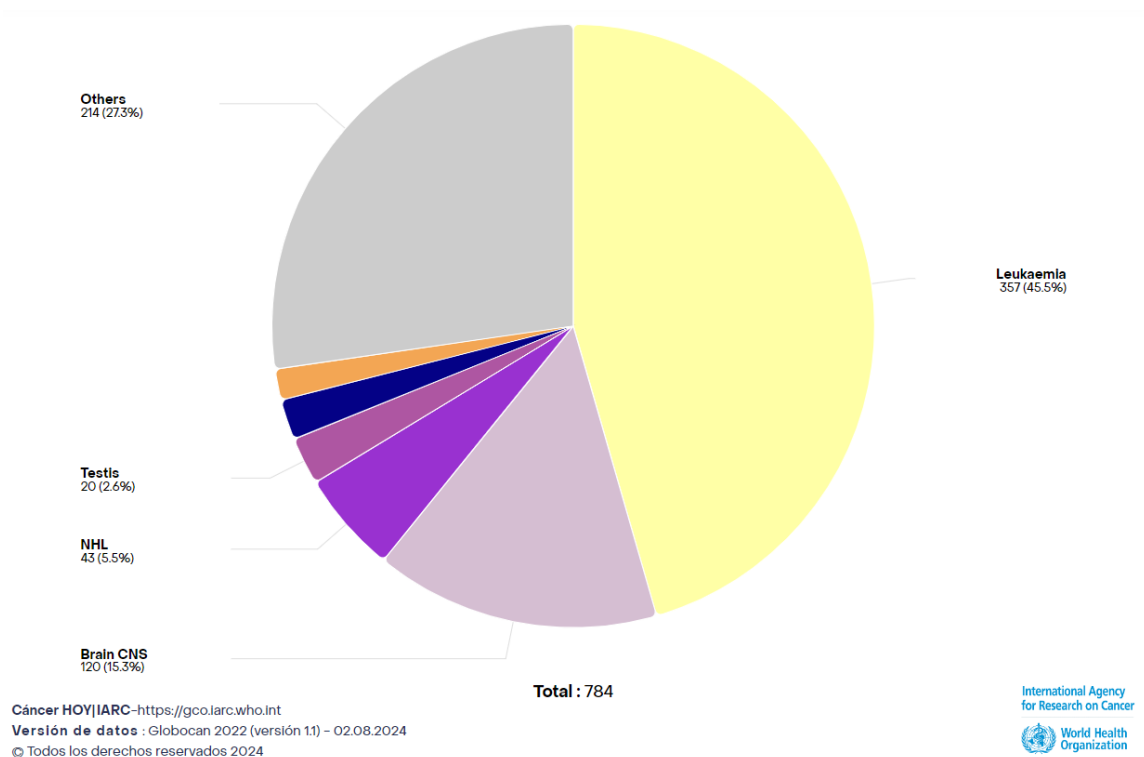
Clasificación del Cáncer	< 1 año	1 a 4 años	5 a 9 años	10 a 14 años	15 a 17 años	Total	%	Tasa Notificación por tipo de cáncer
Leucemia linfóide Aguda	11	157	167	139	83	557	29,3	3,9
Tumores del Sistema Nervioso Central	8	57	83	88	44	280	14,8	2,0
Linfomas y neoplasias reticuloendoteliales	1	21	60	76	57	215	11,3	1,5
Otras neoplasias malignas no especificadas	7	37	33	55	70	202	10,6	1,4
Leucemia Mieloide Aguda	5	23	27	25	22	102	5,4	0,7
Sarcomas de tejidos blandos y extra óseos	6	12	23	28	31	100	5,3	0,7
Tumores Óseos Malignos	2	5	18	31	31	87	4,6	0,6
Tumores germinales trofoblásticos y otros gonada	2	9	11	22	38	82	4,3	0,6
Otras Leucemias	4	11	22	24	9	70	3,7	0,5
Tumores Renales	6	42	15	4	1	68	3,6	0,5
Neuroblastoma y otros tumores de células	15	20	6	7	1	49	2,6	0,3
Retinoblastoma	9	25	4	1	1	40	2,1	0,3
Tumores Hepáticos	3	12	4	4	1	24	1,3	0,2
Tumores epiteliales malignos y melanoma	0	1	5	6	10	22	1,2	0,2
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>432</b>	<b>478</b>	<b>510</b>	<b>399</b>	<b>1898</b>	<b>100,00</b>	<b>13,3</b>
<b>Tasa de Notificación por grupo de Edad</b>	<b>10,3</b>	<b>13,8</b>	<b>12,0</b>	<b>12,9</b>	<b>16,5</b>	<b>13,3</b>		

\*Tasa por 100 000 habitantes menores de 18 años.

Nota. Datos tomados del Instituto nacional de salud 2022

Sobre esa tasa de incidencia se reporta en tasa de mortalidad 357 casos de leucemia, seguido de otros tipos de cánceres como los tumores y luego las afectaciones del cerebro y del SNC.

**Figura 2***Datos estadísticos de tasa de mortalidad por cáncer en niños y adolescentes en Colombia*



*Nota.* Datos tomados del World Health Organization

Ahora bien, el estudio de Recci et al. (2024) habla de las causas del cáncer infantil más relevantes que pueden ser por:

- Predisposición genética
- Defectos de nacimiento
- Cáncer previo y tratamientos
- Radiación ionizante o factores ambientales
- Trasplantes de órganos
- Medicamentos dados durante la infancia
- Índice de masa corporal

Esta incidencia de cáncer infantil aumentó a finales del siglo XX y comienzos del nuevo milenio, encontrando los mayores registros en los países industrializados (Terracini, 2011). Por

otro lado, Spector et al. (2015) enuncian que los factores de riesgo para desarrollar la enfermedad se deben más a factores inherentes internos que a factores externos como las medioambientales.

La recuperación de pacientes oncológicos es más satisfactoria en países de altos ingresos con una tasa de supervivencia del 80% ya que hay facilidad a la atención sanitaria, medicamentos y se cuenta con personal especializado para los tratamientos según Ganguly et al. (2021). Sin embargo, los niños después de pasar el proceso de tratamiento y vencer el cáncer tienen mayor riesgo de desarrollar otras afecciones crónicas como las enfermedades cardiovasculares, esto debido a las sesiones de quimioterapia que tienen que someterse y para realizarlas deben tomar medicamentos que ocasionan efectos secundarios como la antraciclina, doxorubicina, daunorubicina entre otros, que junto con la quimio produce toxicidad en el cuerpo afectando el sistema cardiovascular produciendo disfunción sistólica, insuficiencia cardiaca, cardiopatía isquémica y otras afecciones (López, 2024).

Una de las secuelas de la enfermedad es la fatiga, que se define como el agotamiento físico, emocional y cognitivo y que interfiere con cualquier actividad, (Sláma et al., 2024); además de que este factor en el cáncer se caracteriza por ser más intensa al consumir mayor energía según Davis et al. (2021). Sumado a esto, el dolor es otro efecto tardío que se manifiesta durante la enfermedad en los niños y adolescentes, en los casos menos doloroso es del 5% mientras que en los índices de alto dolor el porcentaje es de 21-33% (Kelada et al., 2019).

Desde una base biológica el efecto de la fatiga y la actividad física (AF) es que se manifiesta un cambio de expresión de los genes llamados citoquinas que ayudan a reducir la inflamación, mientras que la interacción que hay entre mente y cuerpo reducen los niveles de cortisol afectando la conservación de la masa muscular que ayuda a producir ATP que es fundamental para el funcionamiento de las células, esto hace que haya un cambio metabólico,

alterando unos metabolitos que son los causantes de la fatiga y que consecuentemente hace que haya una disminución de la actividad física (AF) en la persona, pero que se puede contrarrestar realizando ejercicio (Withycombe et al., 2022) falta de ATP (Ryan et al., 2007)

Una de las razones por las que un infante no hace AF se menciona en el estudio de Ross et al. (2018), exponen que hay un 50% de fatiga en niños y adolescentes durante el tratamiento y que esta prevalece aún después de la terapia manteniéndose en un 19% de la población. Otro motivo por el cual no realizan AF es porque no perciben el apoyo de sus padres, así como también, no se sienten cómodos en lugares habituales dónde las personas hacen ejercicio o practican algún deporte ya que comparan su estado físico con los individuos que no presentan alguna enfermedad (Brown et al., 2022).

Los tratamientos que se utilizan para la enfermedad son la quimioterapia y radioterapia que causan un impacto negativo en el sistema musculoesquelético de los niños asociándose así un riesgo metabólico, estos químicos y radiaciones afectan el crecimiento fisiológico que podrían verse reflejados años más tarde (Gooddenough et al., 2021). Por otra parte, el dolor y la fatiga producida por la enfermedad son factores limitantes para el funcionamiento físico por lo que automáticamente se ve afectado la motricidad gruesa y fina en los niños, repercutiendo incluso en sus capacidades cognitivas y rendimiento académico en su inserción escolar (Taverna et al., 2017) esto equivale a la reducción de su calidad de vida.

Por otro lado, cuando se habla de composición corporal, el estudio de Casirati et al. (2023) afirma que esta se ve afectada cuando una persona con cáncer es sometida a terapia por lo que tiene como consecuencia alteración en la ingesta que a su vez se refleja en la adiposidad visceral, incluyendo resistencia a la insulina por lo que hay una relación entre la masa magra y la supervivencia en el paciente oncológico. Siendo la masa muscular un indicador de salud, si hay

registros de masa magra baja esto puede ser dañino para la salud ya que se relaciona con un riesgo de mortalidad, esta afectación se conoce como sarcopenia (Cheung et al., 2021).

Como parte del problema, existe poca evidencia que respalde este tipo de estudios dónde se haya realizado mediciones en esta población, primero por los recursos escasos que hay en términos de herramientas para evaluar el estado físico del niño ya que los que se encuentran están dentro de entidades especializadas, lo segundo es que no se puede utilizar cualquier instrumento de medición ya que estas tienen que estar validadas y presentar consistencia. Por último, la evaluación física es un desafío ya que la población varía en todos los aspectos como edad, peso, estatura, movilidad e incluso el tipo de cáncer. Esto es un problema para los profesionales que trabajan en este entorno ya que no cuentan con un manual instructivo de cómo proceder y qué instrumento confiable pueden utilizar para obtener datos precisos (Grimsahw et al., 2024). Si se ejecutara primero un programa de medición, luego se podría proceder a realizar esquemas estructurados de AF en niños y adolescentes con cáncer.

Con todo lo dicho anteriormente surge la siguiente interrogante que encamina esta investigación para su desarrollo ¿Cuál es la relación entre la composición corporal, el índice de fatiga, el dolor y la calidad de vida en niños y adolescentes con cáncer?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

Establecer la asociación entre la composición corporal, el índice de fatiga y el dolor en niños y adolescentes con cáncer.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Identificar las características sociodemográficas de la población objeto.

- Caracterizar la población con cáncer infantil a través de la medición de la composición corporal, el índice de fatiga, el dolor y la calidad de vida.
- Determinar la asociación entre la composición corporal, el índice de fatiga, el dolor y la calidad de vida.

### **1.3 Hipótesis**

La composición corporal de los niños y adolescentes con cáncer guardan relación significativa con el incremento de la fatiga y el dolor y la disminución de la calidad de vida.

### **1.4 Justificación**

El análisis de composición corporal por medio de la impedancia eléctrica es una herramienta que sirve para evaluar la composición corporal de un individuo para así identificar su estado de salud física, siendo un método no invasivo para obtener datos precisos (González-Correa, 2018). Lo que se busca en esta investigación es obtener datos de la población objeto en variables como composición corporal, fatiga y dolor. Esto con el fin de determinar el daño y las secuelas que puede dejar la enfermedad en niños y adolescentes con cáncer en relación de su composición corporal y la calidad de vida.

Esta investigación permite objetivar la composición corporal, la fatiga y el dolor y el impacto sobre la calidad de vida de los niños con cáncer ya que estos son datos que difícilmente se evalúa en este tipo de población. Aunque en este estudio no va a haber una intervención de ejercicio, cabe destacar que el cáncer junto con la inactividad física afecta la fuerza, la resistencia y aumenta la fatiga y el ejercicio reduce este último y mejora los dos primeros (Dennett et al., 2016) Pero para que haya una intervención con un programa de AF, primero tiene que haber una valoración física. Por otra parte, si una persona no realiza ejercicio de fuerza y tiene hábitos de vida sedentaria, es más propensa a desarrollar sarcopenia (Padilla et al., 2014).

Esta secuela mencionada anteriormente es influenciada por la fatiga y mientras aumenta este síntoma por otro lado evoluciona la sarcopenia (Suzan et al., 2022). Si ambos factores aumentan, la inactividad física estará presente, afectando el estado de salud de los pacientes que a su vez repercute en el desarrollo de habilidades motoras.

Desde la salud pública está la necesidad de implementar estrategias de intervención temprana orientadas a la prevención de la sarcopenia articulando la nutrición y la actividad física con un enfoque multimodal, planteando una dieta adecuada de proteínas y energía, junto con la suplementación de vitamina D y otros micronutrientes, mientras que por otro lado ejercicios para mejorar la fuerza muscular y la función física (Kiosis et al., 2025)

El alcance social que puede tener esta investigación es generar conciencia sobre los efectos secundarios del cáncer en áreas menos visibles como la composición corporal influenciado por síntomas como la fatiga y el dolor. Se puede destacar la importancia de abordar aspectos de intervenciones integrales y en el acompañamiento durante el tratamiento oncológico, impulsando campañas educativas y sensibilización social.

Finalmente, este estudio ayudará a abrir nuevas investigaciones a futuro en términos de intervención para aumentar la tasa de supervivencia de los pacientes y mejorar la calidad de vida.

Como cierre de este capítulo del documento la problemática que se quiere abordar es estudiar la relación entre la composición corporal, la fatiga, el dolor y la calidad de vida en niños y adolescentes con cáncer, ya que, al someterse a los tratamientos oncológicos, comienzan a aparecer síntomas secundarios que finalmente tienen un impacto físico negativo en la población, aumentando así el riesgo de desarrollar sarcopenia. Esta investigación ayudará a realizar otros estudios con carácter intervencionista en la población como lo es el ejercicio que ayude de

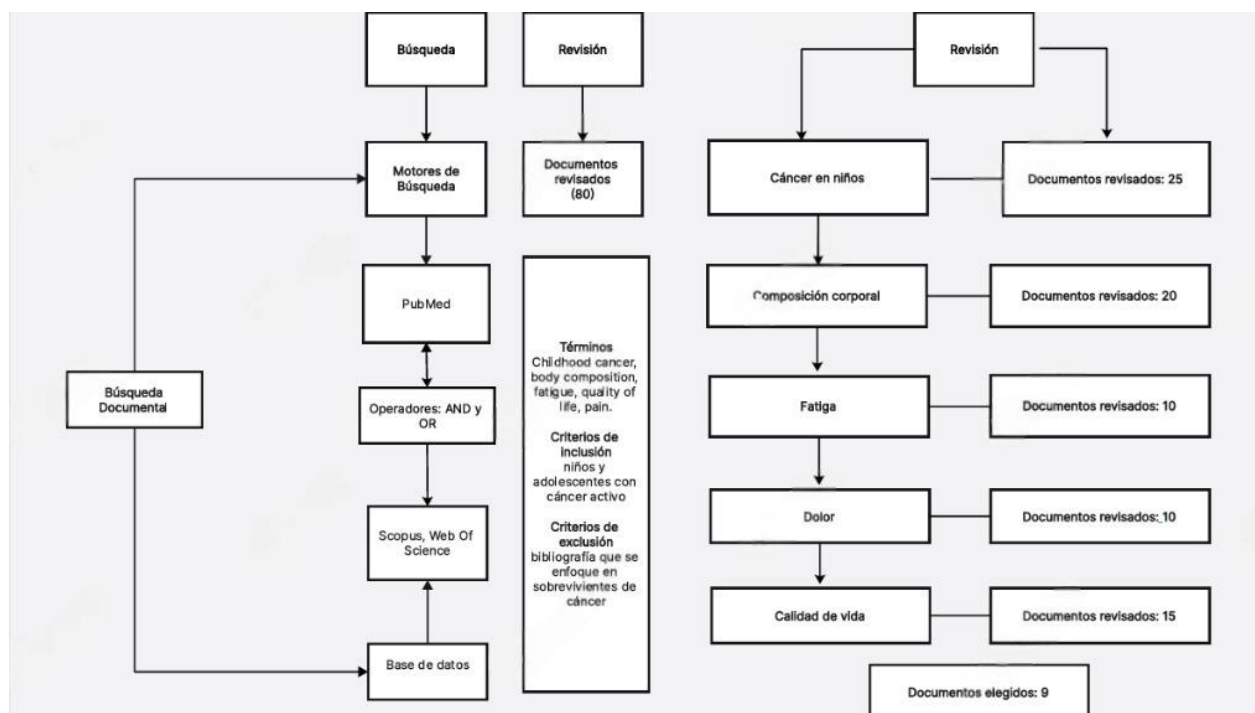
manera paulatina a mitigar los efectos secundarios de la enfermedad y el tratamiento, así como también estudios que puedan ayudar al desarrollo de habilidades motrices que pueden perder al no realizar actividad física.

## **Capítulo 2. Marco referencial**

Para los antecedentes que respaldan esta investigación se realizó una revisión de 80 documentos académicos publicados desde 2019 hasta 2024, estos artículos brindan un panorama de las investigaciones que se han hecho sobre el impacto del cáncer sobre la composición corporal en los niños y adolescentes afectando así su calidad de vida teniendo en cuenta factores como síntomas secundarios de la enfermedad y el tratamiento como lo son la fatiga y el dolor, Los artículos se buscaron en motores de búsqueda como PubMed y en las bases de datos de Scopus y Web of Science. Finalmente se escogieron nueve antecedentes como respaldo para esta investigación que hablan de los síntomas de la enfermedad, el impacto de los tratamientos en la composición corporal y su capacidad funcional y, por último, la calidad de vida relacionada con la salud en niños y adolescentes con cáncer.

### **Figura 3**

*Flujograma búsqueda documental*



*Nota.* Elaboración propia

## 2.1 Antecedentes

El primer antecedente es el estudio que desarrollaron Alelayan et al. (2022) titulado “Validación psicométrica de la versión simplificada en chino de la lista de verificación de síntomas relacionados con la terapia en niños con cáncer”. El objetivo de este estudio era validar un instrumento dónde se verifican los síntomas relacionados con la enfermedad. Los autores dicen que el manejo de los síntomas es la base para una buena atención y que esto puede incurrir en la calidad de vida. También afirman que la disposición de instrumentos validados en varios idiomas para medir los síntomas es poca por lo que se debería replicar estas herramientas en el lenguaje que habla el paciente. Esta investigación se realizó en China con una población de 170 niños y adolescentes. Finalmente, el instrumento que estaban validando pasó por varios procesos de validación donde los participantes pudieron informar sobre la aparición de síntomas al someterse al TRSC-C. El aporte que hace el antecedente a esta investigación es la necesidad de

aplicar instrumentos confiables para identificar los síntomas del momento y saber cómo proceder en una posible intervención.

En el segundo antecedente está el estudio que Nielsen et al. (2016) que tiene por título “Disfunción muscular en el cáncer infantil: mecanismos biológicos e implicaciones para la supervivencia a largo plazo.”, los investigadores afirman que los tratamientos de quimioterapia como vincristina, antraciclina y metotrexato afectan negativamente el sistema nervioso central (SNC) y el sistema nervioso periférico (SNP) ocasionando un déficit en funciones sensoriales y motoras. Estos fármacos pueden tener relación con la disfunción metabólica y el estrés oxidativo en el sistema musculoesquelético contribuyendo así a una mala función física. Por otra parte, el tratamiento de la radioterapia al ser segmentaria produce reacciones tóxicas en el área aplicada afectando células de crecimiento que inhiben el crecimiento muscular en el niño. Y por último, los glucocorticoides tienen la particularidad de descomponer proteínas para obtener energía lo que equivale a la pérdida de masa muscular desarrollando sarcopenia. Este estudio aporta al presente trabajo la relación que tienen los fármacos aplicados a la población con cáncer infantil con el deterioro del sistema musculoesquelético y las afectaciones que tienen en su funcionamiento físico postratamiento y que puede perdurar por años.

El estudio de Verwaaijen et al. (2022) que tiene por título “Sarcopenia inducida por dexametasona y fragilidad física en niños con leucemia linfoblástica aguda: protocolo para un estudio de cohorte prospectivo”, muestran que uno de los efectos adversos que puede presentar un niño es la sarcopenia producida por los medicamentos que se le aplica al usuario. Esta investigación contó con una muestra de 105 niños de 3-18 años. El estudio consiste en estimar la atrofia muscular inducida que también puede ser un indicador de fragilidad física y dónde la persona entra a un estado de vulnerabilidad y que finalmente reduce las probabilidades de

supervivencia. Entre las conclusiones llegaron que la manifestación de la sarcopenia puede ser un impedimento para seguir con el tratamiento de LLA afectando el funcionamiento físico y desarrollo motor. Este antecedente, aunque a la fecha no han publicado los resultados, las conclusiones aportan a esta investigación en que algunos medicamentos en altas dosis pueden desarrollar atrofia muscular en el niño haciendo que haya un impedimento para realizar AF influyendo en su condición física y desarrollo de habilidades motrices.

El estudio de Goodenough et al. (2021) es el cuarto antecedente titulado “Músculo esquelético y cáncer infantil: ¿dónde estamos ahora y hacia dónde vamos a partir de ahora?”. Este artículo es un análisis de otros estudios que relacionan el sistema músculo esquelético con la capacidad funcional de una persona y que una afectación a ésta es perjudicial porque disminuye la movilidad y aumenta la mortalidad. En los niños con cáncer al recibir el tratamiento hay un efecto negativo agresivo que se manifiesta durante el desarrollo fisiológico y produce efectos tardíos. Siendo los músculos una parte importante del cuerpo que cumple con muchas funciones al ser expuesto a quimioterapias, esas tareas se ven reducidas drásticamente haciendo que haya un envejecimiento fisiológico prematuro y provocando un daño en varios tipos de células. Las contribuciones que hace este antecedente a la investigación es la importancia que tiene el sistema muscular en el cuerpo y sobre todo durante el desarrollo de un niño y que puede ser interrumpida cuando el individuo es sometido a tratamientos con quimioterapia haciendo que aparezca la sarcopenia y con ella todas sus consecuencias.

El quinto antecedente titulado “Grupo de síntomas del cáncer infantil: leucemia y calidad de vida relacionada con la salud” de Rodgers et al. (2019), en este estudio participaron 327 niños con diagnóstico LLA completando cuestionarios relacionado con diferentes síntomas propias de la enfermedad y el tratamiento como lo es la fatiga, dolor, náuseas entre otros. Durante la

quimioterapia, exactamente en la terapia de inducción que es la que se realiza inmediatamente se hace el diagnóstico de la enfermedad, los síntomas evidentes en los niños son las alteraciones de sueños, náuseas mientras que la fatiga, el dolor y la depresión disminuyen, pero no desaparecen durante ese periodo. Los participantes llenaron los cuestionarios de calidad de vida en 4 diferentes momentos: inicio de la primera terapia, el segundo fue 4 meses después del primer procedimiento, el tercero después 8 meses y el último, al iniciar la terapia de mantenimiento. Entre los resultados encontraron que la calidad de vida relacionada con la salud en los niños con LLA baja cada vez que inicia un tiempo de tratamiento, pero con el tiempo vuelve a subir. De este antecedente se puede rescatar para la investigación que, durante los tratamientos, los niños presentan baja calidad de vida pero que mejora con el tiempo, aunque persisten algunos síntomas como dolor y fatiga.

El estudio titulado “La fatiga crónica en los sobrevivientes de cáncer infantil está asociada con el estilo de vida y factores psicosociales; un estudio LATER del DCCSS” de Penson et al. (2023) es el sexto antecedente que respalda esta investigación. En el estudio participaron 4735 sobrevivientes de cáncer de 5 años que les detectaron su diagnóstico antes de los 18 años de edad, junto con ellos hubo un grupo de control de 1499 personas que eran hermanos de los supervivientes. El instrumento que utilizaron fue la subescala de gravedad de la fatiga en un tiempo de 3 años 2017-2020. Para determinar el estado de fatiga de los participantes estos debían cumplir con siete de los elementos que aparecen en el cuestionario. Entre los resultados se encontraron que la prevalencia de la fibrosis quística (FQ) en los sobrevivientes fue mayor que sus hermanos que no tuvieron diagnóstico oncológico. La FQ se relaciona con el estilo de vida entre ellos la fatiga que se evidenció que los supervivientes tienen mayor probabilidad de desarrollar fatiga crónica después de haber superado el cáncer durante la

infancia. El estudio también afirma que la fatiga producida en esta población está más relacionada por factores psicosociales y estilo de vida. La contribución que hace a la investigación es la relación que tiene la FQ que es un síntoma en el síndrome de cushing y se ve reflejado en la fatiga crónica en los sobrevivientes ya que este síntoma puede prevalecer meses después de haber terminado el tratamiento afectando así la calidad de vida del niño.

En el séptimo antecedente está el estudio realizado por Irestorm et al. (2023) llamado “Las trayectorias de fatiga durante el tratamiento de la leucemia linfoblástica aguda pediátrica se asocia con la fatiga después del tratamiento: un estudio de cohorte longitudinal nacional”. El objetivo del estudio fue investigar la evolución de la fatiga durante el tratamiento y los factores que influyen en ella para permanecer después del tratamiento. Participaron 92 niños y adolescentes diagnosticados con LLA. Se registró que los pacientes después de la fase de quimioterapia entran en un ciclo llamado terapia de mantenimiento donde consumen dexametasona, este medicamento aumenta los niveles de agotamiento físico en los usuarios. Se identificaron tres tipos de fatigas con las que se guiaron durante el estudio que fueron la general, la del sueño/descanso y la cognitiva. Entre los resultados consiguieron que la fatiga que se presenta durante el tratamiento puede ser un indicador predictivo para la que se manifiesta después del procedimiento, aunque poco se sabe de este fenómeno de transición. Otro resultado y el más relevante es que los individuos que presentan esta afectación durante el tratamiento deben recibir atención oportuna para paliar el curso de la fatiga. El aporte que hace este antecedente al presente estudio es que una de las secuelas que siempre se va a manifestar en los pacientes con cáncer es la fatiga causada por el tratamiento y que después del procedimiento va a prevalecer por lo que se deben tomar medidas oportunas durante el proceso para mitigar el daño.

El siguiente antecedente es el estudio realizado por Tønning et al. (2021) que tiene por título “Dolor y resultados funcionales en sobrevivientes adultos de cáncer infantil: un informe del estudio cohorte de por vida de St. Jude”. Hubo un total de 2.836 participantes que tenían más de 10 años desde su diagnóstico y con edad mayor de 18 y un grupo de control de 343 personas sin diagnóstico oncológico. El dolor se midió con un solo ítem de la encuesta de resultados médicos (SF-36) con varias preguntas que tienen una escala de puntuación de likert de 6 puntos. Los resultados mostraron que el 27% de los sobrevivientes reportaron dolor corporal en un nivel de moderado a severo y el 24% dolores de cabeza severos en comparación con el grupo control. Otro de los resultados relevantes que se consiguió es que el dolor con carácter de interferencia diaria se asocia con un aumento de desempeño deteriorado y de aptitudes físicas. Las conclusiones de este estudio aportan a la investigación que el dolor es un factor relevante en los sobrevivientes con cáncer que limita su capacidad física tanto para hacer AF como en situaciones de la vida cotidiana pudiendo disminuir su calidad de vida.

El último antecedente que respalda esta investigación tiene por título “La evolución de la calidad de vida relacionada con la salud tras el diagnóstico de cáncer infantil: un estudio de cohorte nacional” de Van Gorp et al. (2023). En este estudio participaron 2154 niños con diagnóstico oncológico y el instrumento que se utilizó para la recolección de datos fue el Inventario de Calidad de Vida Pediátrica (PedsQL) versión holandesa el cuál está dividida por edades 2-4, 5-7, 8-12, 12-18 y >18 años. Evalúa cuatro dimensiones: funcionamiento físico, emocional, social y escolar. La distribución de la muestra en el diagnóstico fue un 40% para neoplasia maligna hematológica, para tumor sólido un 35% y tumor en el SNC un 22%. Entre los resultados más relevantes se encontró que los niños con un tumor en el SNC su calidad de vida no presenta mejoría con el transcurso del tiempo en comparación con otros diagnósticos. La

contribución que este estudio hace a la investigación es la importancia de hacerle seguimiento a los pacientes y sobrevivientes en su calidad de vida frente a su diagnóstico y dependiendo del cáncer así también presenta mejoras avanzadas en su calidad de vida. También para futuras investigaciones tal como lo sugiere Van Gorp et al (2023) se debe implementar estrategias multidisciplinarias para mejorar la CRVS.

## **2.2 Marco conceptual**

Este apartado desarrollará los conceptos básicos y claves para comprender mejor el presente estudio como la caracterización de la enfermedad y el impacto que tiene físicamente sobre la vida de la persona. Así también, se hablará de los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos.

### **2.2.1 Cáncer**

Para comprender el funcionamiento del cáncer, es fundamental analizar su comportamiento en el contexto del ciclo celular. Este proceso natural, esencial para los seres vivos, consiste en la división celular, mediante la cual una célula madre da lugar a dos células hijas. Estas nuevas tienen como objetivo reemplazar a aquellas que han envejecido, presentan un funcionamiento deficiente o están programadas para morir mediante un mecanismo conocido como apoptosis. Este equilibrio es crucial para el mantenimiento de la salud, y cualquier alteración en este proceso puede desencadenar anomalías como el desarrollo del cáncer. (Lomanto et al., 2003).

Las células humanas mueren después de cumplir su ciclo al dividirse 50 veces y luego, cumple su fase final conocida como muerte celular (Hegde et al., 2013). Es aquí donde comienza el proceso llamado carcinogénesis que consta de tres etapas: la primera es la iniciación dónde

hay un cambio irregular en el comportamiento de las células, la segunda es la promoción, aquí las células afectadas se expanden por auto proliferación haciendo que crezcan anormalmente y con mutaciones, y la última etapa es la progresión que consiste en el desprendimiento de las células del tumor e invaden órganos y tejidos formando la metástasis (Devi, 2004).

Ahora bien, los radicales libres que corren por nuestro cuerpo atacan el ADN transformando las células normales en cancerígenas, esto se puede combatir con los antioxidantes que es la defensa que no permite que haya un cambio anormal en el funcionamiento de las células y que vienen en algunos alimentos (Hedge et al., 2013) acompañado de realizar ejercicio. Los principales factores de riesgo que existen y amenazan con el desarrollo de un cáncer son el tabaquismo, consumo de alcohol, inactividad física, infecciones y sobrepeso (Torre et al., 2015).

En niños y adolescentes son tres los factores de riesgo principales que pueden influir para el desarrollo del cáncer, estas causas pueden ser la predisposición genética, la radiación ionizante médica, la exposición excesiva a la luz solar es una amenaza a largo plazo, los medicamentos como hormonas de crecimiento, la nutrición donde se involucra alimentos ultra procesados y otros factores asociados a la evolución de la carcinogénesis (Ricci et al., 2024). Estas incidencias de cáncer infantil aumentaron a finales del siglo XX y comienzos del nuevo milenio, habiendo mayores registros en los países industrializados (Terracini, 2011). Otro factor de riesgo que hay es el sobrepeso, existe una correlación entre los niños con obesidad y las altas probabilidades de desarrollar cáncer colorrectal, esófago entre otros, este riesgo está entre el 4 y 38% (Weihrauch-Blüher et al., 2019).

A diferencia de los adultos, la incidencia de cáncer en los niños y adolescentes se da por predisposición genética y no por factores ambientales (Gargallo et al., 2021), y se estima que el

10% de los pacientes pediátricos con cáncer es por predisposición a la enfermedad. Alonso-Luna et al. (2024) citando a (Capasso et al., 2020) dice que el cáncer infantil tiene un componente hereditario y el riesgo es mayor aumentando a un 48% cuando hay registros de antecedentes familiares con esta enfermedad. Los adolescentes que desarrollan algún tipo de cáncer biológicamente tienen características particulares que pueden afectar el pronóstico y la terapia (Sweet-Cordero & Biegel., 2019).

Entre los cánceres más comunes en la población infantil y adolescentes está la leucemia linfoblástica aguda (LLA) que es una neoplasia maligna que se clasifica en LLA-B y LLA-T y los tumores sólidos. Se caracteriza por la multiplicación descontrolada de los glóbulos blancos inmaduros de la médula ósea y en la sangre infiltrándose en otros tejidos (Jiménez-Morales et al., 2017).

- **Leucemia Linfoblástica Aguda B (LLA-B):** Este tipo de leucemias tiene 20 subtipos y que se pueden desarrollar por tres tipos de alteraciones genéticas: las aneuploidías que son los cambios en la cantidad de cromosomas ya sean más o menos de los estándares normales, reordenamientos que consiste en que las piezas de ADN se unen de forma anormal estimulando genes que no deberían activarse y las mutaciones que se dan por cambios pequeños de algunos genes (Inaba & Mullighan, 2020).
- **Leucemia Linfoblástica aguda T (LLA-T):** Se origina por los linfocitos T inmaduros y la enfermedad aparece cuando los genes que controlan el desarrollo, crecimiento y maduración de estas células fallan haciendo que se multipliquen sin control. Las células T tienen factores de transcripción que les indica como crecer y en que convertirse, pero en la LLA-T este proceso se desregula y altera el comportamiento usual de las células (Inaba & Mullighan, 2020).

Según Chen et al. (2015), la segunda mayor incidencia de cáncer en los niños y adolescentes es el desarrollo de tumores y se clasifican según en el lugar anatómico donde surja, por ejemplo, la neoplasias hematológicas, la médula ósea y el sistema linfoide, los tumores cerebrales y los sólidos que pueden derivar de las células epiteliales o mesenquimales y pueden surgir en la células germinales mesodermo (músculos, esqueleto etc), ectodermo (sistema nervioso, piel) o endodermo (pulmones, sistema digestivo, hígado etc). Estudios afirman que en los cánceres pediátricos existe un rango entre 5 a 10 alteraciones de proteína por tumor (Rahal et al., 2018).

Una repercusión que presentan los pacientes durante su diagnóstico es el impacto que tiene la enfermedad sobre la masa muscular induciendo a la sarcopenia antes, durante y después de los tratamientos (Kiosis et al., 2025). La sarcopenia complica la situación de salud en los pacientes pediátricos con cáncer ya que dificulta la recuperación y complica la capacidad para curar las infecciones que aparecen en el cuerpo obstruyendo así el éxito del tratamiento y perjudicando la capacidad funcional del niño. Otra secuela es la neuropatía periférica que puede inducir a la inmovilización, sumando también la predisposición a la desnutrición que termina influyendo en la composición corporal (Verwaaijen et al., 2023).

La atrofia muscular inducida por glucocorticoides ocurre cuando la degradación de las proteínas del músculo (proteólisis) es mayor que su producción, lo que provoca una reducción en el tamaño y la densidad de las fibras musculares. Este proceso afecta principalmente a las fibras musculares de contracción rápida (tipo II), mientras que las fibras de contracción lenta (tipo I) se ven menos afectadas. Los glucocorticoides activan sistemas celulares responsables de degradar proteínas, como el sistema ubiquitina-proteasoma y la autofagia, lo que acelera la pérdida de tejido muscular. Además, alteran el equilibrio de reguladores del crecimiento muscular:

disminuyen la acción de IGF-1, que favorece la síntesis de proteínas. Como resultado, se reduce la síntesis de proteínas musculares y aumenta su degradación, conduciendo finalmente a la atrofia del músculo esquelético. En pocas palabras una persona cuando consume glucocorticoides el medicamento corta la vía de señalización del IGF-1 y de la miostatina que son reguladores de crecimiento y desarrollo muscular para aumentar la proteólisis (Lee et al., 2022).

Este medicamento también afecta el sistema óseo provocando un retraso en la maduración esquelética ya que los glucocorticoides afectan la densidad mineral ósea y aumentando el riesgo de fracturas y perjudicando también el crecimiento de la estatura (Annexstad et al., 2019)

Una consecuencia a futuro que puede tener un paciente pediátrico con cáncer es la obesidad sarcopénica, que se da cuando se pierde masa muscular y hay un aumento del tejido adiposo y consecuentemente el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas (Guolla et al., 2021). Así, los sobrevivientes de cáncer infantil que reciben tratamientos de quimioterapia y radioterapia tienen mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y cardiometabólicas siendo muchas veces asintomáticos y que se debe hacer un seguimiento de por vida a estos factores (Fahmi et al., 2025). También pueden presentar resistencia a la insulina Das et al. (2024) y alteraciones arteriales (Corella et al., 2016).

### 2.2.2 Composición corporal

Por otro lado, la composición corporal (CC) es el estudio de diferentes compartimentos en el cuerpo humano y es un indicador de aptitud de salud (Kindwell-Chandler et al., 2025). En cuanto al estudio de los compartimentos varía según su elección; desde 1921 se maneja la

conformación por cuatro componentes masa grasa, muscular, ósea y residual (Gonzalez-Jiménez, 2013). Los tratamientos que se implementan en los pacientes influyen directamente de manera negativa la composición corporal, en los niños y adolescentes puede afectar también el crecimiento físico (Yang & Choi, 2019).

Hay diferentes métodos para medir la composición corporal, desde el ejercicio de la antropometría las mediciones no son invasivas y económicas, aquí se puede realizar por la circunferencia de la cintura, índice cintura cadera, mediciones de pliegues cutáneos, análisis de impedancia bioeléctrica (Kuriyan, 2018). Desde un laboratorio se puede realizar por hidrodensitometría que es pesaje subacuático, Pletismografía por desplazamiento de aire, método de dilución isotópica (hidrometría), absorciometría de rayos X (DXA), tomografía computarizada y composición corporal por tomografía computarizada (TAC), imágenes de resonancia magnética y por último el contador de potasio de cuerpo entero.

Entre las mediciones de composición corporal no invasivas está la impedancia eléctrica que funciona a través del sistema conductor eléctrico que tiene el cuerpo por medio de una corriente eléctrica baja y consiste en que el tejido magro que contiene agua y electrolitos, esto hace que presente una mayor conductividad eléctrica en comparación con el tejido graso lo que permite una estimación más detallada de los compartimentos de agua corporal, incluyendo el agua intra y extracelular, así como de la masa celular corporal (Kuriyan, 2018). La báscula de InBody se considera un instrumento fiable y se recomienda su uso en caso de no contar con el recurso del DXA (McLester et al., 2020) ya que se ha encontrado una correlación superior a 0.90 en la medición de grasa.

Por otro parte, algunas de las mediciones que se realiza en laboratorio está el DXA dónde se obtienen imágenes por medio de rayos X con un filtrado de haz especial, consiste en escanear

el cuerpo para medir la masa ósea y la composición de los tejidos blandos con resultados de alta precisión en cuerpos de diferentes tamaños la radiación ionizante que se recibe es baja (Shepherd et al., 2017). En la tomografía computarizada los diagnósticos o mediciones se obtienen a través de imágenes, aunque tiene un mayor riesgo de potencialidad maligna debido a la alta radiación a la que se somete la persona (Yu et al., 2009).

### 2.2.3 Fatiga

La fatiga es uno de los síntomas más comunes en el cáncer, la persona siente debilidad y falta de energía para realizar actividades de la vida diaria. Hay un alto porcentaje entre 75%-100% de pacientes que reportan cansancio durante sus tratamientos de quimioterapia, radioterapia y sometimiento de cirugías (Whitehead, 2009). Existen varios instrumentos validados que sirven para medir la fatiga y dependiendo del diagnóstico se aplica un instrumento determinado ya sea parkinson, VIH, cáncer entre otros. Para los pacientes oncológicos existen el Inventario de síntomas de fatiga (FSI), el Inventario Multidimensional de Síntomas de Fatiga (MFSD), la Escala de fatiga de Piper (PFS), la escala de severidad de fatiga (FSS) y otros más. Este último goza de confiabilidad, consistencia interna y tiene la ventaja de que se puede interpretar el cambio de puntuaciones en cada resultado para posibles intervenciones (Learmonth et al., 2013).

### 2.2.4 Dolor

Otro de los síntomas que invalidan a los pacientes oncológicos es el dolor que puede ser producido después de una cirugía o debido a los efectos secundarios del tratamiento o de la misma enfermedad y en los casos de dolor crónico las terapias requeridas son los opioides (Haroun et al., 2023). El dolor es un espectro amplio, pero en el campo oncológico se da cuando

las células cancerígenas e inmunitarias interactúan entre sí, estimulando los receptores de dolor que se transmiten a través de las fibras llegando al sistema nervioso central y finalmente se manifiesta por medio de las vías somatosensoriales (Smith & Saiki, 2015). Existen varias maneras de identificar la intensidad del dolor utilizando normalmente una escala numérica para así seleccionar el tipo de tratamiento clasificándose como leve, moderado y severo (Caraceni & Shkodra, 2019).

Hay una relación entre dolor e inactividad física que induce a la sarcopenia y es que hay un concepto llamado “miedo evitación” que es el miedo a dolor. Una persona que tiene cierto grado de dolor piensa que al moverse esa sensación incómoda aumentará por lo que prefiere no hacer movimientos rápidos o de alto impacto que comprometan su estado físico intensificando el dolor (Vlaeyen & Linton, 2000). Esto hace que haya una inactividad física que termina desarrollando en la persona sarcopenia (McBeth et al., 2010).

### 2.2.5 Calidad de vida

La calidad de vida es un campo ampliamente estudiado dónde se evalúa según la percepción del individuo variables como su posición de la vida, contexto en el que vive y está relacionado con las necesidades subjetivas del hombre y si estas han sido satisfechas (Zapata & Duque, 2013). Pero la calidad de vida relacionada con la salud se centra más en evaluar la capacidad funcional y disfrutar de una vida plena (Haraldstad et al., 2019). La medición de la calidad de vida es ampliamente estudiada en el campo de la salud, para medir la calidad de vida el cuestionario debe estar estructurado con diferentes dimensiones de salud física, mental y social (Varni et al., 2002). El instrumento PedsQL 3.0 abarca un amplio rango de edad y tiene ítems adicionales a diferencia del 1.0 que se utiliza de forma no categórica. El cuestionario 3.0 contiene 27 ítems con diferentes escalas las cuales son: dolor y molestias, náuseas, ansiedad por

procedimientos, ansiedad por el tratamiento, preocupación, problemas cognitivos, percepción de la apariencia física y comunicación. Las respuestas son en la escala de likert y las puntuaciones indican que mientras más alto mejor calidad de vida.

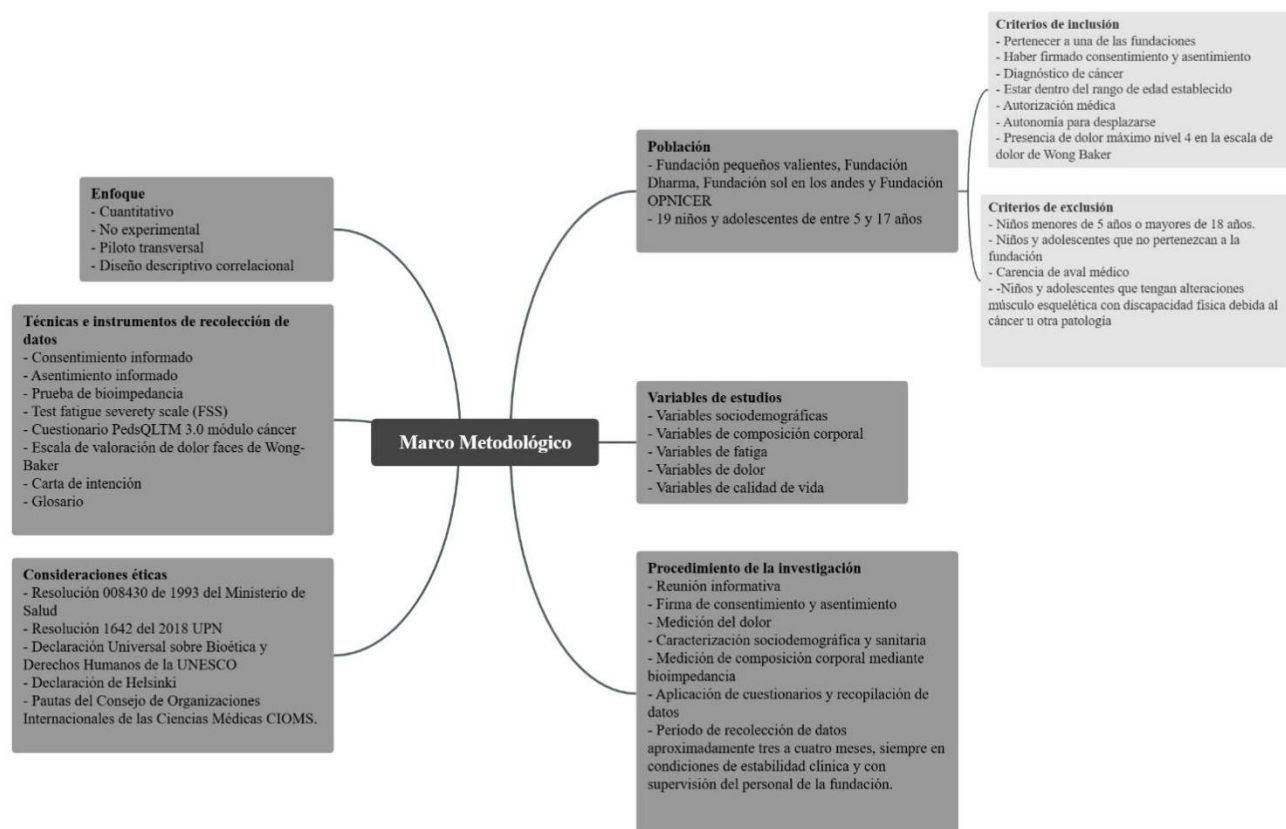
En este capítulo se desarrollaron conceptos bases para tener precisión sobre el desarrollo de esta investigación desde la caracterización del cáncer hasta los instrumentos que se utilizaron para las mediciones. Hay palabras claves que se desarrollaron para mayor desarrollo del marco conceptual que se pueden encontrar en el glosario, anexo 8.

### **Capítulo 3. Marco Metodológico**

El siguiente capítulo describe el tipo de investigación que se realizó en este trabajo, la población objeto de estudio, se enumeraron los criterios de inclusión establecidos, así como los de exclusión, las variables a estudiar tanto de composición corporal como las variables de los instrumentos de fatiga, dolor y calidad de vida. Finalmente, se describe el proceso que se realizó con los participantes para la recolección de datos de cada una de las variables anteriormente mencionadas.

#### **FIGURA 4**

*Mapa mental del marco metodológico*



*Nota.* Elaboración propia

### 3.1 Enfoque

Es una investigación de enfoque cuantitativo no experimental, piloto transversal, con diseño descriptivo correlacional. Este estudio al tener un enfoque cuantitativo permite obtener datos de un problema o fenómeno, basando su desarrollo en hallazgos y estableciendo puntos de coincidencia que permiten relacionar las variables propuestas en la investigación (Babativa, 2017). Al ser un estudio no experimental se fijó en el alcance de la medición de la composición corporal, fatiga, dolor y calidad de vida, teniendo como estrategia la aplicación de instrumentos validados estableciendo así una coherencia entre el marco teórico y validez de las herramientas que ya se han usado satisfactoriamente en otros estudios y que al utilizarlo en esta ocasión se pudo obtener datos confiables, sin manipulación directa de las variables. Por otro lado, esta

investigación fue un estudio piloto de corte transversal. Se consideró piloto dado que la intención principal fue obtener información sobre la relación en la composición corporal, fatiga, dolor y calidad de vida con el fin de orientar futuro estudios con un mayor alcance. Se clasifica de corte transversal ya que las mediciones de las variables se hicieron en un único momento temporal sin seguimiento longitudinal ni intervención experimental (Bond et al., 2023).

Ahora bien, esta investigación tuvo un diseño descriptivo correlacional que permitió evaluar y analizar la relación entre las variables establecidas midiendo con precisión cada una de ellas (Babativa, 2017). Estas variables son composición corporal, fatiga, dolor y calidad de vida. Partiendo de estas variables se pretende sacar conclusiones desde la obtención de datos, dando así una explicación a un fenómeno en específico (Raven, 2014) en este caso el impacto que tiene el cáncer en la composición corporal, la fatiga, el dolor y la calidad de vida.

Este estudio al ser también de corte transversal por el tipo de procedimiento que se realizó al tomar las medidas de impedancia eléctrica, se ejecutó esta operacionalización una sola vez en la población vulnerable con algunas especificaciones que dio paso a lo analítico para evaluar detalladamente los datos obtenidos, esto sirvió para identificar la distribución y la frecuencia de la condición de los individuos que padecen de la enfermedad (Rodríguez y Mendivelso, 2018). Este tipo de estudio se caracteriza por generar hipótesis al proporcionar información adicional y permitiendo la correlación entre diferentes variables, analizando cada una por separado pero que da a conocer el comportamiento de otras que están vinculadas (Guillen et al., 2020). Finalmente, la investigación fue de tipo no experimental ya que el estudio se desarrolla con el registro de datos de cada una de las variables sin realizar algún tipo de intervención que las modifique o altere (Campos y Mora, 1999).

Más allá de la dicotomía metodológica que restringe el análisis estadístico a pruebas paramétricas y no paramétricas frecuentistas, la elección de un modelo de regresión lineal bayesiana responde a su superioridad matemática para gestionar la incertidumbre en muestras pequeñas sin depender de supuestos asintóticos (Kruschke & Liddell, 2018). En estudios piloto con un número reducido de observaciones ( $n = 19$ ), las pruebas paramétricas clásicas carecen de potencia estadística y asumen una normalidad difícil de verificar, mientras que las alternativas no paramétricas limitan la estimación de parámetros complejos; por el contrario, el enfoque bayesiano estabiliza las estimaciones mediante la asignación de distribuciones previas (*priors*), actuando como un mecanismo de regularización frente al sobreajuste (van de Schoot et al., 2021). Adicionalmente, la implementación del Factor de Bayes supera la lógica binaria de rechazo del valor  $p$ , permitiendo cuantificar de forma directa y simétrica la magnitud de la evidencia empírica, incluso a favor de la hipótesis nula (Wagenmakers et al., 2018). En consecuencia, este marco analítico proporciona conclusiones más cautelosas, precisas e interpretables frente a las limitaciones inherentes a los datos de carácter exploratorio.

### **3.2 Población**

La muestra poblacional fue no probabilístico por conveniencia que se conformó de 19 niñas, niños y adolescentes en edades entre 5 -17 años de la Fundación Pequeños Valientes, Fundación Dharma, Fundación Sol en Los Andes y la Fundación OPNICER ubicadas en Bogotá, Colombia.

Para este estudio se establecieron siguientes los criterios de inclusión:

- Pertenecer a una de las diferentes fundaciones.
- Niños y adolescentes diagnosticados con cáncer.

- Edades entre los 5 y 17 años.
- Tener autorización de su médico tratante para realizar actividad física.
- Pertenecer al Sistema General de Seguridad Social en Salud.
- No tener alteraciones músculo esqueléticas previas con discapacidad física debida al cáncer u otra patología.
- Niños y adolescentes con autonomía para desplazarse.
- Niños y adolescentes que no tengan una eventualidad médica que les imposibilite participar.
- No encontrarse con síntomas exacerbados de la enfermedad.
- Presencia de dolor máximo hasta el nivel 4 de la escala de valoración de dolor de Wong Baker.
- Haber firmado el consentimiento y el asentimiento informado.

Por otro lado, los criterios de exclusión fueron:

- Niños y adolescentes menores a 5 años y/o mayores de 18 años.
- Niños y adolescentes que no pertenezcan a la Fundación.
- Carencia de aval médico.
- Niños y adolescentes que tengan alteraciones músculo esquelética con discapacidad física debida al cáncer u otra patología.
- Individuos que no estén cubiertos por el Sistema General de Seguridad Social en Salud.

### **3.3 Variables del estudio**

#### **3.3.1 Variables sociodemográficas**

**Tabla 2**  
*Variables sociodemográficas*

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Valores normativos</b>
Nombre	Cada niño fue identificado con un código para resguardar su identidad.	
Edad	Es el tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento hasta la actualidad.	Números de años acumulados desde el nacimiento
Sexo	Sexo biológico de la persona.	Masculino o femenino
Diagnóstico	Procedimiento que se realiza para identificar el estado actual de alguien y establecer su circunstancia.	Tipo de cáncer
Tratamiento	Conjunto de intervenciones estratégicas para mejorar la salud de una persona.	Quimioterapia, radioterapia, cirugía.

Nota: Elaboración propia

### 3.3.2 Variables de composición corporal

**Tabla 3**  
*Variables de composición corporal*

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Valores normativos</b>
Talla	Estatura de un individuo medido desde los pies hasta la cabeza.	Medida en centímetros
Agua Corporal	Es la cantidad de agua total que se encuentra en el cuerpo como tejidos, sangre, huesos etc. El volumen representa entre 50-70%.	Medida en litros. El valor normativo depende de edad, sexo y talla.
Proteínas	Son macromoléculas formados por cadenas de aminoácidos, que cumplen funciones cruciales en el cuerpo. Desempeñan la mayor parte del trabajo de las células	Medida en kilos. El valor normativo depende de edad, sexo y talla.
Minerales	Son elementos inorgánicos esenciales para el funcionamiento adecuado del cuerpo humano como el transporte de oxígeno, la transmisión de impulsos nerviosos entre otras.	Medida en kilos. El valor normativo depende de edad, sexo y talla.
Masa magra	Es la masa que hay en el cuerpo conformado por el sistema músculo esquelético y los órganos.	Medida en kilos. El valor normativo depende de edad, sexo y talla.
Peso	Es la masa total que posee un cuerpo.	Medida en kilos. El valor normativo depende de edad y talla.
Masa músculo esquelética	Es el conjunto de músculos que están adheridos al sistema esquelético siendo un indicador de salud y bienestar. Es la encargada del movimiento del cuerpo.	Medida en kilos. El valor normativo depende de edad, sexo y talla
Tasa metabólica basal	Es la cantidad de energía o calorías que el cuerpo gasta en reposo para la ejecución de sus funciones vitales.	Medida en Kcal
Relación cintura-cadera	Es una medida utilizada para evaluar la distribución de la grasa corporal, partiendo desde la cintura a la cadera, y puede indicar el riesgo de enfermedades cardiovasculares.	0.94 varones 0.84 en mujeres
Nivel de grasa visceral	La grasa visceral es la que se acumula alrededor de los órganos internos y en el área abdominal. Se asocia con problemas de salud.	Medida en Kilos.
IMC Índice de masa corporal	Es una herramienta que ayuda a estimar la cantidad de grasa corporal relacionando el peso con la talla.	Medida en kilos. El valor normativo depende de edad, sexo y talla
Masa grasa corporal	Por sus siglas (MGC) cantidad total de grasa que tiene una persona en su cuerpo, incluyendo tanto la grasa subcutánea (debajo de la piel) como la grasa visceral (alrededor de los órganos internos).	Medida en kilos. El valor normativo depende de edad, sexo y talla.

Variable	Definición conceptual	Valores normativos
Masa libre de grasa	Por sus siglas (MLG) es la parte del peso corporal que no está compuesta por grasa, e incluye músculos, huesos, agua, órganos y tejidos conectivos.	Medida en kilos. El valor normativo depende de edad, sexo y talla.
Contenido mineral óseo	Cantidad de minerales, principalmente calcio y fósforo, que están presentes en los huesos.	Medida en kilos

Nota. Elaboración propia

### 3.3.3 Variables de fatiga

**Tabla 4**

*Variables de fatiga*

Variable	Valores normativos *
1. Mi motivación es menor cuando estoy fatigado	Escala de likert 1-7
2. El ejercicio me hace que esté fatigado	Escala de likert 1-7
3. Me fatigo fácilmente	Escala de likert 1-7
4. La fatiga interfiere en mi funcionamiento físico.	Escala de likert 1-7
5. La fatiga me causa problemas frecuentemente.	Escala de likert 1-7
6. La fatiga me impide un funcionamiento físico prolongado.	Escala de likert 1-7
7. La fatiga interfiere en llevar a cabo algunas labores y responsabilidades.	Escala de likert 1-7
8. La fatiga está entre uno de los síntomas que más me invalidan.	Escala de likert 1-7
9. La fatiga interfiere en mi trabajo, familia y vida social.	Escala de likert 1-7

Nota. Elaboración propia. 1= Totalmente en desacuerdo; 2= En desacuerdo; 3= Algo en desacuerdo; 4= Neutral; 5= Algo de acuerdo; 6= De acuerdo; 7= Totalmente de acuerdo.

### 3.3.4 Variables de dolor

**Tabla 5**

*Variables de dolor*

Variable	Valores normativos *
Señala la cara con la cuál te sientes más identificado conforme al dolor que sientas	Escala de likert 0-5. Las puntuaciones dentro de la escala se cuentan por cada dos puntos.

*Nota.* Elaboración propia. 0 (1) = No duele; 2 (2) = Duele un poco; 4 (3) = Duele un poco más; 6 (4) = Duele mucho; 8 (5) = Duele mucho más; 10 (6) = Duele al máximo.

### 3.3.5 Variables de calidad de vida

**Tabla 6**

*Variables de calidad de vida*

Variable	Valores normativos *
Tengo molestia o dolor en mis articulaciones y/o músculos	Escala de likert 0-4
<b>Tengo mucho dolor</b>	<b>Escala de likert 0-4</b>
Me enfermo del estómago cuando recibo tratamientos médicos	Escala de likert 0-4
La comida me sabe mal	Escala de likert 0-4
Me enfermo del estómago cuando pienso en los tratamientos médicos	Escala de likert 0-4
Me siento muy enfermo del estómago al comer	Escala de likert 0-4
Algunos alimentos y olores me enferman del estómago	Escala de likert 0-4
Los pinchazos de agujas (ej: inyecciones, exámenes de sangre, intravenosos) duelen	Escala de likert 0-4
Me asusta cuando tengo exámenes de sangre	Escala de likert 0-4
Me asustan los pinchazos con aguja (ej: inyecciones, exámenes de sangre, intravenosos )	Escala de likert 0-4
Me asusta cuando estoy esperando ver al doctor	Escala de likert 0-4
Siento miedo cuando tengo que ir al médico	Escala de likert 0-4
Siento miedo cuando tengo que ir al hospital	Escala de likert 0-4
Me preocupan los efectos secundarios de los tratamientos médicos	Escala de likert 0-4
Me preocupa si el tratamiento médico está funcionando o no	Escala de likert 0-4

Me preocupa que el cáncer aparezca de nuevo o que recaiga	Escala de likert 0-4
Es difícil para mí saber qué hacer cuando algo me molesta	Escala de likert 0-4
Tengo dificultades resolviendo problemas de matemáticas	Escala de likert 0-4
Tengo dificultades escribiendo documentos o reportes para el colegio	Escala de likert 0-4
Es difícil para mí poner atención a las cosas	Escala de likert 0-4
Es difícil para mí recordar lo que leo	Escala de likert 0-4
Siento que tengo mal aspecto	Escala de likert 0-4
No me gusta que otras personas vean mis cicatrices	Escala de likert 0-4
Me da vergüenza que otros vean mi cuerpo	Escala de likert 0-4
Es difícil para mí decirle a los doctores y enfermeras cómo me siento	Escala de likert 0-4
Es difícil para mí hacerle preguntas a los doctores y enfermeras	Escala de likert 0-4
Es difícil para mí explicar mi enfermedad a otras personas	Escala de likert 0-4

Nota. Elaboración propia. 0= Nunca; 1= Casi nunca; 2= A veces; 3= Con frecuencia; 4= Casi siempre.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

**Tabla 7**

*Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Consentimiento informado	Anexo 1
Asentimiento informado	Anexo 2
Prueba de bioimpedancia eléctrica con la báscula marca InBody	Anexo 3
Test fatigue severity scale (FSS)	Anexo 4
Cuestionario PedsQLTM 3.0 módulo cáncer	Anexo 5
Escala de valoración de dolor faces de Wong-Baker	Anexo 6

Carta de intención	Anexo 7
Glosario	Anexo 8

Nota. Elaboración propia

Para las mediciones de composición corporal se realizó un proceso de bioimpedancia eléctrica multifrecuencia con una báscula digital de marca InBody, esto ayudó a eliminar aproximaciones de resultados obtenidos por ecuaciones y se obtuvo datos exactos de biomarcadores nutricionales, hídrico, composición corporal, función física Bellido et al. (2023). El análisis de impedancia bioeléctrica (BIA) ayudó a medir el índice de masa corporal (IMC) para identificar algún caso de sarcopenia producida por la toxicidad de la quimioterapia, esto es una forma segura de medición ya que no se expone al usuario a factores de radiación, ni métodos invasivos o portátil Aleixo et al. (2020). Dentro del gold standard el InBody no se encuentra dentro de ella, sino que es un instrumento validado frente a métodos considerados gold standard como lo es el DXA McLester et al. (2020) teniendo así una validez muy alta de  $r > 90$ .

Por otra parte, para medir la fatiga se aplicó el instrumento “fatigue severity scale” (FSS) que sirve para evaluar la severidad de la misma. Está conformado por nueve ítems que describen el impacto de la fatiga y las posibles respuestas en una escala de Likert donde 1 es totalmente en desacuerdo y 7 totalmente de acuerdo y la puntuación total del cuestionario consiste en la puntuación media de las nueve preguntas Goodwin et al. (2019). Se suma los puntos de cada pregunta que evalúa el impacto de la fatiga en la vida de la persona en áreas como motivación, funcionamiento físico, social y ocupacional. El rango mínimo de fatiga es 9 y la máxima es 63. Aunque algunos estudios emplean  $\geq 5$  puntos como punto de corte para identificar fatiga severa, Zeng et al. (2024) citando a Krupp et al. (1989) establece que el umbral original es de  $\geq 4$  para que haya presencia de fatiga clínicamente significativa. Este instrumento tiene una excelente consistencia interna de  $\alpha = 0.89$  y  $\alpha = 0.93$  Armutlu et al. (2007); Valko et al. (2008)

Para medir el dolor se usó el instrumento de escala de valoración de dolor faces de Wong-Baker, este es una de las herramientas que usan en pediatría para evaluar la intensidad del dolor del individuo. La escala se ilustra con rostros faciales que muestran la intensidad del dolor Garra et al. (2010) con una escala del 1 al 10, siendo el 10 el nivel más alto que indica dolor máximo Wong et al. (2013). Su aplicación consistió en mostrar las seis caras alineadas junto con una explicación sencilla diciéndole al sujeto que de izquierda a derecha, las caras muestran expresiones de dolor comenzando con una cara que muestra que no siente dolor hasta el nivel máximo y tiene que señalar el rostro que más se asemeja a su dolor. El valor numérico de cada cara es 0= no dolor, 2= dolor muy leve, 4= dolor leve, 6= dolor moderado, 8= dolor intenso y 10= dolor máximo. Es un instrumento de escala visual analógica (EVA) que ha sido validado y es un método para cuantificar el dolor en el niño con resultados desde 0 a 100mm, existiendo así una correlación entre el instrumento de expresiones faciales y el EVA Garra et al. (2010).

Por otro lado, para medir la calidad de vida se utilizó el cuestionario PedsQLTM 3.0 módulo cáncer, este instrumento tiene variantes de cuestionario por edad, el formato adolescente de 13-18, formato para niños de 8-12 años, formato para niños más pequeños 5-7 años y cada rango de población mencionada, cuenta con cuestionario para los padres. Los ítems tienen una valoración en escala de Likert donde Nunca es 0, casi nunca 1, algunas veces 3, con frecuencia 4 y casi siempre 5. Las puntuaciones más altas indican que la persona tiene mejor calidad de vida en relación con la salud.

### **3.5 Procedimiento de la investigación**

La recolección de los datos necesarios para llevar a cabo la investigación tuvo un tiempo de duración total de cuatro meses, tiempo en el cual se evaluó a la totalidad de niños de las fundaciones en dependencia de su evolución clínica. Lo que implicó que la medición sólo se

llevara a cabo en los momentos de estabilidad clínica reportada por el médico tratante. Es importante aclarar que los niños que asisten a las fundaciones no se encuentran en la etapa aguda de su patología y que la medición solo se realizó cuando se cumplieron con los criterios de inclusión del estudio. Todo el procedimiento de toma de datos se llevó a cabo dentro de las instalaciones de las diferentes fundaciones, bajo la supervisión de los representantes de las mismas.

- Reunión informativa: Se realizó una reunión para socializar el objetivo, el alcance y los procedimientos que conllevan la investigación. En dicha reunión participaron los padres y/o tutores de los niños y adolescentes, los profesionales encargados de su cuidado dentro de las fundaciones y un representante de la directiva. Durante la reunión también se expuso el cronograma para la evaluación de los niños y adolescentes.
- Firma del consentimiento y asentimiento informado: Una vez comprendidos los pormenores de la investigación, se leyó de forma individual (el niño/adolescente – padres/tutores) el consentimiento y el asentimiento informado. Solo cuando se haya comprendido todo el procedimiento que se iba a llevar a cabo para cumplir los objetivos de la investigación, se procedió a la firma de los documentos. Si algunas de las partes no estaban de acuerdo con su participación en la investigación, se finalizaba el proceso.
- Explicación de los datos obtenidos en la investigación cumplen con los criterios de confidencialidad y que solo serían utilizados con fines académicos. Incluso una vez terminada la investigación, si alguno de los familiares o de los participantes no quería que sus datos sean tenidos en cuenta, se procedería a retirarlos de la base de datos. Se contempló que la obtención de los datos de investigación con cada usuario tendría una duración de una hora.

- Previo al inicio de la toma de los datos de la investigación, se aplicó la Escala de dolor de Wongk-Baker, la cual define el significado de cada rostro de dolor que aparece en la tabla e incentiva al sujeto a que señale la cara con la que más se identifica en ese instante, representando el nivel de dolor que tiene en el momento. Si el niño/ adolescente presentaba algún tipo de dolor se posponía la evaluación. (Ver anexo 7).
- Diligenciamiento del formulario de caracterización sociodemográfica y de condición de salud. Para el diligenciamiento se hizo en conjunto con el profesional de salud responsable de los participantes dentro de las fundaciones, teniendo en cuenta que la historia de salud es confidencial.
- Diligenciamiento del Cuestionario de fatiga. Posteriormente se diligenció el cuestionario de escala de severidad de fatiga (FSS) que consta de 9 preguntas, explicando cada uno de los ítems y se les pidió que relacionaran la interrogante con su estado actual para así responder con certeza, indicando el número que aparece según la escala de Likert.
- Medición de la composición corporal a través del InBody. Previo a la bioimpedancia se tenía que medir la talla del participante, con la utilización del tallímetro. Para ello, el niño/ adolescente tenía que estar descalzo y con ropa liviana. Posterior a la medición de la talla, se procedía hacer la bioimpedancia, la cual necesitaba que los participantes tuvieran puesto ropa ligera, descalzos y sin ningún elemento metálico de cuello a pies.
- Diligenciamiento del Cuestionario de calidad de vida PedsQLM 3.0 módulo cáncer, el cual se les estuvo guiando y aclarando cualquier ítem que se les dificultara comprender, este instrumento se va a realizar junto con los padres o representantes.
- Compilación de la información: Los datos obtenidos se pasaron a un excel que luego fueron analizados en el paquete estadístico SPSS versión 30. Los datos solo los

conocerían los directivos de las fundaciones y los investigadores con el fin de preservar la confidencialidad.

### **3.6 Análisis estadístico**

Se trabajó un diseño piloto transversal con una muestra poblacional total de 19 participantes. Para cada una se calcularon medidas descriptivas como media y desviación estándar, mediana y rango intercuartílico, así como el rango total observado orientado a caracterizar las siguientes variables de composición corporal, la fatiga, el dolor y la calidad de vida relacionada con la salud en niños y adolescentes con cáncer. Todas las pruebas se realizaron en IBM SPSS Statistics (versión 30), utilizando un nivel de significancia bilateral de  $p \leq 0,05$  y un análisis basado en casos completos.

Se realizó un primer análisis descriptivo en las variables de composición corporal por medio de los resultados del InBody, la fatiga a través del test FSS y de dolor con la escala de caras de Wong-Baker. Cada variable se clasificó en niveles bajo, normal y alto, determinando también el número de distribución, frecuencia y porcentaje con un perfil descriptivo por cada variable; algunas de ellas tienen respaldo gráfico para apreciar mejor la distribución.

La segunda parte de los resultados son los correlacionales donde se realizaron pruebas no paramétricas, bayesianas y ANOVA con las variables de composición corporal, fatiga, dolor y calidad de vida.

La calidad de vida se midió mediante el cuestionario PedsQL (rango 0–100), y sus puntuaciones se clasificaron en niveles de Baja, Intermedia y Conservada utilizando puntos de corte clínicos diferenciados según edad. Dado que no se obtuvieron casos en el nivel Conservado, las comparaciones se realizaron entre los niveles Baja e Intermedia. Considerando

el tamaño de la muestra y la posible asimetría de las distribuciones, se emplearon pruebas no paramétricas para los análisis inferenciales. La comparación entre los grupos de calidad de vida baja e intermedia se realizó mediante la prueba U de Mann–Whitney, que permite evaluar diferencias sin asumir normalidad. Para cada contraste se reportó el estadístico U, el valor p, la dirección de la diferencia entre grupos y el tamaño del efecto  $r$  lo cual permitió valorar no solo la significancia estadística sino también la magnitud clínica de las diferencias. Las variables de fatiga y dolor se analizaron como continuas, evitando su dicotomización debido a la ausencia de puntuaciones clínicamente elevadas en la muestra.

De forma complementaria, se estimaron correlaciones de Spearman entre las variables continuas con el fin de analizar la dirección y magnitud de las asociaciones. En ocasiones fue pertinente realizar correlaciones parciales ajustadas por edad para controlar posibles efectos de confusión. Dado el carácter exploratorio del estudio, la interpretación privilegió la fortaleza de las relaciones más que la significancia estricta.

Finalmente, se realizó un análisis exploratorio adicional mediante un modelo de regresión lineal bayesiana, considerando la calidad de vida total como variable dependiente y la fatiga como predictor principal, con ajuste mínimo por edad cuando correspondió. Este enfoque permitió estimar la evidencia a favor del modelo mediante el factor de Bayes ( $BF_{10}$ ), así como obtener las medias posteriores de los coeficientes, sus intervalos creíbles del 95% y el  $R^2$  del modelo, proporcionando una visión más completa de la posible influencia de la fatiga sobre la calidad de vida. Este modelo de regresión lineal bayesiana fue respaldado con un ANOVA para las variables de fatiga y calidad de vida para determinar si existieron diferencias estadísticamente significativas.

### 3.7 Consideraciones éticas

Las consideraciones éticas, bioéticas y de integridad científica de los proyectos de investigación deben ser analizadas a la luz de:

#### 1) Resolución 008430 de 1993 Ministerio de Salud

- En el marco legal se cita la resolución número 8430 de 1993, artículo 4 punto b declara que las investigaciones que involucran la salud deben contribuir al conocimiento de los vínculos entre las causas de la enfermedad, la práctica médica y la estructura social, por lo que este estudio pretende aportar competencias entre los efectos del cáncer afectando la composición corporal.
- También se cita el artículo 5 declarando que el investigador de este estudio respetará la dignidad y protegerá los derechos y bienestar de los participantes. Así también se cita el artículo 8 dónde se compromete a proteger la privacidad de la persona conservando el anonimato en la publicación de los resultados que será estrictamente cuantitativo sin revelar la identidad del individuo.
- Por otro lado, basándose en el artículo 10 esta investigación se ha identificado sin riesgo, ya que no se expondrá a la población a pruebas físicas exigentes o que aumente la FC. De igual manera si se detecta algún riesgo que involucre la integridad de la persona se apelará al artículo 12 de la constitución dónde se suspenderá el procedimiento de investigación.

#### 3) Resolución 1642 del 2018 UPN.

- Se cumple con los requerimientos por parte del comité de ética de investigación al contar con el consentimiento informado y asentimiento, protegiendo así los datos de las

personas involucradas, manteniendo la confidencialidad, transparencia con una responsabilidad científica intachable y declarando el conflicto de interés.

#### 4) Declaración de Bioética y Derechos Humanos de la Unesco

- Citando el artículo 2 punto C de la declaración universal sobre bioética y derechos humanos de la Unesco se busca promover el respeto de la dignidad humana, protegiendo los derechos humanos de los participantes velando por el respeto a la vida se busca aportar con este estudio saber la relación que hay entre composición corporal, fatiga, dolor y calidad de vida en niños y adolescentes con cáncer y el impacto que tiene la enfermedad sobre sus vidas para implementar estrategias interdisciplinarias que ayuden a mejorar su calidad de vida.
- De igual manera se apela al artículo 3 que declara el respeto pleno de la dignidad humana y sus derechos.
- Por último, bajo estas declaraciones se hará cumplir el artículo 11 de no discriminación y no estigmatización a los individuos involucrados en la investigación.

#### 4) Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial

- Bajo las declaraciones de Helsinki de 1964 numeral 18 dónde dice que no se involucrarán en estudios con personas humanas a menos que los riesgos sean evaluados y se les pueda hacer frente, el estudio no tiene riesgos ya que la práctica se limitará a mediciones. De igual manera según las mismas declaraciones se utilizará el consentimiento informado que también está respaldado en el artículo 14 de la constitución de Colombia y el artículo 6 de la declaración universal sobre bioética y derechos humanos de la Unesco.

#### 5) Las Pautas del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS)

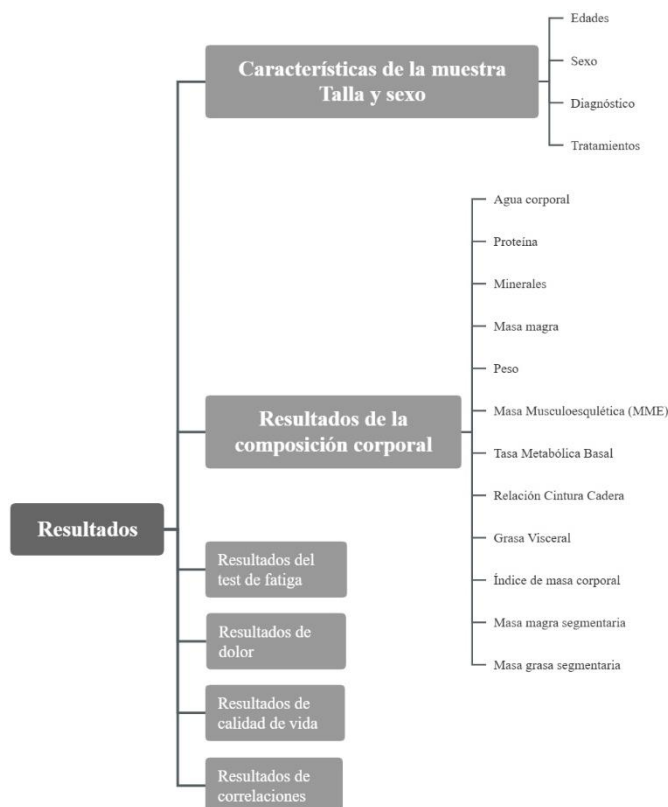
- Teniendo en cuenta la pauta número 1 el “valor social y científico, y respeto de los derechos” esta investigación se abordará sobre los tres ejes que plantea el documento: calidad de la información que va a producirse, la congruencia y oportunidad para abordar el problema de salud en este caso el cáncer y la contribución que hará para futuras investigaciones en el área de la actividad física en pacientes oncológicos.
- 6) Los tratados y normas internacionales y regionales en materia de derechos humanos.
- Conforme a todo lo citado anteriormente tanto desde la constitución política de Colombia, como las declaraciones internacionales, se cumple a cabalidad cada una de ellas manteniendo una postura ética y científica.

## **Capítulo No 4. Resultados y discusiones**

### **4.1 Análisis descriptivo**

#### **Figura 5**

Resumen de los resultados ilustrado en un mapa mental



*Nota.* Elaboración propia

#### 4.1.1 Resultados sociodemográficos

La edad de los pacientes osciló entre 5 y 18 años, con una media de 11,1 años y una mediana de 10 años. La distribución por grupos etarios mostró lo siguiente: 1 paciente (5,3%) en el rango de 0-5 años, 8 pacientes (42,1%) entre 6-10 años, 6 pacientes (31,6%) entre 11-15 años, y 4 pacientes (21,0%) entre 16-18 años.

Los datos evidencian una mayor concentración de casos en la niñez media (6-10 años), seguida por la adolescencia temprana (11-15 años), lo que sugiere una distribución de diferentes edades en la población oncológica. El único caso de menor edad (0-5 años) con un solo paciente de 5 años puede atribuirse tanto al tamaño limitado de la muestra.

El sexo de los participantes femenino y masculino se distribuyó de la siguiente manera: 8 niñas que representan el 42,1% de la muestra total, mientras que hubo 11 niños con el 57,9% de

la participación. Los datos muestran una mayor concentración de casos en niños con diferentes diagnósticos frente al sexo femenino.

Respecto al tratamiento a los que son sometidos los participantes, el 57,9% (n-11) se encontraban bajo tratamiento activo con quimioterapia, mientras que n-8 (42,1%) se hallaban en fase de seguimiento clínico. Esto evidencia que la quimioterapia constituye la estrategia terapéutica predominante en las neoplasias hematológicas, coherente con el diagnóstico más frecuente observado en la muestra (LLA).

El número de pacientes en seguimiento (42,1%) sugiere diferentes escenarios clínicos: finalización exitosa del protocolo del tratamiento, respuesta favorable que permitió la transición a vigilancia activa, o manejo previo mediante intervención quirúrgica. Este hallazgo refleja la heterogeneidad en la evolución clínica de las neoplasias pediátricas.

**Tabla 8**  
*Diagnósticos*

<b>Tipos de cáncer</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Disgerminoma ovárico	1	5,3
Glioma	1	5,3
Linfoma de Hodgkin	2	10,5
LLA	9	47,4
Meduloblastoma	1	5,3
Neurofibroma	1	5,3
Rabdomiosarcoma vaginal	1	5,3
Sarcoma de Ewing	1	5,3
Tumor de Wilms	1	5,3
Tumor mediastino	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Diagnósticos de la muestra poblacional

El estudio incluyó 19 pacientes pediátricos diagnosticados con algún tipo de cáncer. La leucemia linfoblástica aguda (LLA) resultó ser el diagnóstico más común, presentándose en casi

la mitad de los casos (n-9; 47,4%), seguida por el linfoma de Hodgkin con 2 casos (10,5%). Los ocho diagnósticos restantes: disgerminoma ovárico, glioma, meduloblastoma, neurofibroma, rhabdomyosarcoma vaginal, sarcoma de Ewing, tumor de Wilms y tumor mediastinal, se presentaron de manera individual, registrándose un solo caso de cada uno (5,3% respectivamente).

Al clasificar las neoplasias por tipo general, encontramos que las de tipo hematológico (LLA y linfoma de Hodgkin) representaron más de la mitad de los casos con 11 pacientes (57,9%), mientras que las neoplasias no hematológicas abarcaron los 8 restantes (42,1%). El hallazgo más notable de esta investigación fue la predominancia de la LLA, que afectó a casi la mitad de la población estudiada (9 de 19 pacientes).

#### 4.1.2 Resultados de la composición corporal

**Tabla 9**  
*Agua corporal*

<b>Agua corporal</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Bajo	10	52,6
Normal	9	47,4
Total		100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la variable de agua corporal por bioimpedancia de la muestra poblacional

El análisis de agua corporal total mediante impedancia eléctrica mostró que el 52,6% (n-10) presentaron valores por debajo de los rangos de referencia normales, mientras que el 47,4% (n-9) mantuvieron parámetros dentro de la normalidad.

Estos hallazgos indican que más de la mitad de la cohorte presentaba un estado de deshidratación, fenómeno que podría atribuirse a múltiples factores inherentes al proceso oncológico, incluyendo alteraciones metabólicas secundarias a la enfermedad de base, efectos adversos del tratamiento de quimioterapia (náuseas, vómitos), disminución de la ingesta oral de líquidos hidratantes.

**Tabla 10**  
*Proteína*

<b>Proteína</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Bajo	12	63,2
Normal	7	36,8
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la variable proteína por bioimpedancia de la muestra poblacional

El análisis de proteína corporal demostró que el 63,2% (n-12) presentaron valores inferiores al rango de normalidad, mientras que el 36,8% (n-7) mantuvieron parámetros dentro del rango de referencia normal.

La elevada prevalencia de pérdida de masa muscular o depleción proteica, el 63,2% constituye un hallazgo significativo que refleja el compromiso nutricional característico de la población pediátrica oncológica. La depleción proteica es de suma importancia, dado que la hipoproteinemia (alteración de niveles bajos de proteína en la sangre) se asocia con mayor riesgo de complicaciones infecciosas, retraso en la cicatrización, disminución de la respuesta inmunológica, y reducción de la tolerancia al tratamiento de la quimioterapia.

**Tabla 11**  
*Minerales*

<b>Minerales</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Bajo	5	26,3
Normal	14	73,7
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la variable de minerales por bioimpedancia de la muestra poblacional

La medición del contenido mineral corporal mostró que 14 participantes (73,7%) presentaron valores dentro de los rangos normales de referencia, mientras que 5 pacientes (26,3%) evidenciaron déficit mineral.

Estos resultados contrastan con los hallazgos obtenidos en las variables de agua y proteína corporal, donde predominó la disminución de esos factores. La mayor conservación del contenido mineral sugiere que los mecanismos homeostáticos (balance interno del cuerpo) encargados de regular el metabolismo mineral presentan una mayor resistencia frente al estrés metabólico derivado del proceso oncológico y sus tratamientos. Sin embargo, el 26,3% de pacientes con déficit mineral constituye un grupo de riesgo que requiere atención particular, ya que la reducción mineral se asocia con alteraciones en la mineralización ósea, mayor riesgo de fracturas patológicas, disfunción neuromuscular.

**Tabla 12**  
*Masa grasa*

<b>Masa grasa</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Género</b>		<b>Porcentaje</b>
		<b>Femenino</b>	<b>Masculino</b>	
Bajo	2	1 (5,3%)		10,5
Normal	10	4 (21,1%)	7 (36,8%)	52,6
Alto	7	3 (15,8%)	4 (21,1%)	36,8
Total	19	8	11	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la variable de masa grasa por bioimpedancia de la muestra poblacional

La evaluación de la masa grasa corporal mostró una distribución heterogénea: 10 pacientes (52,6%) presentaron valores dentro de los rangos normales, 7 pacientes (36,8%) registraron niveles elevados y 2 pacientes (10,5%) valores inferiores. El 36,8% de los participantes que presentaron exceso de adiposidad, muestra que hay un patrón que contrasta marcadamente con la depleción observada en los factores de agua corporal y proteína.

Para la redistribución de masa grasa dividida por género los pacientes masculinos presentan mayor preservación y aumento del tejido adiposo que las pacientes femeninas. En los niveles normales de grasa los niños tienen mayor concentración con el 36,8% frente a las niñas con el 21,1%. De igual manera, hay mayor participación de pacientes masculinos 21,1% (n-4) que han mostrado incremento de la masa grasa más que la de sus pares femeninas con el 15,8% (n-3). Hay un único caso de baja masa grasa correspondiente al género femenino 5,3%.

**Tabla 13**

*Peso*

Peso	Frecuencia	Género		Porcentaje
		Femenino	Masculino	
Bajo	6	2 (10,5%)	4 (21,1%)	31,6
Normal	9	5 (26,3%)	4 (21,1%)	47,4
Alto	4	1 (5,3%)	3 (15,8)	21,1
Total	19	7	11	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de peso con bioimpedancia de la muestra poblacional

El estudio del estado ponderal mostró que el 47,4% (n-9) se encontraban dentro del rango de peso normal, mientras que el 31,6% (n-6) presentaron un peso inferior al esperado para su edad y talla, y el restante 21,1% (n-4) evidenciaron peso elevado. La coexistencia de

malnutrición por déficit (31,6%) y por exceso (21,1%) en un mismo estudio, constituye un hallazgo relevante que refleja la heterogeneidad del estado nutricional en la población pediátrica oncológica.

El bajo peso observado en los 6 participantes puede deberse a la disminución del consumo de alimentos por los efectos secundarios del tratamiento. Por otro lado, el exceso ponderal identificado en el 21,1% de los casos se asocia principalmente a los efectos de los glucocorticoides que provoca incremento del apetito (Reilly et al. 2001)

Realizando el análisis por género, el grupo femenino predomina con peso normal con el 26,3% y en el nivel bajo con el 10,5% para un total de (n-7). Para el grupo masculino está el 42,2% de peso bajo y normal, 21,1% (n-4) para cada nivel, mientras que en el peso alto el 15,8% (n-3) superior al del otro grupo con una paciente 5,3%. El análisis comparativo de esta variable indica que hay una distribución heterogénea del peso en el grupo masculino, pero una mayor agrupación en los rangos normales en los pacientes femeninos.

**Tabla 14**  
*Masa Musculoesquelético (MME)*

MME	Frecuencia	Género		Porcentaje
		Femenino	Masculino	
Bajo	15	7 (36,8%)	8 (42,1%)	78,9
Normal	4	1 (5,3%)	3 (15,8%)	21,1
Total	19	8	11	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de masa musculoesquelético por bioimpedancia

El análisis de la masa musculoesquelética determinó que 15 pacientes (78,9%) presentaron valores por debajo del rango de normalidad, mientras que los otros 4 pacientes (21,1%) mantuvieron parámetros dentro de los valores normales. La alta prevalencia de sarcopenia (78,9%) representa un hallazgo relevante, ya que compromete gravemente el sistema

muscular en la población pediátrica oncológica. Este fenómeno contrasta con la relativa preservación de factores como el mineral (73,7% normal) y la masa grasa (52,6% normal), lo que evidencia una pérdida selectiva y desproporcionada de tejido muscular que configura un patrón de desnutrición predominantemente proteico-energética.

La pérdida de masa muscular es multifactorial y compleja, la quimioterapia intensifica el catabolismo debido a su toxicidad directa sobre el tejido muscular incluso afectando las células madre musculares (Coletti, 2018). La inmovilización prolongada contribuye aún más a la atrofia muscular, un fenómeno perjudicial en pacientes pediátricos que se encuentran en etapas de crecimiento y consolidación de masa muscular.

En el análisis por género hay un fenómeno relevante, en ambos grupos predomina una baja masa musculoesquelética 36,8% en pacientes niñas y 42,1% en niños. Para el nivel normal de masa musculoesquelética hay menor concentración 5,3% (n-1) para el grupo femenino y 15,8% (n-3) para el masculino. Ambos grupos muestran una alta prevalencia de masa musculoesquelética baja y aunque es evidente la pérdida de la misma, en el género masculino hay una tendencia a preservar mejor la masa musculoesquelética. Esta depleción puede impactar negativamente la capacidad funcional y la calidad de vida.

La masa muscular esquelética total mostró una media de  $14.08 \pm 7.40$  kg, con una mediana de 10.10 kg (RIQ: 5–25) y un rango entre 5 y 30 kg, confirmando variabilidad amplia en la composición corporal derivada de las diferencias en edad, talla y condición clínica de los participantes.

### **Tabla 15**

*Tasa Metabólica basal*

TMB	Frecuencia	Género		Porcentaje
		Femenino	Masculino	
Bajo	8	4 (21,1%)	4 (21,1%)	42,2
Normal	11	4 (21,1%)	7 (36,8%)	57,8
Total	19	8	11	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la Tasa Metabólica Basal por bioimpedancia

El análisis de la tasa metabólica basal (TMB) mostró que el 57,8,6% (n-11) presentaron una TMB normal a pesar de la presencia generalizada de sarcopenia. El 42,2% (n-8) tuvieron valores por debajo del rango de normalidad según edad, sexo y composición corporal. El hallazgo de TMB reducida resulta fisiológicamente coherente con el déficit de masa magra identificado en el 78,9% de la muestra, ya que el tejido muscular constituye el principal componente metabólicamente activo y el determinante clave del gasto energético basal donde consume el 50% de energía proveniente de los ácidos grasos, 28% de carbohidratos y 22% de aminoácidos (Katare et al., 2022).

En la distribución por género se identifica que las niñas la TMB se distribuye entre bajo y normal con 21,1% (n-4) para cada nivel. Mientras que en el género masculino predomina la TMB normal con 36,8% (n-7) seguido de (n-4) 21,1% con un nivel bajo. Ambos géneros presentan una distribución igual de TMB bajo, pero en nivel normal hay una mayor concentración en los niños lo que podría deberse a una mejor preservación de gasto energético en comparación con las niñas.

**Tabla 16**

*Relación cintura cadera*

RCC	Frecuencia	Género		Porcentaje
		Femenino	Masculino	
Bajo	6	2 (10,5%)	4 (21,1%)	31,6

Normal	12	5 (26,3%)	7 (36,8%)	63,2
Alto	1	1 (5,3%)		5,3
Total	19	8	11	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la variable de relación cintura cadera de la muestra poblacional

En relación cintura-cadera (RCC) se mostró que 12 participantes (63,2%) presentaron valores dentro de los rangos de referencia, 6 pacientes (31,6%) evidenciaron una RCC inferior a los valores normales y 1 paciente (5,3%) registró un nivel elevado. La predominancia de valores normales (63,2%) sugiere que, la distribución del tejido adiposo se mantiene relativamente conservada pese al proceso oncológico y sus tratamientos. Este hallazgo resulta favorable desde el punto de vista cardiometabólico, ya que la adiposidad central se asocia con mayor riesgo de resistencia a la insulina, dislipidemia y síndrome metabólico (Barbosa-Cortes et al. 2017), condiciones que pueden agravar la morbilidad en sobrevivientes de cáncer pediátrico a largo plazo.

En la distribución por género hay una mayor concentración en el RCC normal 26,3% (n-5) femenino y 36,8% (n-7) masculino para un 63,1% (n-12) en total, seguido del nivel bajo con el 10,5% (n-2) de niñas y 21,1% (n-4) en niños. Estos datos muestran que el grupo masculino presenta mayor proporción de RCC lo que sugiere una distribución de tejido adiposo central más equitativo. El único caso de RCC alta 5,3% es de una niña lo que se podría interpretar como una acumulación de grasa abdominal.

**Tabla 17**  
*Grasa visceral*

<b>Grasa visceral</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Género</b>	<b>Porcentaje</b>
-----------------------	-------------------	---------------	-------------------

		<b>Femenino</b>	<b>Masculino</b>	
Normal	18	8 (42,1%)	10 (52,6%)	94,7
Alto	1		1 (5,3%)	5,3
Total	19			100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la variable de grasa visceral por bioimpedancia de la muestra poblacional

En grasa visceral el análisis reveló que 18 pacientes (94,7%) presentaron valores dentro del rango de normalidad, mientras que únicamente 1 paciente (5,3%) evidenció niveles elevados. La predominancia de grasa visceral normal (94,7%) sugiere la ausencia de acumulación de tejido adiposo en el área abdominal en la mayoría de los participantes. El exceso de masa grasa identificado en el 36,8% de la población se distribuye predominantemente en lugares subcutáneos y no en áreas viscerales. Esta acumulación de grasa visceral presenta mayor actividad metabólica lo que se convierte a la resistencia a la insulina.

El caso aislado con grasa visceral elevada puede reflejar la acción del tratamiento de corticoides vía intravenosa que induce preferentemente la expansión del tejido adiposo visceral. Otra causa podría ser el sedentarismo. Aunque constituye un solo caso en esta muestra, este paciente representa un subgrupo de mayor riesgo cardiometabólico que requiere seguimiento, dado que la adiposidad visceral en edad pediátrica se ha asociado con persistencia de factores de riesgo cardiovascular en la vida adulta.

Se puede observar una predominancia de grasa visceral normal con un 94,7% total y distribuido en 42,1% (n-8) para el grupo femenino y 52,6% (n-10) para el masculino. Y un único caso alto 5,3% siendo un paciente niño. Este análisis señala que la grasa visceral

mayoritariamente se mantiene dentro de los rangos normales en ambos grupos y la grasa se distribuye más de manera segmentaria.

**Tabla 18**

*Índice de masa corporal (IMC)*

IMC	Frecuencia	Género		Porcentaje
		Femenino	Masculino	
Bajo	5	1 (5,3%)	4 (21,1%)	26,4
Normal	13	7 (36,8%)	6 (31,6%)	68,4
Alto	1		1 (5,3%)	5,3
Total	19	8	11	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis del índice de Masa Corporal IMC por bioimpedancia de la muestra poblacional

La evaluación del índice de masa corporal (IMC) mostró que 13 pacientes (68,4%) presentaron valores dentro de los rangos de referencia para edad y sexo, 5 pacientes (26,3%) evidenciaron bajo peso, y 1 paciente (5,3%) registró sobrepeso u obesidad. La predominancia de IMC normal (68,4%) podría interpretarse inicialmente como indicador de un estado nutricional aceptable en la mayoría de la cohorte. Sin embargo, este hallazgo debe analizarse frente a las alteraciones de composición corporal previamente identificadas, particularmente la depleción masiva de masa musculoesquelética (78,9%).

Esta interpretación sugiere la presencia de obesidad sarcopénica oculta en una proporción significativa de pacientes clasificados como "normopeso" según IMC, donde la pérdida de masa muscular es enmascarada por la preservación o incluso incremento relativo del tejido adiposo. Esta recomposición corporal adversa resulta particularmente evidente al contrastar el 68,4% de IMC normal con el 21,1% de masa musculoesquelética normal, una disparidad de 47,3 puntos porcentuales que evidencia la disociación entre peso corporal total y calidad composicional. El

26,3% de pacientes con bajo peso según IMC representa el subgrupo con compromiso nutricional.

El análisis por género en el grupo femenino la mayoría presenta una IMC normal 36,8% (n-7) y una niña 5,3% en el nivel bajo. Para el grupo masculino el 31,6% (n-6) se encuentran en el IMC normal, seguido del 21,1% (n-4) en un rango bajo y por último, un único caso 5,3% con el IMC elevado. Hay una tendencia de IMC en los rangos normales, sin embargo, los participantes que se encuentran en un nivel bajo mayormente en los niños y un caso elevado indica que la pérdida de masa muscular comprometiendo la composición corporal no siempre se refleja adecuadamente en el IMC ya que subestima las alteraciones musculares en los pacientes oncológicos.

**Tabla 19**

*Masa magra del brazo izquierdo (MMBI)*

MMBI	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	8	42,1
Normal	11	57,9
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de masa magra del brazo izquierdo por bioimpedancia de la muestra poblacional

La evaluación segmentaria de la masa magra del brazo izquierdo (MMBI) reveló que 11 pacientes (57,9%) presentaron valores dentro de los parámetros de referencia normales, mientras que 8 pacientes (42,1%) mostraron déficit de masa magra en dicho segmento. La prevalencia de depleción muscular en la extremidad superior izquierda (42,1%) resulta clínicamente relevante, aunque considerablemente menor que la observada en la masa musculoesquelética total (78,9%), evidenciando una diferencia de 36,8 puntos porcentuales. Esto sugiere que la sarcopenia en la

población oncológica pediátrica no afecta de forma uniforme, sino que compromete con mayor severidad la musculatura axial y de las extremidades inferiores en comparación con las superiores. Esta distribución desigual podría explicarse porque algunos grupos músculos, especialmente los de los miembros inferiores y del tronco, son más susceptibles a la atrofia por desuso durante periodos prolongados de encamamiento, mientras que las extremidades superiores conservan cierto grado de actividad funcional incluso durante la hospitalización.

La pérdida de masa magra en el brazo izquierdo puede atribuirse a múltiples mecanismos como la inmovilización prolongada relacionada con la administración de quimioterapia intravenosa que promueve la atrofia muscular, con pérdida progresiva inicial de fibras tipo II (de contracción rápida), seguida de afectación de fibras tipo I. Además, el catabolismo proteico sistémico mediado por citoquinas proinflamatorias y corticosteroides impacta todos los territorios musculares, aunque con distinta intensidad según su nivel de actividad funcional.

**Tabla 20**  
*Masa Magra Brazo Derecho (MMBD)*

<b>MMBD</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Bajo	7	36,8
Normal	12	63,2
Total	19	100

*Elaboración propia.* Análisis de masa magra del brazo derecho por bioimpedancia de la muestra poblacional

Por otro lado, la evaluación segmentaria de la masa magra del brazo derecho (MMBD) evidenció que 12 de los 19 participantes (63,2%) presentaron valores normales, mientras que los 7 pacientes (36,8%) mostraron déficit de masa magra en este segmento.

El análisis comparativo entre ambas extremidades superiores revela un patrón asimétrico de preservación muscular: el brazo derecho muestra una menor prevalencia de depleción (36,8%) en comparación con el brazo izquierdo (42,1%), con una diferencia de 5,3 puntos porcentuales. Aunque esta diferencia no alcanza significancia estadística debido al tamaño muestral, resulta relevante y puede explicarse por el fenómeno de lateralidad funcional. Dado que aproximadamente el 90% de la población presenta dominancia diestra puede indicar que el brazo derecho mantuviera un mayor nivel de actividad durante los periodos de hospitalización y tratamiento, lo que equivale a una cierta protección frente a la atrofia a través de la estimulación mecánica continua de las fibras musculares.

Sin embargo, la alta prevalencia de déficit muscular en ambas extremidades superiores (42,1% izquierda y 36,8% derecha) confirma que la sarcopenia en la población representa un fenómeno sistémico y no exclusivamente segmentario. La persistencia de déficit muscular en ambas extremidades superiores, pese a tratarse de los segmentos relativamente más preservados en comparación con la musculatura global (78,9% de depleción), pone de manifiesto la magnitud y gravedad del compromiso nutricional y falta de movimiento en esta población.

**Tabla 21.**

*Masa Magra Tronco (MMT)*

<b>MMTronco</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Bajo	10	52,6
Normal	9	47,4
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la masa magra del tronco por bioimpedancia de la muestra poblacional

En la evaluación de la masa magra del tronco (MMT), mostró que 10 pacientes (52,6%) presentaron valores por debajo de los parámetros de referencia normales, mientras que 9 pacientes (47,4%) mantuvieron valores dentro de la normalidad. La prevalencia de déficit muscular troncal (52,6%) resulta inferior a la depleción global, pero sustancialmente mayor que la observada en las extremidades superiores (brazo derecho 36,8%, brazo izquierdo 42,1%).

El avance de la sarcopenia muestra que los músculos de los miembros inferiores, al ser los más voluminosos y metabólicamente activos durante la marcha, sufren una atrofia más pronunciada cuando la actividad locomotora se ve reducida de manera drástica.

**Tabla 22**  
*Masa Magra Pierna Izquierda (MMPI)*

MMPI	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	16	84,2
Normal	3	15,8
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la masa magra de la pierna izquierda por bioimpedancia de la muestra poblacional

En la evaluación segmentaria de la masa magra de la pierna izquierda (MMPI), 16 de 19 pacientes (84,2%) presentaron valores por debajo de los parámetros de referencia normales, mientras que solo 3 pacientes (15,8%) mantuvieron valores dentro de la normalidad. La atrofia muscular severa en la extremidad inferior izquierda (84,2%) contrasta de forma marcada con la preservación relativa observada en las extremidades superiores (brazo derecho 36,8%, brazo izquierdo 42,1%) y en el tronco (52,6%), configurando una gradiente de afectación que se intensifica en sentido caudal.

Esta distribución responde a la especial vulnerabilidad de la musculatura de los miembros inferiores frente a la inmovilización. Cuando estos grupos musculares se ven significativamente reducidos por hospitalizaciones prolongadas, encamamiento debido a la quimioterapia, dichos músculos experimentan una atrofia acelerada. Se ha documentado que el cuádriceps puede perder entre 0,8% y 1% de su masa muscular por día de inmovilización estricta, siendo uno de los más susceptibles al catabolismo en estas condiciones Kilroe et al. (2020)

**Tabla 23**  
*Masa Magra Pierna Derecha (MMPD)*

<b>MMPD</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Bajo	16	84,2
Normal	3	15,8
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la masa magra de la pierna derecha por bioimpedancia de la muestra poblacional

En la medición de la masa magra de la pierna derecha (MMPD), (84,2%) presentaron valores por debajo de los parámetros normales, mientras que los otros 3 pacientes (15,8%) mantuvieron valores dentro de la normalidad. Esta depleción muscular entre ambas extremidades inferiores (84,2% bilateral) constituye un hallazgo relevante al confirmar la naturaleza sistémica y simétrica del proceso catabólico, descartando causas locales o unilaterales de atrofia.

La pérdida bilateral masiva de masa muscular en miembros inferiores genera consecuencias funcionales de la autonomía y la calidad de vida. La debilidad severa de la musculatura de las piernas compromete de manera crítica la capacidad de marcha independiente, la resistencia a la fatiga durante la deambulación y la velocidad de desplazamiento, predictores de fragilidad y mortalidad en población oncológica.

**Tabla 24**  
*Masa grasa del brazo derecho (MGBD)*

<b>MGBD</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Alto	10	52,6
Bajo	2	10,5
Normal	7	36,8
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la masa grasa del brazo derecho por bioimpedancia de la muestra poblacional

En la evaluación segmentaria de la masa grasa del brazo derecho (MGBD) el 52,6% (n-10) presentaron valores superiores por encima de la normalidad, el 36,8% (n-7) mantuvieron valores dentro de los rangos normales y el restante 10,5% (n-2) evidenciaron valores por debajo del nivel normal. La prevalencia de adiposidad segmentaria elevada en más de la mitad de la muestra (52,6%) contrasta marcadamente con la pérdida de masa magra observada en el mismo segmento (42,1%), indicando un patrón de obesidad sarcopénica localizada en la extremidad superior derecha. Este fenómeno refleja una disociación composicional característica de pacientes oncológicos pediátricos bajo tratamiento, donde la pérdida preferencial de tejido muscular coexiste paradójicamente con preservación o incluso incremento del tejido adiposo en determinadas zonas del cuerpo.

Los pacientes con masa grasa reducida (10,5%) probablemente representan casos de desnutrición calórico-proteica severa, donde la depleción energética es tan pronunciada que afecta tanto compartimentos proteicos como lipídicos, configurando un estado de caquexia verdadera. Por otro lado, el grupo mayoritario con adiposidad elevada (52,6%) refleja un estado de obesidad sarcopénica, donde el catabolismo selectivo de masa magra ocurre simultáneamente con lipogénesis iatrogénica, generando un fenotipo metabólicamente desfavorable. El grupo

intermedio con adiposidad normal (36,8%) podría representar tanto pacientes en fases tempranas del tratamiento que aún no han desarrollado alteraciones de la composición severas, como aquellos con mejor control del balance energético o menor exposición a corticosteroides.

**Tabla 25**

*Masa grasa del brazo izquierdo (MGBI)*

<b>MGBI</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Alto	11	57,9
Bajo	2	10,5
Normal	6	31,6
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la masa grasa del brazo izquierdo por bioimpedancia de la muestra poblacional

El análisis de masa grasa en el brazo izquierdo (MGBI) más de la mitad de los participantes (n=11;57,9%) presentaron valores superiores a los parámetros de referencia normales, 6 pacientes (31,6%) mantuvieron valores dentro de la normalidad, y 2 pacientes (10,5%) evidenciaron valores por debajo del rango esperado. El análisis comparativo entre ambas extremidades superiores revela una asimetría leve en la prevalencia de adiposidad elevada: brazo izquierdo 57,9% versus brazo derecho 52,6%, representando una diferencia de 5,3 puntos porcentuales. Aunque esta discrepancia no alcanza significancia estadística debido al tamaño muestral limitado, resulta clínicamente interesante por invertir el patrón esperado según la lateralidad funcional. Teóricamente, la dominancia diestra debería conferir cierta protección frente a la acumulación adiposa mediante una mayor actividad metabólica local, lo que implicaría menor adiposidad en el brazo dominante. Sin embargo, el patrón observado en esta cohorte muestra la tendencia opuesta.

La elevada frecuencia de adiposidad en ambas extremidades superiores (brazo izquierdo 57,9%; brazo derecho 52,6%) confirma que la acumulación de grasa en estos segmentos es un fenómeno bilateral y simétrico, atribuible predominantemente a mecanismos sistémicos más que locales. Este patrón refuerza la hipótesis de que los factores hormonales principalmente la exposición a corticoides, metabólicos como el balance energético positivo y de reducción generalizada de la actividad física desempeñan un papel preponderante, superando cualquier influencia de la lateralidad funcional o del uso diferencial. La distribución prácticamente equitativa de adiposidad entre ambos brazos contrasta con la asimetría observada en la masa magra (déficit en brazo izquierdo 42,1% vs. brazo derecho 36,8%), lo que sugiere que, mientras la preservación muscular puede verse modulada por el uso funcional, la acumulación adiposa responde a reguladores sistémicos independientes del nivel de actividad local.

Al igual que en el brazo derecho, la coexistencia de adiposidad elevada (57,9%) con depleción de masa magra (42,1%) en el brazo izquierdo configura un patrón de obesidad sarcopénica segmentaria que afecta a una proporción considerable de la cohorte. Esta disociación composicional tiene implicaciones funcionales relevantes: el incremento de adiposidad sin aumento proporcional de masa muscular genera una relación fuerza-peso desfavorable, en la cual la capacidad de generar fuerza resulta insuficiente para movilizar una carga corporal aumentada.

**Tabla 26**  
*Masa Grasa Tronco (MGT)*

<b>MGTtronco</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Alto	7	36,8
Bajo	7	36,8
Normal	5	26,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la masa grasa del tronco por bioimpedancia de la muestra poblacional

Respecto al análisis de la masa grasa en el tronco (MGT) se observó una distribución heterogénea: 7 pacientes (36,8%) presentaron valores superiores del rango de normalidad, 7 pacientes (36,8%) evidenciaron valores por debajo del nivel normal, y 5 pacientes (26,3%) mantuvieron valores dentro de esos parámetros. La distribución bimodal perfectamente simétrica de la adiposidad troncal (36,8% alta vs. 36,8% reducida) constituye un hallazgo relevante, ya que revela la coexistencia de dos fenotipos metabólicos diametralmente opuestos dentro de una misma cohorte oncológica pediátrica.

El subgrupo de participantes con niveles elevados de adiposidad del tronco (36,8%) parece reflejar un patrón compatible con los efectos secundarios del uso prolongado de corticoides, los cuales favorecen la acumulación de grasa en la zona central del cuerpo. Este fenómeno ocurre por una redistribución del tejido adiposo hacia regiones viscerales y troncales, junto con una menor oxidación de lípidos y un aumento del apetito (Coletti, 2018). Además, los periodos prolongados de inactividad física durante los tratamientos o internaciones reducen significativamente el GE, potenciando el balance calórico positivo y la acumulación de grasa.

Por otra parte, el grupo de participantes con niveles bajos (36,8%) reflejan una pérdida generalizada de reservas energéticas y masa muscular mientras que lo que presentan niveles normales de adiposidad troncal (26,3%) representa un equilibrio metabólico intermedio, en el cual los efectos del tratamiento y del propio proceso fisiológico parecen compensarse.

**Tabla 27**  
*Masa Grasa Pierna Izquierda (MGPI)*

<b>MGPI</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Alto	5	26,3

Bajo	2	10,5
Normal	12	63,2
Total	19	100

---

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la masa grasa de la pierna izquierda por bioimpedancia de la muestra poblacional

En la evaluación de la masa grasa de la pierna izquierda (MGPI), 12 participantes (63,2%) presentaron valores dentro de los parámetros de referencia normales, 5 pacientes (26,3%) evidenciaron valores superiores al rango esperado, y 2 pacientes (10,5%) estuvieron por debajo de la normalidad. La predominancia de niveles normales de adiposidad en la pierna izquierda (63,2%) puede considerarse un resultado favorable desde el punto de vista de la composición corporal, ya que sugiere que las extremidades inferiores se mantienen relativamente protegidas frente a las alteraciones extremas de grasa observadas en otras regiones corporales.

El grupo con adiposidad elevada en esta región (26,3%) representa un escenario preocupante, ya que la coexistencia de exceso de grasa y pérdida muscular define un perfil de alto riesgo funcional y metabólico. Factores como la inactividad prolongada, la reducción del gasto energético y los efectos secundarios de ciertos tratamientos pueden contribuir a esta acumulación de grasa en miembros inferiores, especialmente cuando no se acompañan de actividad física regular. Por otro lado, el pequeño subgrupo con baja adiposidad en la pierna izquierda (10,5%) evidencia una pérdida conjunta de masa muscular y reservas energéticas, reflejando un estado de desnutrición o desequilibrio energético severo.

**Tabla 28**  
*Masa Grasa Pierna Derecha (MGPD)*

---

<b>MGPD</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
-------------	-------------------	-------------------

---

Alto	10	52,6
Bajo	2	10,5
Normal	7	36,8
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la masa grasa de la pierna derecha por bioimpedancia de la muestra poblacional

En la masa grasa de la pierna derecha (MGPD) el 52,6% (n-10) presentaron valores superiores a los parámetros de referencia normales, 36,8% (n-7) mantuvieron valores dentro de la normalidad, y el 10,5% (n-2) evidenciaron valores por debajo del nivel normal. El análisis comparativo entre ambas extremidades inferiores mostró una diferencia llamativa en la distribución de grasa corporal: la pierna derecha presentó una mayor proporción de adiposidad elevada (52,6%), mientras que en la pierna izquierda predominó la normalidad (63,2%). Esta diferencia de 26,4 puntos porcentuales en la categoría de masa grasa alta representa una correlación observada en otros segmentos corporales y resulta poco habitual, dado que las piernas suelen comportarse de manera simétrica en contextos de alteraciones sistémicas como los tratamientos oncológicos.

Más allá de las diferencias entre piernas, el dato más relevante es la alta prevalencia global de adiposidad normal o elevada en ambas extremidades inferiores. Consideradas en conjunto, el 89,4% de los pacientes en la pierna derecha y el 89,5% en la izquierda mostraron valores dentro de esta categoría. Este patrón refleja una preservación general del tejido adiposo en las piernas, incluso frente a una pérdida muscular masiva, ya que el 84,2% de los pacientes presentaron déficit de masa magra en ambas extremidades.

## **Tabla 29**

*Contenido mineral óseo*

<b>Contenido mineral óseo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Bajo	6	31,6
Normal	12	63,2
Alto	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la variable de contenido mineral óseo

En la última variable de composición corporal, el 31,6% (n-6) presentan bajo contenido mineral óseo que podría ser impactado por los tratamientos de quimioterapia. El 63,2% (n-12) se encuentran en rangos de normalidad y un único caso 5,3% (n-1) que se ubica en el nivel alto podría ser por la retención de sodio consecuencia del suministro de corticoides Galofré (2009). Aunque la mayoría de la muestra poblacional presentan niveles normales de mineral óseo es importante observar con detenimiento los casos con baja frecuencia para hacerles seguimiento y prevenir futuras alteraciones musculoesquelética u ósea. Igualmente, el participante con nivel alto podría ser un caso de estudio de respuesta de respuesta habitual del sodio en el cuerpo por el uso de corticoides.

Las variables descriptivas explicadas en este apartado presentan una tendencia de alteración de la composición corporal con una pérdida de la masa musculoesquelética mientras que hay un incremento de la masa grasa y el porcentaje grasa. Los miembros inferiores pierden mayor masa magra que los miembros superiores, pero, estos últimos almacenan más grasa que las piernas.

#### 4.1.3 Resultados del test de fatiga

A continuación, se presentan los resultados descriptivos del test de severidad de fatiga (FSS) conformado por 9 ítems. Hubo participantes que contestaron de forma autónoma, otros

que respondieron con el acompañamiento del investigador para explicar algunas preguntas que no lograban comprender y algunos que contestaban con sus representantes. Las preguntas de este test son de respuesta en escala de Likert y el análisis se hizo con el programa SPSS. En las siguientes tablas se hace el análisis de las respuestas del test de la escala de severidad de fatiga.

**Tabla 30**

*Mi motivación es menor cuando estoy fatigado*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
1	7	36,8
2	4	21,1
3	7	36,8
4	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número uno del test de escala de severidad de fatiga (FSS)

En la primera pregunta de la Escala de Severidad de Fatiga la distribución de respuestas mostró una marcada concentración en las categorías de desacuerdo: 7 pacientes (36,8%) manifestaron estar completamente en desacuerdo (puntuación 1), 4 pacientes (21,1%) en desacuerdo (puntuación 2), y 7 pacientes (36,8%) ligeramente en desacuerdo (puntuación 3), totalizando 18 pacientes (94,7%) con respuestas en desacuerdo. Únicamente 1 paciente (5,3%) expresó estar ni de acuerdo ni en desacuerdo (puntuación 4), sin registrar respuestas en las categorías de acuerdo (puntuaciones 5-7). Esta distribución sugiere que la mayoría de los pacientes pediátricos oncológicos evaluados no perciben que la fatiga afecte de manera importante su motivación para participar en actividades físicas o cotidianas.

**Tabla 31***El ejercicio me hace que esté fatigado*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
1	4	21,1
2	7	36,8
3	4	21,1
4	1	5,3
5	2	10,5
7	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número dos del test de escala de severidad de fatiga (FSS)

En las respuestas de la segunda pregunta, el 21,1% (n=4) la distribución de respuestas mostró heterogeneidad con predominancia de desacuerdo: 4 pacientes (21,1%) manifestaron estar completamente en desacuerdo (opción 1), 7 pacientes (36,8%) en desacuerdo (opción 2), totalizando 11 pacientes (57,9%) en las categorías de mayor desacuerdo. Adicionalmente, 4 pacientes (21,1%) expresaron una posición neutral (opción 3). En respuestas de acuerdo, se identificaron 4 pacientes (21,1%) distribuidos así: 2 pacientes (10,5%) ni de acuerdo ni en desacuerdo (puntuación 4), 1 paciente (5,3%) de acuerdo (opción 5), y 1 paciente (5,3%) completamente de acuerdo (escala 7).

La concentración de respuestas en las categorías de desacuerdo (57,9%) indica que más de la mitad de la cohorte no percibe el ejercicio físico como un desencadenante significativo de fatiga, hallazgo aparentemente paradójico en población oncológica pediátrica que presenta severa depleción de masa musculoesquelética (78,9% Tabla 15) y sarcopenia generalizada. No obstante, resulta significativo que el 21,1% de los pacientes (4 casos) manifestaron acuerdo con la afirmación, reconociendo explícitamente que el ejercicio induce fatiga. La presencia de 2 pacientes (10,5%) en las categorías de acuerdo sugiere intolerancia al esfuerzo significativo.

**Tabla 32**  
*Me fatigo fácilmente*

1	11	57,9
2	3	15,8
3	2	10,5
4	1	5,3
5	2	10,5
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número tres del test de escala de severidad de fatiga (FSS)

En el tercer ítem de la Escala de Severidad de Fatiga, 11 pacientes (57,9%) manifestaron estar completamente en desacuerdo y 3 pacientes (15,8%) en desacuerdo, lo que representa un 84,2% del total que no percibe fatiga fácil en sus actividades cotidianas. Por otra parte, el 26,3% restante mostró respuestas en el rango neutral o de acuerdo, distribuidas entre quienes reportaron ligera o moderada sensación de fatiga.

La predominancia de respuestas negativas a la afirmación “no me fatigo fácilmente” sugiere que la mayoría de los participantes no siente que la fatiga sea un factor limitante que afecte desempeño diario. Este hallazgo puede relacionarse con el hecho de que una parte de la muestra (42,1%) se encontraba en fase de seguimiento, sin tratamiento oncológico activo, lo que podría contribuir a una mejor percepción subjetiva de energía o que algunos pacientes han ajustado de manera inconsciente la intensidad y el tipo de actividades que realizan, estableciendo una “nueva normalidad” funcional en la que operan dentro de un rango de esfuerzo que no genera sensación de fatiga, aunque su capacidad física esté reducida.

El grupo que sí reporta fatigarse con facilidad (26,3%), especialmente aquellos que respondieron pregunta de nivel 4 y 5 (15,8%), podría representar a pacientes con un mayor grado de compromiso funcional o que aún presentan efectos residuales del tratamiento.

**Tabla 33***La fatiga interfiere en mi funcionamiento físico*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
1	8	42,1
2	4	21,1
3	2	10,5
4	4	21,1
7	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número cuatro del test de escala de severidad de fatiga (FSS)

En el cuarto ítem, el 42,1% (n-8) indicaron estar completamente en desacuerdo el 21,1% (n-4) en desacuerdo, lo que equivale al 63,2% del total que no percibe que la fatiga afecte su desempeño físico. Mientras que el 36,8% restante mostró respuestas intermedias o de acuerdo, distribuidas entre quienes se ubicaron en posición ligeramente en desacuerdo (10,5%), neutral (21,1%) o de acuerdo (5,3%); (n-3), (n-4) y (n-1) respectivamente.

La tendencia general a negar interferencia funcional (63,2%) sugiere que la mayoría de los pacientes no percibe la fatiga como un obstáculo relevante en sus actividades diarias. Sin embargo, esta percepción subjetiva contrasta con los indicadores objetivos de condición física y composición corporal registrados en la muestra, particularmente la alta prevalencia de sarcopenia (78,9%). En este sentido, la percepción de interferencia podría reflejar no tanto una buena condición física, sino una autorregulación del esfuerzo acorde a las limitaciones actuales.

Por otro lado, el 36,8% de los pacientes que manifestó posiciones neutrales o de acuerdo podría estar experimentando interferencias funcionales más variables, relacionadas con factores como el estado nutricional, el tratamiento activo (57,9% de la muestra se encontraba bajo quimioterapia) y capacidad física. El paciente que reportó estar completamente de acuerdo

(5,3%) probablemente presenta una mayor afectación funcional, que requeriría una evaluación más detallada.

**Tabla 34**

*La fatiga me causa problemas frecuentemente*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
1	9	47,4
2	4	21,1
3	1	5,3
4	2	10,5
5	3	15,8
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número cinco del test de escala de severidad de fatiga (FSS)

En las respuestas de la quinta pregunta, 9 de 19 participantes (47,4%) manifestaron estar completamente en desacuerdo y 4 sujetos (21,1%) en desacuerdo, sumando un total de 13 pacientes (68,4%) que no consideran que la fatiga les genere dificultades físicas de manera habitual. Un individuo (5,3%) se ubicó en posición ligeramente en desacuerdo, mientras que 5 personas (26,3%) expresaron algún grado de acuerdo con la afirmación.

El reporte de altas respuestas en desacuerdo (68,4%) sugiere que la mayoría de los participantes no percibe que la fatiga impacte de forma continua o limitante en su desempeño físico cotidiano. Este patrón mantiene coherencia con los ítems previos de la escala, donde también predominó la tendencia a minimizar el impacto funcional de la fatiga. Esta diferencia entre lo percibido y lo medido sugiere una adaptación perceptiva: los pacientes podrían haber ajustado sus expectativas funcionales y el tipo de actividades que realizan, operando dentro de un rango de esfuerzo menor en el cual la fatiga no se percibe como un problema frecuente.

El grupo que sí reportó problemas físicos frecuentes relacionados con la fatiga (26,3%) representa un perfil distinto. Es posible que estos pacientes se encuentren aún en tratamiento activo o presenten secuelas más marcadas de desacondicionamiento físico, lo que incrementa la percepción de limitaciones ante esfuerzos cotidianos como caminar, mantenerse de pie o realizar tareas escolares.

**Tabla 35**

*La fatiga me impide un funcionamiento físico prolongado*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
1	7	36,8
2	4	21,1
3	3	15,8
4	5	26,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número seis del test de escala de severidad de fatiga (FSS)

En el sexto ítem del test, n-7 que representa el (36,8%) respondieron estar completamente en desacuerdo y n-4 con el (21,1%) en desacuerdo, sumando un total de n-11 (57,9%) que no perciben que la fatiga afecte de manera significativa el cumplimiento de sus actividades cotidianas. Adicionalmente, n-5 con el (26,3%) adoptaron una postura neutral, mientras que n-3 (15,8%) expresaron algún grado de acuerdo con la afirmación. El grupo que se ubicó en posición neutral (26,3%) probablemente refleja situaciones intermedias, en las que la interferencia de la fatiga varía según el contexto.

Por su parte, el subgrupo que manifestó acuerdo con la afirmación (15,8%) constituye un perfil de mayor vulnerabilidad funcional. En estos casos, la fatiga parece interferir de manera tangible con las responsabilidades diarias. En conjunto, los resultados de este ítem reflejan que,

aunque la mayoría de los pacientes percibe un impacto limitado de la fatiga sobre sus responsabilidades, existe un porcentaje significativo que presenta dificultades concretas.

**Tabla 36**

*La fatiga interfiere en llevar a cabo algunas labores y responsabilidades*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
1	10	52,6
2	6	31,6
4	1	5,3
7	2	10,5
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número siete del test de escala de severidad de fatiga (FSS)

En el séptimo ítem del test FSS, 10 participantes (52,6%) manifestaron estar completamente en desacuerdo y 6 personas (31,6%) en desacuerdo, sumando un total de 16 pacientes (84,2%) que no perciben que la fatiga interfiera de manera relevante con sus actividades diarias o sus relaciones sociales y familiares. Solo 3 pacientes (15,8%) expresaron algún grado de acuerdo con la afirmación.

Este ítem mostró el nivel más alto de desacuerdo de toda la escala, lo que indica que la mayoría de los participantes percibe una conservación adecuada de su vida social, familiar y/o académica a pesar de los desafíos físicos asociados a la enfermedad y el tratamiento.

Es posible que los pacientes en fase de seguimiento (42,1% de la muestra) hayan recuperado progresivamente sus rutinas cotidianas, reduciendo la percepción de interferencia de la fatiga. En el caso de quienes aún se encuentran en tratamiento activo (57,9%), la baja percepción de impacto podría deberse a adaptaciones de tareas diarias: reducción de la carga de actividades, priorización de responsabilidades esenciales. El pequeño grupo que reportó

interferencia (15,8%) probablemente enfrenta dificultades más tangibles que afectan su participación en actividades escolares, recreativas o familiares.

**Tabla 37**

*La fatiga está entre uno de los síntomas que más me invalidan*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
1	11	57,9
2	4	21,1
4	2	10,5
5	2	10,5
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número ocho del test de escala de severidad de fatiga (FSS)

En el octavo ítem las respuestas se distribuyeron de la siguiente manera, el 57,9% (n-11) manifestaron estar completamente en desacuerdo y el 21,1% (n-4) en desacuerdo, sumando un total de (n-15; 78,9%) que no consideran la fatiga entre sus principales limitaciones.

La alta proporción de desacuerdo (78,9%) sugiere que la mayoría de los participantes no percibe la fatiga como su síntoma más limitante, lo que puede deberse a que otros factores como el dolor, las náuseas, las alteraciones emocionales o las secuelas del tratamiento son considerados más relevantes en su experiencia cotidiana. Este patrón coincide con los ítems anteriores, en los que la fatiga aparece como un síntoma percibido de menor impacto en comparación con la evidencia objetiva de deterioro muscular y funcional.

Por otro lado, el subgrupo de pacientes que sí considera la fatiga como uno de sus síntomas más limitantes (21,1%, n-4) merece especial atención. Este grupo, que probablemente corresponde en mayor medida a quienes continúan en tratamiento activo (57,9%), podría estar experimentando fatiga multifactorial asociada a efectos del tratamiento.

**Tabla 38***La fatiga interfiere en mi trabajo, familia y vida social*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
1	15	78,9
2	2	10,5
4	2	10,5
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número nueve del test de escala de severidad de fatiga (FSS)

El último ítem del test, 15 respuestas (78,9%) manifestaron estar completamente en desacuerdo y 2 participantes (10,5%) respondieron en desacuerdo, sumando un total de 17 pacientes (89,5%) que no perciben interferencia significativa de la fatiga en estas áreas. Solo 2 pacientes (10,5%) se ubicaron en una posición neutral.

La alta concentración de respuestas en desacuerdo (89,5%) la mayor registrada en toda la escala, indica que la gran mayoría de los participantes no siente que la fatiga afecte de manera importante su vida. Este hallazgo es positivo, ya que sugiere una preservación percibida de la funcionalidad en aspectos centrales como asistir a clases, mantener relaciones familiares estables y participar en actividades recreativas o sociales con sus pares.

El pequeño grupo con respuestas neutrales (10,5%, n-2) podría representar a quienes experimentan interferencia parcial o intermitente: la fatiga puede afectar su rendimiento en actividades cotidianas.

La fatiga, evaluada con la Escala de Severidad de Fatiga (FSS), mostró un puntaje medio de  $2.13 \pm 0.98$  en una escala de 1 a 7, con una mediana de 1.77 (RIQ: 1.33–4.33) y valores entre 1.00 y 4.33, lo que indica que, en general, los participantes reportaron niveles de fatiga bajos a moderados.

Estos resultados revelan que, en la población pediátrica y adolescente evaluada, la fatiga no se percibe como un factor que limite la interacción social, la participación familiar ni las responsabilidades académicas. Este hallazgo es coherente con los resultados de los ítems anteriores de la escala, en los que se observó una tendencia sistemática hacia una baja percepción de interferencia funcional y emocional de la fatiga. En términos aplicados, estos resultados refuerzan la importancia de complementar la percepción subjetiva de fatiga con evaluaciones funcionales objetivas como pruebas de fuerza, resistencia o movilidad que permitan identificar diferencias entre la capacidad real y la percibida.

#### 4.1.4 Resultados de dolor

En esta sección se presentan el resultado descriptivo con el fin de caracterizar la percepción de dolor en la muestra poblacional dónde se aplicó la escala de dolor faces de Wong-Baker que está conformado por 6 caras con expresiones faciales de dolor combinado con una respuesta en escala de Likert y la selección va desde el rostro con opción de no dolor hasta el nivel de dolor máximo. Este es un instrumento que se utiliza por su fácil aplicación ya que el participante señala la cara con la cual se siente identificado con el dolor que siente.

**Tabla 39**

*Resultados de la escala de dolor faces de wong-baker*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	9	47,4%
1	4	21,1%
2	2	10,5%
3	3	15,8%
4	1	5,3%

*Nota.* Elaboración propia

El análisis de estos resultados muestra que el 47,4% (n-9) reportaron que no sienten ningún tipo de dolor. Por otro lado, más de la mitad de la muestra 52,6% reportaron algún grado

de sintomatología dolorosa. El 21,1% (n-4) indicaron que les duele un poco lo que equivale a un nivel leve, seguido del 10,5% (n-2) que señalaron que les duele un poco más reflejando nivel de dolor leve-moderado, sensación que podría estar asociado a la misma enfermedad o reacción al tratamiento. El restante de la muestra poblacional 15,8% (n-3) y 5,3% (n-1) que respondieron duele mucho y duele mucho más respectivamente sugiere que podría tener un impacto en la funcionalidad y a calidad de vida de los pacientes.

Los resultados evidencian que los participantes tienen una experiencia de dolor en diferentes escalas, aunque una parte de la muestra poblacional respondió que no sienten cierta sensación el otro grupo que afirmó experimentar dolor desde leve hasta niveles elevado evidenciando que este síntoma es común en la población oncológica impactando en la calidad de vida de los pacientes.

En cuanto al dolor, medido por la Escala de Wong–Baker (0–10), la muestra presentó una media de  $1.11 \pm 1.33$ , con una mediana de 1.00 (RIQ: 0.00–3.00) y un rango entre 0 y 4, lo cual sugiere que los niveles de dolor reportados fueron bajos en la mayoría de los casos.

#### 4.1.5 Resultados de calidad de vida

La calidad de vida fue evaluada con el cuestionario PedsQL 3.0 módulo cáncer, instrumento diseñado para ser aplicado en la población oncológica pediátrica y adolescente dónde se indaga el impacto de la enfermedad y el tratamiento en diferentes dimensiones como dolor, síntomas, ansiedad, preocupaciones, problemas cognitivos, apariencia física y comunicación con un total de 27 ítems. Algunos participantes respondieron de forma autónoma, otros en compañía de su representante.

**Tabla 40***Tengo molestia o dolor en mis articulaciones*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	12	72,1
1	2	10,5
2	4	21,1
4	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número uno del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer

El 72% de los participantes reportaron no presentar ninguna molestia o dolor en las articulaciones, lo que sugiere una baja afectación en la muestra poblacional. Sin embargo, sumando las respuestas 2 (5,3%) y 4 (21,1%) con un total de 26,6% (n=5) evidenciaron dolor articular. Este hallazgo sugiere que el dolor articular no es un problema generalizado, pero si es un síntoma que impacta la calidad de vida de los niños y adolescentes.

**Tabla 41***Tengo mucho dolor*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	14	74,4
1	3	15,8
2	1	5,3
3	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número dos del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer

En el segundo ítem del cuestionario el 74,4% (n=14) de los participantes indicaron nunca presentar un dolor intenso, seguido del 15,8% (n=3) que respondieron casi nunca. Por otro lado, el 10,6% en respuestas de nivel 2 y 3 manifestaron tener en ocasiones un dolor intenso por lo que se sugiere hacerles seguimiento a estos pacientes para evaluar posibles intervenciones farmacológicas y no farmacológicas para aliviar el síntoma.

**Tabla 42***Me enfermo del estómago cuando recibo tratamientos médicos*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	12	72,1
1	5	26,3
2	1	5,3
3	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número tres del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer

En este tercer ítem el 72,1% de la muestra poblacional manifestaron nunca sentirse mal del estómago mientras recibían la aplicación del tratamiento, seguido del 26,3% que respondieron casi nunca lo que se sugiere que el malestar estomacal fue poco frecuente en esta muestra poblacional. El otro 10,6% afirmaron sentirse mal del estómago al recibir los tratamientos médicos.

#### **Tabla 43**

*La comida me sabe mal*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	14	74,4
1	3	15,8
2	1	5,3
4	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número cuatro del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer

En el cuarto ítem el 74,4 de la población reportaron que nunca les sabe mal la comida seguido de un 15,8% que respondieron casi nunca, reforzando la idea que este síntoma no afectaba a la mayoría de la muestra poblacional (n-17). Sin embargo, el 10,6% con respuesta “a veces” y “casi siempre” experimentaron tener alteraciones en el sentido del gusto y esto sugiere que podría continuar con el síntoma de la disminución del apetito que es frecuente en los pacientes que reciben tratamiento de quimioterapia.

#### **Tabla 44**

*Me enfermo del estómago cuando pienso en los tratamientos médicos*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	18	94,7
2	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número cinco del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer

En esta variable el 94,7% (n-18) reportaron no sentirse enfermo del estómago al pensar en los tratamientos lo que indica que los pacientes no presentan una respuesta reaccionaria negativa al anticiparse o recordar el tratamiento médico. El único caso 5,3% indicó experimentar a veces sentirse mal del estómago lo que podría relacionarse con un estado de ansiedad producido por experiencias negativas por el tratamiento recibido anteriormente.

**Tabla 45**

*Me siento muy enfermo del estómago al comer*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	14	74,4
1	4	21,1
2	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número seis del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer

El 74,4% (n-14) de la muestra indicaron que nunca se siente muy enfermo al comer seguido de un 21,1% (n-4) que respondieron casi nunca, por lo que este síntoma no afecta a la población en general. Sin embargo, el único caso 5,3% que contestó en el nivel 2 “a veces” manifestó experimentar malestar estomacal lo que se sugiere una evaluación nutricional para evitar la presentación de este síntoma.

**Tabla 46**

*Algunos alimentos y olores me enferman del estómago*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	15	78,9
1	3	15,8
2	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número siete del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

Para el séptimo ítem el 78,9% de los participantes respondieron en el nivel 0, es decir, nunca han tenido o tienen este síntoma, seguido del 15,8% (n-3) que contestaron casi nunca reforzando la idea de que este síntoma es poco frecuente en los pacientes. No obstante, el 5,3% (n-1) indicaron que algunos alimentos y olores le enferman el estomago lo que podría inducir a que la persona rechace la ingesta de algunos alimentos.

**Tabla 47**

*Los pinchazos de agujas (ej: inyecciones, exámenes de sangre, intravenosos) duelen*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	9	47,4
1	7	36,8
2	3	15,8
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número ocho del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

Menos de la mitad de la muestra (47,4%; n-9) señalaron que el procedimiento de los pinchazos de aguja nunca les duele. El 36,8% indicaron que casi nunca les duele y el 15,8% (n-3) refirieron que a veces le duele este tipo de proceso médico lo que podría ser un subgrupo que constituyen un problema moderado

**Tabla 48**

*Me asusta cuando tengo exámenes de sangre*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	16	84,2
1	3	15,8
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número nueve del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

Para el noveno ítem el 84,2% (n-16) que representa la mayoría de los participantes indicaron que nunca se asustan cuando se realizan exámenes de sangre lo que sugiere una baja prevalencia de ansiedad asociada a este tipo de procedimientos médicos. El 15,8% (n-3) restante

señalaron que casi nunca sienten esta percepción de temor. Con este porcentaje de respuestas se indica ausencia de ansiedad persistente ante estos procesos médicos.

**Tabla 49**

*Me asustan los pinchazos con aguja (ej: inyecciones, exámenes de sangre, intravenosos)*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	13	68,4
1	3	15,8
2	3	15,8
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número diez del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

En la décima pregunta el 68,4% de la población (n-13) señalaron que nunca se asustan a los pinchazos de agujas, seguido del 15,8% (n-3) que respondieron casi nunca, esto indica que el 84,2% de la muestra, es decir, la mayoría de los participantes no tienen esa percepción de ansiedad a los procedimientos médicos. Por otro lado, el 15,8% restante (n-3) contestaron en el nivel 2 “a veces” experimentando ansiedad asociado a los pinchazos de manera ocasional y se podría ayudar a estos pacientes con intervención psicológica.

**Tabla 50**

*Me asusta cuando estoy esperando ver al doctor*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	16	84,2
1	2	10,5
2	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número once del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

En esta variable el 84,2% de los participantes reportaron respuestas en nivel 0 es decir, que nunca se asustan cuando están esperando ver al doctor. El 10,5% (n-2) contestaron casi nunca se asustan, esto indica que hay una baja prevalencia de ansiedad anticipatoria. El único caso 5,3% indicando que a veces se asusta mientras está a la espera del médico, este temor ocasional podría ser intervenido con apoyo emocional.

**Tabla 51***Siento miedo cuando tengo que ir al médico*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	15	78,9
1	2	10,5
2	1	5,3
3	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número doce del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer

El 78,9% de los participantes indicaron que nunca sienten miedo al tener que ir al médico, seguido del 10,5% que contestaron casi nunca lo que señala una baja percepción global de ansiedad relacionada con tener una cita médica. El 10,6% de los pacientes que respondieron “a veces” (n-1) y “a menudo” (n-1) se identifica como un subgrupo que perciben ansiedad a la asistencia médica.

**Tabla 52***Siento miedo cuando tengo que ir al hospital*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	15	78,9
1	3	15,8
2	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número trece del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer

En este ítem el 78,9% (n-15) de los participantes respondieron que nunca sienten miedo cuando tienen que ir al hospital, esta percepción de temor predomina en esta muestra poblacional. Esta cifra se confirma con el 15,8% (n-3) que contestaron casi nunca sentir temor a la visita hospitalaria. El único caso 5,3% indicó que a veces siente miedo al ir al hospital lo que podría influir negativamente en los procedimientos médicos. Este tipo de percepciones sugiere intervenciones psicológicas para apoyo emocional.

**Tabla 53***Me preocupan los efectos secundarios de los tratamientos médicos*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	10	52,7
1	7	36,8
2	2	10,5
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número catorce del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

En esta pregunta el 52,7% de los participantes respondieron en el nivel “nunca” por lo que sugiere que una preocupación baja por los efectos secundarios que puedan aparecer durante el tratamiento. El 36,8% (n-7) reportaron que casi nunca sienten esa preocupación lo que podría reflejar inquietudes ocasionales relacionada con el procedimiento. El 10,5% restante que contestó “a veces” puede ser un subgrupo que manifiesta preocupación por los efectos secundarios que producen los tratamientos lo que podrían tener una carga emocional negativa afectando la calidad de vida.

**Tabla 54***Me preocupa si el tratamiento médico está funcionando o no*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	11	57,8
1	4	21,1
2	1	5,3
3	3	15,8
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número quince del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

Un poco más de la mitad de la muestra poblacional con el 57,8% (n-11) indicaron que nunca se preocupan por si el tratamiento está funcionando o no, el 21,1% dijeron que casi nunca sienten ese tipo de emoción negativa lo que se sugiere una baja preocupación en este estudio. Un caso 5,3% respondió que a veces siente dicha preocupación y el 15,8% (n-3) respondieron que a menudo se preocupan por la respuesta negativa que puede tener su cuerpo frente a los

tratamientos. Es importante hacerles seguimiento a estos pacientes con ayuda psicológica y apoyo emocional.

**Tabla 55**

*Me preocupa que el cáncer aparezca de nuevo o que recaiga*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	7	36,8
1	5	26,3
2	4	21,1
3	1	5,3
4	2	10,5
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número dieciséis del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

En esta variable hubo diversidad de respuestas, el 36,8% (n-7) de los participantes respondiendo en el nivel 0 significa que nunca se preocupa porque el cáncer regrese, luego le sigue el 26,3% (n-5) reportaron que casi nunca piensan es la reaparición de la enfermedad. El 21,1% (n-4) que contestaron que a veces le preocupa significa que en ocasiones albergan este tipo de pensamientos que terminan preocupando a los pacientes, después está un único caso 5,3% (n-1) que a menudo piensa en este escenario y finalmente el 10,5% (n-2) casi siempre se preocupan porque aparezca nuevamente el diagnóstico por lo que se asocia a una ansiedad crónica.

**Tabla 56**

*Es difícil para mí saber qué hacer cuando algo me molesta*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	9	47,4
1	5	26,3
2	4	21,1
4	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número diecisiete del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

Menos de la mitad de la muestra poblacional (47,4%) reportaron que nunca le es difícil saber cuándo algo le molesta, mientras que el 26,3% de los participantes reportaron casi nunca, lo que indica que en ocasiones se le dificulta saber alguna situación que cambie su estado de ánimo. El 26,4% distribuido en 21,1% (n=4) y 5,3% (n=1) que contestaron a veces y casi siempre respectivamente, evidencian una falta de estrategia para afrontar situaciones que les molesta por lo que se sugiere un acompañamiento de profesionales que brinden apoyo emocional para manejar las coyunturas adecuadamente.

**Tabla 57**

*Tengo dificultades resolviendo problemas de matemáticas*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	9	47,4
1	4	21,1
2	3	15,8
3	1	5,3
4	2	10,5
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número dieciocho del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

En este ítem hay una distribución variada de respuestas, el 47,4% (n=9) señalaron que nunca tienen dificultades para resolver problemas matemáticos, la respuesta siguiente en la que casi nunca presentan dicha dificultad fue del 21,1% (n=4). Se registraron tres respuestas con el 15,8% en la que a veces los pacientes se les hace difícil resolver problemas de matemática y finalmente, un 15,8% dividido en respuesta a menudo con el 5,3% (n=1) y casi siempre con un 10,5% (n=2) presentan dificultades cognitivas ya sea por alteraciones de concentración, memoria o ritmo de aprendizaje. Esta variable se asocia más con el desempeño académico.

**Tabla 58**

*Tengo dificultades escribiendo documentos o reportes para el colegio*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	11	57,8
1	3	15,8
2	1	5,3
3	3	15,8

4	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número diecinueve del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

Esta variable también está relacionada con el aspecto académico, más de la mitad de la muestra poblacional con el 57,8% (n-11) indicaron que nunca presentan dificultades para escribir documentos lo que sugiere una competencia de lectoescritura satisfactoria seguido por el 15,8% (n-3) que contestaron casi nunca, por lo que en ocasiones presentan este tipo de dificultad. Hubo un paciente 5,3% que a veces se le hace difícil escribir y, un 15,8% (n-3) con el último 5,3% (n-1) con las respuestas a menudo y casi siempre respectivamente presentaron inconvenientes para el desarrollo de expresión escritural lo que podría interferir en el aspecto académico.

**Tabla 59**

*Es difícil para mí poner atención a las cosas*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	10	52,7
1	3	15,8
2	1	5,3
3	2	10,5
4	3	15,8
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número veinte del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

El ítem número del 20 del cuestionario muestra que el 52,7% (n-10) de los participantes señalaron que nunca presentan dificultades para poner atención. El 15,8% (n-3) marcaron casi nunca por lo que este tipo de problemas podría ser ocasionales. Sólo un caso 5,3% reporta que a veces presenta dificultades para este tipo de situación. Los pacientes que reportaron a menudo que fue el 10,5% y casi siempre con el 15,8% son participantes que presentaron déficit de atención sugiriendo una alteración cognitiva.

**Tabla 60**

*Es difícil para mí recordar lo que leo*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	9	47,4
1	4	21,1
2	2	10,5
3	2	10,5
4	2	10,5
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número veintiuno del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

La pregunta 21 del cuestionario muestra que el 47,4% (n-9) respondieron en el nivel 0 donde nunca presentan dificultades para recordar lo que lee mientras que el 21,1% contestaron casi nunca por lo que son momentos ocasionales que olvidan lo que leen. Por otro lado, el 31,5% distribuido en 10,5% (n-2) para cada respuesta marcando a veces, a menudo y casi siempre, sugieren evidencias de un mal funcionamiento cognitivo y se requiere un acompañamiento para mejorar la atención y la memoria.

#### **Tabla 61**

*Siento que tengo mal aspecto*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	16	84,2
1	2	10,5
3	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número veintidós del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

Este ítem que evalúa la percepción de imagen corporal en la mayoría de la muestra poblacional con el 84,2% (n-16) indicaron con la respuesta de nivel 0 que nunca sienten que tienen mal aspecto en relación con su físico, mientras que el 10,5% (n-2) con una respuesta de casi nunca señalan que tienen una percepción de afectación mínima. Y el único caso del 5,3% manifestó sentirse a menudo con mal aspecto lo que podría ver reflejado en su imagen corporal las secuelas de la enfermedad y el tratamiento.

**Tabla 62***No me gusta que otras personas vean mis cicatrices*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	14	74,4
1	2	10,5
2	1	5,3
4	2	10,5
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número veintitrés del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

En el ítem 23 el 74,4% de los participantes dijeron que nunca les incomoda que otras personas vean sus cicatrices lo que podría sugerir que han asimilado y se han adaptado a los cambios físicos que han tenido en su cuerpo. El 10,5% (n-2) que respondieron casi nunca podría corresponder una afectación leve. El 15,8% de los pacientes 5,3% y 10,5% es decir, respuestas de a veces y casi siempre respectivamente, manifestaron un malestar evidente con la visibilidad de sus cicatrices teniendo así una percepción negativa de su apariencia física.

**Tabla 63***Me da vergüenza que otros vean mi cuerpo*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	16	84,2
3	2	10,5
4	1	5,3
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número veinticuatro del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

El 84,2% de la muestra poblacional indicaron que nunca sienten vergüenza de que otros vean su cuerpo lo que podría sugerir una aceptación de su cambio físico lo que se refuerza las respuestas del ítem 16. El otro 10,5% (n-2) y 5,3% (n-1) con las respuestas a menudo y casi siempre, manifiestan sentir vergüenza de su cuerpo impactando negativamente su autoestima y bienestar emocional. Este hallazgo sugiere que la mayoría de los participantes presentan una buena adaptación a su imagen corporal.

**Tabla 64**

*Es difícil para mí decirle a los doctores y enfermeras cómo me siento*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	9	47,4
1	4	21,1
2	2	10,5
3	2	10,5
4	2	10,5
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número veinticinco del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

Para esta variable el 47,4% (n-9) respondieron que nunca tienen dificultades para expresar como se sienten frente a los médicos y enfermeras lo que sugiere una competencia comunicativa adecuada. El 21,1% (4) que contestaron en el nivel 1 casi nunca, indican que en ocasiones se les dificulta expresar como se sienten físicamente. El otro 21% con respuestas 3 y 4 lo que equivale a 10,5% para cada nivel a veces y a menudo, muestran una barrera comunicacional con el personal de salud lo cual puede limitar la expresión de síntomas. Y el último 10,5% (n-2) respondieron casi siempre, presentaron problemas para decir cómo se sienten físicamente.

**Tabla 65**

*Es difícil para mí hacerle preguntas a los doctores y enfermeras*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0	12	72,1
1	1	5,3
2	1	5,3
3	1	5,3
4	4	21,1
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número veintiséis del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

En la pregunta 26 la mayoría de la muestra con el 72,1% señalaron que nunca tienen dificultades para realizar preguntas al personal médico teniendo una comunicación funcional con

el doctor junto con el 5,3% (n-1) que reportó casi nunca. El 36,8% de las respuestas a veces, a menudo y casi siempre con un porcentaje correspondiente de 5,3%; 5,3% y 21,1% indican que hay dificultades persistentes para formular preguntas tal vez relacionadas por temor, inseguridad o diferencias de lenguaje.

**Tabla 66**

*Es difícil para mí explicar mi enfermedad a otras personas*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0	8	42,1
1	2	10,5
2	3	15,8
3	3	15,8
4	3	15,8
Total	19	100

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de la pregunta número veintisiete del cuestionario de calidad de vida PedsQL 3.0 módulo cáncer.

En la última variable del cuestionario el 42,1% (n-8) respondieron en nivel 0, nunca tienen dificultades para explicar su enfermedad a otras personas lo que podría indicar una fácil comunicación con los demás cuando le toca explicar a otras personas su situación de salud, seguido por el 10,5% (n-2) indicando problemas ocasionales para hacerlo. El 15,8% de los participantes (n-3) respondieron que a veces se le hace difícil interactuar con otros para explicar la enfermedad. Y finalmente, el 31,6% distribuido en 15,8% para cada respuesta de nivel 3 y 4 dónde las respuestas son a menudo y casi siempre señalan que hay barreras significativas comunicacionales tal vez por desconocimiento de la enfermedad o por no saber explicarlo.

Con base en los puntos de corte clínicos del PedsQL adaptados por edad, 13 participantes (68.4%) se clasificaron en la categoría de calidad de vida "Baja" y 6 participantes (31.6%) se ubicaron en la categoría "Intermedia". Ningún participante alcanzó la categoría "Conservada", lo cual refleja el impacto funcional del tratamiento oncológico en esta población.

En la muestra total ( $n = 19$ ), la calidad de vida relacionada con la salud medida mediante el PedsQL, presentó un puntaje promedio de  $63.14 \pm 17.30$ , con una mediana de 68.52 (RIQ: 50.00–76.09) y un rango observado entre 0.50 y 75.00. Estos valores reflejan niveles globales de calidad de vida predominantemente intermedios a bajos dentro de la población evaluada.

El análisis descriptivo del cuestionario PedsQL 3.0 módulo cáncer en este estudio evidencia una respuesta heterogénea en las diferentes categorías como el físico, emocional, cognitivo y comunicacional. Aunque en la mayoría de los dominios tuvieron puntos aceptables para considerar mantener una buena calidad de vida, existen algunos dominios que pueden generar preocupación y sugieren intervenciones integrales y multidisciplinarias para un mejor funcionamiento físico, cognitivo y comunicacional.

Análisis estadísticos de la masa musculoesquelética, la fatiga, el dolor y calidad de vida.

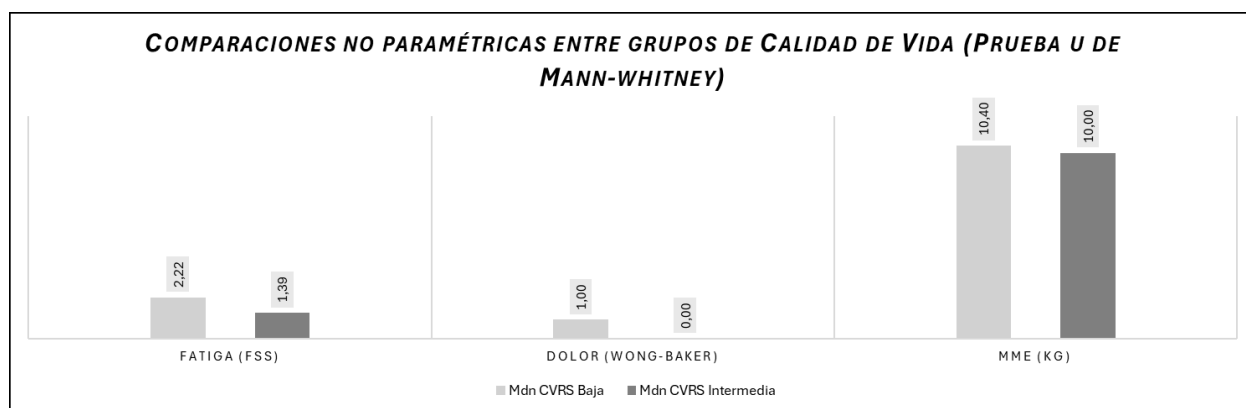
#### **4.2 Análisis de correlación**

Este apartado se analizó la distribución de la calidad de vida relacionada con la salud, estratificada en dos niveles (Baja e Intermedia), y su asociación con fatiga, dolor y masa muscular esquelética. Los análisis incluyeron estadísticos descriptivos globales y por grupo, comparaciones no paramétricas entre niveles de calidad de vida mediante la prueba U de Mann–Whitney, correlaciones de Spearman, y un modelo de regresión lineal bayesiana exploratorio. Entre los resultados se encontró que la muestra presentó niveles bajos a intermedios de calidad de vida, con fatiga y dolor desde rangos leves a moderados. Las comparaciones entre grupos revelaron diferencias significativas únicamente para fatiga ( $p = .007$ ). Por otro lado, el modelo bayesiano favoreció el modelo nulo ( $BF_{10} = 0.182$ ). Los hallazgos deben interpretarse como estimaciones preliminares dado el tamaño muestral limitado ( $n = 19$ ) y los rangos restringidos de las variables sintomáticas.

#### 4.2.1 Resultados de comparaciones no paramétrica entre grupos de calidad de vida

Se realizaron comparaciones no paramétricas entre los grupos de calidad de vida Baja e Intermedia mediante la prueba U de Mann–Whitney. Para la fatiga (FSS), se obtuvo  $U = 9.00$ ,  $p = .007$  (exacta bilateral), con diferencia favorable al grupo Baja que mostró mayor fatiga. El tamaño de efecto fue grande ( $r = .62$ , calculado como  $Z/\sqrt{n} = -2.642/\sqrt{19} \approx 0.61$ ). En cuanto al dolor, se obtuvo  $U = 23.00$ ,  $p = .179$ , sin alcanzar significación estadística. Para la masa muscular esquelética, se obtuvo  $U = 39.00$ ,  $p = 1.000$ , indicando distribuciones prácticamente idénticas entre grupos.

**FIGURA 6**  
**COMPARACIONES NO PARAMÉTRICAS ENTRE GRUPOS DE CALIDAD DE VIDA (PRUEBA U DE MANN-WHITNEY)**



#### 4.2.2 Relación entre fatiga y dolor

**Tabla 67**  
*Correlación entre fatiga y dolor con r de Pearson*

Variables	r de Pearson	Valor p	Interpretación	Dirección	Significancia estadística
Fatiga – Dolor	0.284	> 0.05	Baja	Positiva	No significativa

*Nota.* Análisis de la correlación entre las variables de fatiga y dolor con el r de Pearson.

Se realizó una correlación a través de la interpretación de Pearson entre los dos síntomas que más invalidan a los pacientes oncológicos que son fatiga y dolor y se reportó una correlación positiva baja entre los niveles de fatiga y dolor ( $r = 0.284$ ,  $p > 0.05$ ). Esto indica que los participantes con mayores niveles de fatiga tienden a reportar también mayores niveles de dolor, aunque la fuerza de la asociación es débil y no significativa desde el punto de vista estadístico. También se hizo la correlación de estas dos variables por medio de la interpretación de Spearman el cuál se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 68**  
*Correlación entre fatiga y dolor con  $\rho$  Spearman*

<b>Variables</b>	<b><math>\rho</math> de Spearman</b>	<b>Valor p</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Dirección</b>	<b>Significancia estadística</b>
Fatiga – Dolor	0.408	< 0.05	Moderada	Positiva	Significativa

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de correlación entre las variables de fatiga y dolor con el  $\rho$  de Spearman.

La correlación positiva moderada entre fatiga y dolor ( $\rho = 0.408$ ,  $p < 0.05$ ) sugiere un vínculo fisiológico y perceptivo relevante entre ambas variables. Esto indica que los participantes con mayores niveles de fatiga tienden a reportar también mayores niveles de dolor a través de mecanismos neurofisiológicos y psicológicos compartidos, como la reducción de la tolerancia al esfuerzo y la hipersensibilidad central. Aunque la magnitud no es alta, la asociación es consistente y clínicamente significativa en términos de bienestar y funcionalidad.

#### 4.2.3 Relación entre masa músculo esquelética masa musculoesquelética y fatiga

Se realizó primero un análisis de correlación entre las variables de masa musculoesquelética y fatiga a través de la interpretación de Pearson.

**Tabla 69**

*Correlación entre masa musculoesquelético y fatiga con r de Pearson*

<b>Variables</b>	<b>r de Pearson</b>	<b>Valor p</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Dirección</b>
MME – Fatiga	-0.139	>0.05	Muy baja	Negativa

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de correlación entre las variables de masa musculoesquelético y fatiga con el r de Pearson

Aunque la relación entre la masa músculo-esquelética y la fatiga mostró una tendencia negativa, el valor del coeficiente fue muy bajo ( $r = -0.139$ ), lo que indica una asociación prácticamente inexistente entre ambas variables. Este hallazgo sugiere que la percepción de fatiga en los pacientes podría depender de otros factores fisiológicos, psicológicos o contextuales más determinantes que la cantidad de masa muscular. Entre ellos podrían incluirse aspectos como el estado nutricional, la calidad del sueño, la condición cardiorrespiratoria, el tratamiento farmacológico o la respuesta emocional al proceso oncológico.

También se hizo el análisis por medio de la interpretación de Spearman en la siguiente tabla.

**Tabla 70**

*Correlación entre masa musculoesquelético y fatiga con p de Spearman*

<b>Variables</b>	<b><math>\rho</math> de Spearman</b>	<b>Valor p</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Dirección</b>	<b>Significancia estadística</b>
MME – Fatiga	-0.083	> 0.05	Muy baja	Negativa	No significativa

*Elaboración propia. Nota.* Análisis de correlación entre las variables de masa musculoesquelético y fatiga con el  $\rho$  de Spearman.

Se observó una correlación negativa muy baja entre la masa músculoesquelética y la fatiga ( $\rho = -0.083$ ,  $p > 0.05$ ). Esto indica que los cambios en la masa musculoesquelética no se asocian de manera relevante con los niveles de fatiga en los participantes del estudio la cual podría estar más relacionada con factores fisiológicos funcionales.

#### 4.2.4 Relación entre la masa muscular de miembros superiores y miembros inferiores

**Tabla 71**

*Relación entre miembros superiores y miembros inferiores*

<b>Segmento corporal</b>	<b>Masa magra baja n (%)</b>	<b>Masa magra normal n (%)</b>	<b>Total</b>
<b>Miembros superiores</b> (brazos)	7–8 (36,8–42,1 %)	11–12 (57,9–63,2 %)	19
<b>Miembros inferiores</b> (piernas)	16 (84,2 %)	3 (15,8 %)	19

*Elaboración propia. Nota.* Tabla elaborada con StatVeritas y Excel cruzando los datos de masa magra en miembros inferiores y miembros superiores.

En un cruce descriptivo de masa magra entre miembros superiores y miembros inferiores hay una predominancia de los miembros superiores en el nivel normal (brazo derecho-brazo izquierdo) 11-12 (57,9–63,2 %) sobre los miembros inferiores n-3 (15,8 %) conservando mayor masa musculoesquelética. Se observa una afectación mayor en las piernas con un 84,2% de los

participantes presentando masa magra baja. Esto sugiere que la pérdida de masa muscular por los tratamientos afecta de manera preferencial a las extremidades inferiores por lo que podría estar relacionado con menor movilidad, encamamiento, inactividad física y el efecto de los tratamientos oncológicos que impacta con mayor intensidad a las piernas.

**Tabla 72**

*Relación de masa grasa de miembros inferiores y miembros superiores*

<b>Segmento corporal</b>	<b>Masa grasa alta n (%)</b>	<b>Masa grasa normal n (%)</b>	<b>Masa grasa baja n (%)</b>	<b>Total</b>
<b>Miembros superiores</b> (brazos)	10–11 (52,6– 57,9 %)	6–7 (31,6–36,8 %)	2 (10,5 %)	19
<b>Miembros inferiores</b> (piernas)	5–10 (26,3–52,6 %)	7–12 (36,8–63,2 %)	2 (10,5 %)	19

*Elaboración propia. Nota.* Tabla elaborada con StatVeritas y Excel cruzando los datos de masa grasa en miembros inferiores y miembros superiores.

La relación de masa grasa entre miembros superiores y miembros inferiores se puede observar que hay una distribución heterogénea según el nivel en el que se analice. Los miembros superiores predominan en el nivel alto con mayor distribución del tejido adiposo con más de la mitad de los participantes 10 brazo derecho–11 brazo izquierdo (52,6–57,9 %) que se ubican en esta categoría. Por otra parte, los miembros inferiores tienen más predominancia en el nivel normal, pero especialmente con mayor proporción de grasa en la pierna izquierda 7 pierna derecha–12 pierna izquierda (36,8–63,2 %). La masa grasa baja es con 10,5% de participantes por cada segmento corporal.

Hay diferencias notorias de composición corporal, mientras que los miembros superiores conservan mayor masa muscular en los miembros inferiores hay pérdida de masa magra, los brazos acumulan tejido adiposo coexistiendo así masa musculoesquelética con grasa. Las

alteraciones de composición corporal en esta población no se hacen de manera uniforme ya que hay comportamientos diferenciales en los tejidos, pérdida de masa muscular en las piernas y acumulación de grasa en los brazos que pueden tener implicaciones sobre la capacidad física en los sobrevivientes.

#### 1.4.1 Resultados de asociaciones por calidad de vida

La tabla 74 presenta los estadísticos descriptivos de las variables continuas según el nivel de calidad de vida (Baja vs. Intermedia). En el grupo con calidad de vida Baja, la fatiga mostró una mediana de 2.22 [RIQ: 1.33–4.33], mientras que en el grupo Intermedio fue de 1.39 [RIQ: 1.00–1.56]. El dolor presentó una mediana de 1.00 [RIQ: 0.00–3.0] en el grupo Baja y de 0.00 [RIQ: 0.00–4.0] en el grupo Intermedia. La masa muscular esquelética mostró una mediana de 10.40 kg [RIQ: 5–25] en el grupo Baja y de 10.00 kg [RIQ: 8–30] en el grupo Intermedia. Se observó una tendencia descriptiva hacia mayores niveles de fatiga en el grupo con calidad de vida Baja, aunque debe considerarse la asimetría en los tamaños de grupo ( $n = 13$  vs.  $n = 6$ ).

**Tabla 73**

*Estadísticos descriptivos globales y por nivel de calidad de vida*

Variable	Global ( $n = 19$ )	CVRS Baja ( $n = 13$ )	CVRS Intermedia ( $n = 6$ )
	$M \pm DE / Mdn$ [RIQ]	$Mdn$ [RIQ]	$Mdn$ [RIQ]
<b>Edad (años)</b>	11.42 $\pm$ 3.78 / 10.30 [9.00–14.00]	10.30 [9.00–14.00]	10.90 [8.10–17.60]
<b>PedsQL Total</b>	63.14 $\pm$ 17.30 / 68.52 [50.00–76.09]	62.96 [0.50–74.07]	74.54 [72.22–75.00]
<b>Fatiga (FSS)</b>	2.13 $\pm$ 0.98 / 1.77 [1.33–4.33]	2.22 [1.33–4.33]	1.39 [1.00–1.56]
<b>Dolor (Wong-Baker)</b>	1.11 $\pm$ 1.33 / 1.00 [0.00–3.00]	1.00 [0.00–3.00]	0.00 [0.00–4.00]
<b>MME (kg)</b>	14.08 $\pm$ 7.40 / 10.10 [5–25]	10.40 [5–25]	10.00 [8–30]

*Elaboración propia. Nota: CVRS = Calidad de vida relacionada con la salud; PedsQL =*

*Pediatric Quality of Life Inventory; FSS = Fatigue Severity Scale; MME = Masa muscular*

esquelética total;  $M$  = Media;  $DE$  = Desviación estándar;  $Mdn$  = Mediana; RIQ = Rango intercuartílico. La categoría "Conservada" no tuvo casos.

### Figura 7

Estadísticos descriptivos globales y por nivel de calidad de vida



Elaboración propia.

### Tabla 74

Comparaciones no paramétricas entre grupos de calidad de vida (prueba  $u$  de mann-whitney)

Variable	$U$	$p$ (exacta)	$Mdn$ CVRS Baja	$Mdn$ CVRS Intermedia	Diferencia de $Mdn$	$r$
Fatiga (FSS)	9.00	.007	2.22	1.39	0.83	.62
Dolor (Wong-Baker)	23.0 0	.179	1.00	0.00	1.00	.31
MME (kg)	39.0 0	1.000	10.40	10.00	0.40	.00

Elaboración propia. Nota.  $U$  = Estadístico  $U$  de Mann-Whitney;  $p$  = Valor  $p$  exacto (bilateral);

$Mdn$  = Mediana;  $r$  = Tamaño de efecto (correlación biserial por rangos, calculado como  $Z/\sqrt{n}$ ).

Diferencias positivas indican valores mayores en el grupo calidad de vida baja. Sólo la fatiga alcanzó significación estadística ( $p < .05$ ).

Se hizo una exploración de las correlaciones bivariadas entre las variables continuas mediante el coeficiente rho de Spearman. La correlación entre fatiga y calidad de vida fue negativa y estadísticamente significativa ( $\rho = -.556$ ,  $p = .013$ ) indicando que mientras haya mayor fatiga,

habrá menos calidad de vida haciendo que sea un síntoma central que deteriora la percepción global de bienestar reforzando la conclusión de análisis que se hizo con la prueba Mann-Whitney. En cuanto a la correlación entre fatiga y dolor fue positiva y significativa ( $\rho = .578$ ,  $p = .010$ ) por lo que son síntomas que aparecen simultáneamente y si aumenta el dolor también podría aumentar la fatiga. Estos resultados se esperan comúnmente en pacientes con cáncer.

Por otro lado, la correlación entre masa musculoesquelética con calidad de vida ( $\rho = -.146$ ,  $p = .550$ ), masa musculoesquelética con fatiga ( $\rho = .341$ ,  $p = .154$ ) y masa musculoesquelética con dolor ( $\rho = .246$ ,  $p = .310$ ) tuvieron resultados no significativos en este estudio. La edad tampoco se correlacionó significativamente con ninguna de las variables.

Por último, para el análisis de correlación entre calidad de vida y fatiga se realizó una regresión lineal bayesiana exploratoria para examinar la contribución de la fatiga (FSS) y la edad como predictores del puntaje total de calidad de vida (PedsQL), utilizando el método JZS (Jeffreys-Zellner-Siow) con priors por defecto de referencia. El factor de Bayes obtenido fue  $BF_{10} = 0.182$  (equivalente a  $BF_{01} \approx 5.5$ ), lo cual indica evidencia moderada a favor del modelo nulo; es decir, que la inclusión de los predictores (fatiga y edad) no mejora sustancialmente la predicción de la calidad de vida respecto al modelo solo con intercepto.

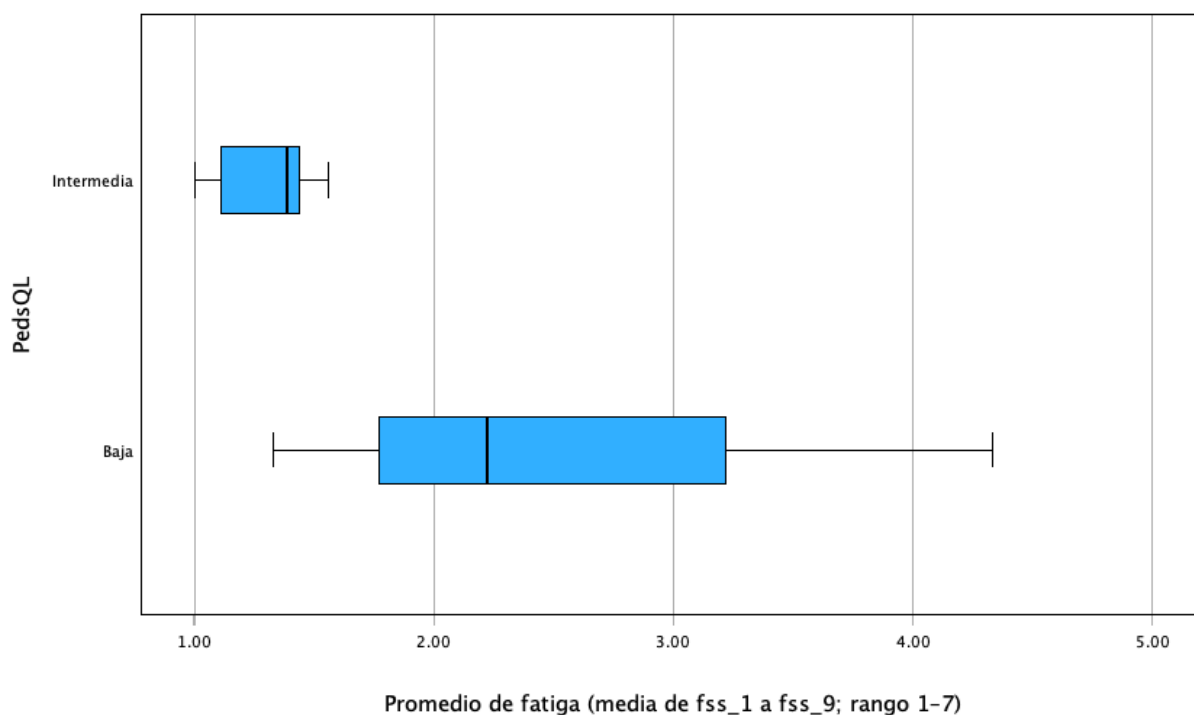
Las distribuciones posteriores de los coeficientes de regresión mostraron considerable incertidumbre. Para la fatiga, la media posterior del coeficiente fue  $\beta = -5.10$  (IC creíble 95%:  $[-14.08, 3.89]$ ), indicando que, por cada unidad de incremento en fatiga, se espera una disminución promedio de 5.10 puntos en la calidad de vida; sin embargo, el intervalo incluye el cero y es compatible con efectos desde moderadamente negativos hasta levemente positivos. Para la edad, la media posterior fue  $\beta = 1.72$  (IC creíble 95%:  $[-0.61, 4.05]$ ), sugiriendo un efecto positivo débil

e incierto. El modelo explicó aproximadamente 16% de la variabilidad en la calidad de vida ( $R^2 = .160$ ;  $R^2$  ajustado =  $.055$ ), con un error estándar residual de 16.81 puntos. El estadístico F del ANOVA del modelo fue  $F(2, 16) = 1.524$ ,  $p = .248$ , confirmando la falta de significación estadística del modelo completo.

Estos resultados indican que, en el contexto de esta muestra limitada, la fatiga y la edad no constituyen predictores robustos de la calidad de vida cuando se consideran simultáneamente en un modelo bayesiano. La amplitud de los intervalos creíbles y el factor de Bayes  $< 1$  reflejan la insuficiencia de datos para establecer asociaciones predictivas fuertes, lo cual es consistente con el bajo poder estadístico de un estudio piloto con  $n = 19$ .

### Figura 8

*Distribución de Fatiga (FSS) Según Nivel de Calidad de Vida*



- Eje Y: Nivel de CVRS (Baja vs. Intermedia)
- Eje X: Puntuación FSS (1–5)

- Medianas marcadas: Baja = 2.22; Intermedia = 1.39
- Cajas representando RIQ con bigotes extendidos
- Título: "Distribución de Fatiga por Nivel de Calidad de Vida"
- Nota: " $n = 13$  (Baja);  $n = 6$  (Intermedia).  $p = .007$  (Mann–Whitney). Mayor fatiga se asoció significativamente con menor calidad de vida."]

Dado el tamaño muestral reducido ( $n = 19$ ), la ausencia de casos en la categoría "Conservada" de calidad de vida, y los rangos limitados de fatiga (máximo = 4.33 en escala 1–7) y dolor (máximo = 4 en escala 0–10), los análisis presentados tienen carácter exploratorio. Los resultados priorizan la estimación de magnitudes de efecto e intervalos de incertidumbre sobre las pruebas de significación estadística, en línea con las recomendaciones actuales para estudios piloto. La única comparación que alcanzó significación estadística fue la diferencia en fatiga entre grupos de calidad de vida, con un tamaño de efecto grande ( $r = .62$ ), lo cual justifica estudios confirmatorios con mayor poder estadístico.

## 5. Discusión

La discusión tiene como objetivo interpretar los hallazgos de esta investigación a la luz de la evidencia científica cuyo propósito fue analizar relación entre la composición corporal, la fatiga y el dolor en la calidad de vida de los niños y adolescentes con cáncer. Examinar estos resultados con otras investigaciones realizadas permitirá contrastar con los hallazgos de dichos estudios. Así mismo, se abordan las posibles implicaciones clínicas y funcionales de las variables observadas, considerando el impacto del tratamiento oncológico en la percepción de la calidad de vida de los pacientes, por lo que estas discusiones buscan una mejor comprensión de esta conducta.

Se ha encontrado una tendencia que evidencia la pérdida de masa muscular debido a los tratamientos aplicados en el cáncer como las quimioterapias, esto coincide con la revisión sistemática de Lewandowski et al. (2025) que cita a Suzuki et al. (2018) dónde realizaron

medidas antes y después del tratamiento y consiguieron que en la etapa del post-tratamiento los niños presentaban bajo índice muscular. Esto posiblemente se debe a la aplicación de las quimioterapias que afectan las células madre musculares que a su vez impactan en el tejido muscular destruyendo entre 235 a 345 proteínas musculares (Coletti, 2018). También se ha podido desarrollar sarcopenia debido al factor de la inactividad física que presentan los niños durante el tratamiento tal como afirma Ritz et al. (2021) dónde señala que las quimioterapias afectan el apetito, lo que a su vez contribuye a una disminución de la ingesta calórica que tiene como consecuencia una reducción de la aptitud física. Por otro lado, los corticoides también son factores que influyen en la debilidad muscular induciendo a la sarcopenia (Kazuya, 2024).

Hay una tendencia que se ha visto en este estudio dónde hay pérdida de masa muscular en la población y según la revisión sistemática de la literatura de los últimos cinco años de Kiosis et al. (2025) la sarcopenia es una condición clínica que aparece antes, durante y después del tratamiento teniendo resultados perjudiciales en la vida del niño, ya que presentan lo que el estudio describe como obesidad sarcopénica que es la pérdida de masa muscular mientras se aumenta el nivel de grasa en el cuerpo, aquí se puede desarrollar dos tipos diferentes de anormalidad, la obesidad sarcopénica visceral o la obesidad sarcopénica subcutánea. En este estudio 7 pacientes presentaron niveles altos de grasa en el cuerpo. Esto va de la mano del estudio de Pranikoff et al. (2022) que indican que pudieren presentar repercusiones a futuro para la vida adulta debido a su pre-fragilidad aumentando el riesgo de deterioro de salud, pérdida de bienestar y funcionalidad además de un envejecimiento acelerado.

Dicho lo anterior, la pérdida de masa muscular por sarcopenia se relaciona directamente con una baja calidad de vida, así como concluye en su estudio Nipp et al. (2018) que al final

sugiere intervenciones para abordar este fenómeno que se da a causa de las primeras etapas del cáncer.

Otro estudio que hizo Lewandowski et al. (2024) midiendo la sarcopenia en niños y adolescentes que fueron sometidos a trasplantes de células madre hematopoyéticas coincide con los hallazgos de esta investigación donde un tercio de su muestra presentaban sobrepeso al ingresar al hospital y esa subida de peso lo asocia a los tratamientos que reciben los pacientes antes del trasplante, el estudio de Reilly et al. (2001) concluyen que los tratamientos con glucocorticoides aumenta la ingesta de energía. Aunque en este estudio el 21,1% (n=4) presentaron sobrepeso se evidencia que los tratamientos a los que son sometido los pacientes más la inactividad física tiene como efecto secundario la subida de peso. Este hallazgo sugiere una alteración en la composición corporal caracterizada por sarcopenia o incremento del tejido adiposo, posiblemente con un desarrollo de obesidad sarcopénica, fenómeno descrito cada vez con mayor frecuencia en la población pediátrica oncológica. La fisiopatología de este fenómeno es multifactorial. La aplicación de los tratamientos de quimioterapia altera el tejido graso y magro así como lo plantea (Joffe et al., 2019). A esto se suma la reducción de la actividad física derivada de hospitalizaciones prolongadas, la fatiga relacionada con el tratamiento y los efectos adversos que limitan el movimiento, favoreciendo la pérdida de masa magra con preservación del tejido adiposo.

Las recomendaciones para prevenir o disminuir el riesgo de sarcopenia se pueden observar en una revisión que realizó Joffe et al. (2019) afirma que el ejercicio en esta población es tolerada y bien recibida por los niños, produciendo beneficios positivos para sus vidas. Este proceso se tiene que trabajar en articulación con una dieta que le permita conservar la masa muscular, detectando a tiempo una mala nutrición. Pero, por otro lado, así como puede haber

pérdida de masa muscular con un incremento del tejido adiposo, también hay pacientes que presentan pérdida de peso en su totalidad, en este estudio el 31,6% (n=6) tuvieron un peso por debajo de la normalidad, lo que indica que hay una pérdida de masa musculoesquelética y de grasa lo que se sugiere la misma intervención de ejercicios más una ingesta de calorías adecuada.

En la tasa metabólica basal los pacientes que presentaron un nivel normal de gasto energético que fue un poco más de la mitad de la muestra con el 57,8% puede explicarse por mecanismos compensatorios, el incremento del gasto energético es debido al proceso inflamatorio sistémico característico de la neoplasia, la termogénesis inducida por ciertos agentes químicos (Tisdale, 2009). Este fenómeno también puede deberse a la respuesta inmunitaria y la demanda energética que exigen los órganos metabólicamente activos y el consumo de energía que caracteriza a los tumores.

En esta investigación, 14 participantes presentaron valores minerales dentro de los rangos normales de referencia, sin embargo, los otros 5 pacientes evidenciaron déficit mineral óseo coincidiendo con el estudio de Mármol-Pérez et al. (2024) que tuvieron como resultado que los niños y adolescentes sobrevivientes con cáncer que han desarrollado sarcopenia se asocia con un mayor riesgo de puntuación baja de densidad mineral ósea (DMO). Este mismo estudio concluye que mientras más temprano se detecte la sarcopenia en los individuos una vez terminado su tratamiento, más factible es la detección de una puntuación baja de DMO en la persona.

La fatiga es uno de los síntomas que invalidan a los pacientes oncológicos, así como se afirma en la revisión de Ramírez & González. (2019) que indican que la fatiga influye negativamente en el aspecto físico y psicológico en esta población, dónde los niños entre edades de 6-12 años se ven afectados físicamente mientras que, en edades de 13-18 años se ven perjudicados no sólo en lo físico, sino también en el aspecto mental y emocional. Los diferentes

tratamientos oncológicos a los que se somete una persona ya sea quimioterapia, radioterapia y cirugías producen una serie de efectos secundarios negativos que afectan el cuerpo humano junto con cambios psicológicos y emocionales que terminan provocando la fatiga relacionada con el cáncer y que este a su vez influye en la calidad de vida de las personas que termina repercutiendo en el sistema inmunológico y recuperación física, coincidiendo con el estudio de Xu et al. (2025) dónde concluyen que este síntoma se relaciona directamente con la calidad de vida por lo que buscar reducir la fatiga aumenta la calidad de vida.

Aunque en este estudio se promediaron respuestas de que la fatiga no invalidaban al paciente la evidencia científica muestra que es uno de ellos síntomas que más afecta a las personas, tal vez el tamaño de la muestra hace que sea sesgado el resultado del test de fatiga, reportando en su mayoría de respuestas que no les afectaba, y los casos únicos que habían que afirmaban la severidad de fatiga por la enfermedad o el tratamiento representaban el 10,5% al 5,3% que equivalen a 1-2 pacientes, Cabe recordar que varios de estos test fueron respondidos por el representante que no percibe en su totalidad la fatiga que tiene el niño.

Este trabajo investigativo mostró desde el análisis  $r$  de Pearson y  $p$  de Spearman una correlación muy baja entre la fatiga y el impacto que tiene sobre el sistema musculoesquelético no pudiendo afirmar tal vez por el tamaño de la muestra poblacional las conclusiones de Mera et al. (2022) que los resultados que obtuvieron es que los pacientes pediátricos presentaron fatiga en un nivel moderado a severo, desarrollando complicaciones en el sistema musculoesquelético incluyendo retrasos motores e interfiriendo así en sus actividades cotidianas que finalmente impactan en la calidad de vida.

Existe una relación entre dolor y fatiga, el estudio de Duran et al. (2020) que los pacientes que presentaron dolor tuvieron más fatiga que afectaba su calidad de vida. En este

orden de ideas, esta investigación concuerda con los resultados de Duran et al, ya que los participantes mostraron menor rango de dolor y paralelamente menos niveles de fatiga, aunque hay que tener en consideración la muestra del tamaño poblacional, los pacientes que indicaron un grado mayor de dolor son los mismos que manifestaban sentir fatiga.

La correlación que hay entre la fatiga y el dolor en adolescentes con cáncer afirman lo que dice el estudio de Kudubes et al. (2023) dónde ambos síntomas influyen directamente y de manera negativa la calidad de sueño. Desde la interpretación de  $\rho$  de Spearman ( $\rho = 0.408$ ,  $p < 0.05$ ) se encontró que hay una relación moderada positiva en los pacientes entre fatiga y dolor afectando su calidad de vida. Aunque no se midió la variable de calidad de sueño como lo hizo Kudubes et al, esto sería una oportunidad para hacerlo en futuras investigaciones ya que el sueño tiene una relación directa con la calidad de vida.

Por otro lado, no hubo hallazgos significativos en relación con el dolor y la calidad de vida en este estudio posiblemente debido al tamaño de la muestra, sin embargo, estudios como el de Durán et al. (2020) encontraron que los niños y adolescentes presentan dolores en sus hogares después de haber sido dado de alta impactando negativamente su calidad de vida y según sea el diagnóstico de cáncer, así es el dolor que se presenta en la persona como dice el estudio de Joshy et al. (2023).

En este estudio hubo 13 participantes (68.4%) que reportaron una baja calidad de vida y 6 participantes (31.6%) en nivel intermedio, indicando que los tratamientos oncológicos impactan la calidad de vida. Este fenómeno concuerda con el estudio de Bult et al. (2019) que encontraron puntuaciones bajas en las diferentes categorías de la calidad de vida en la población adolescente con cáncer con síntomas de dolor, náuseas, comida y olores, aspecto físico entre otros. En este

sentido se sugiere hacer un seguimiento en cada dominio para mejorar la calidad de vida de los pacientes antes, durante y después del tratamiento.

Los hallazgos de este trabajo investigativo evidencian que los niños y adolescentes con cáncer presentan alteraciones en la composición corporal manifestando la percepción de fatiga y dolor que impacta negativamente la calidad de vida. Estos resultados son consistentes con la literatura previa, que describe la interacción entre los síntomas y el deterioro funcional en esta población, y aportan un análisis integrado de variables que normalmente se realizan de manera aislada. No obstante, los resultados deben interpretarse considerando las limitaciones del estudio, como el tamaño muestral y el diseño transversal.

## **6. Conclusiones**

Los hallazgos que se encontraron en esta investigación permiten concluir que la composición corporal, la fatiga y el dolor influyen directamente en la calidad de vida de los niños y adolescentes con cáncer. Hay una tendencia notoria en la pérdida de masa muscular que predomina en los miembros inferiores mientras que, a su vez, hay un incremento del tejido adiposo lo que sugiere la presencia de sarcopenia y en algunos casos obesidad sarcopénica.

La evidencia con respaldo científico en estudios previos muestra que los tratamientos oncológicos tienen un impacto significativo en la composición corporal, afectando la capacidad funcional, aumentando el riesgo metabólico y el deterioro musculoesquelético con posibles secuelas en la vida adulta en condición de superviviente.

En cuanto a la tasa metabólica basal los valores normales que presentaron más de la mitad de los participantes podrían ser por mecanismos compensatorios a las respuestas internas

del cuerpo como los procesos inflamatorios, respuesta inmunitaria y la alta demanda energética de la propia enfermedad.

Para la fatiga, aunque la mayoría de los pacientes mostraron niveles bajo, esta afectación sigue siendo uno de los síntomas que más incapacita a las personas, La percepción baja que se mostró en las respuestas y los resultados podría estar influenciada y sesgada por el tamaño de la muestra poblacional y que en algunos casos, los cuestionarios fueron diligenciados por respuestas del representante ignorando así, la percepción misma del niño.

Respecto al dolor, los hallazgos reflejan que los participantes que manifestaron mayor nivel de dolor coincidieron con las respuestas que indicaron mayor nivel de fatiga, respaldando así la evidencia científica que señalan una interacción bidireccional entre ambos síntomas de dolor y fatiga. Esta dinámica sintomatológica impacta negativamente en el bienestar y la calidad de vida de los pacientes.

Los resultados de la calidad de vida revelan que gran parte de la muestra poblacional presentan niveles bajos de calidad de vida, específicamente en áreas como el físico, preocupación emocional y efectos del tratamiento. Estos hallazgos sugieren la idea de implementar intervenciones multidisciplinarias que integren el ejercicio físico adaptado, asesoramiento nutricional y apoyo psicoemocional con el fin de reducir los efectos secundarios de la enfermedad y el tratamiento oncológico para mejorar la calidad de vida los niños y adolescentes con cáncer.

Para culminar, se invita a los profesionales de la actividad física a trabajar en conjunto con el equipo médico de los pacientes oncológicos pediátricos para tomar medidas preventivas como el ejercicio programado para reducir el riesgo de que desarrollen sarcopenia durante y

después del tratamiento, así como también reducir los efectos secundarios como fatiga y dolor que sumando estos tres factores tienen afectan la calidad de vida de los niños y adolescentes. Se necesitan más estudios dónde se implementen estrategias para reducir el riesgo de desarrollar sarcopenia y contrarrestar los efectos negativos de la enfermedad y el tratamiento para que ayuden a mantener su capacidad funcional. Debe considerarse la articulación de estos profesionales a los equipos de trabajo para que desarrollen programas personalizados según sea el caso del paciente ya que la heterogeneidad del cáncer hace que cada uno tenga unas características diferentes.

### **Limitaciones**

Tamaño muestral pequeño ( $n = 19$ ), con la consiguiente amplitud de los intervalos de confianza y limitada validez externa.

Alta heterogeneidad diagnóstica (varios tumores representados por un único caso), lo que reduce la posibilidad de realizar análisis estratificados o inferencias sobre subtipos.

### **Futuras investigaciones**

Se podría implementar estudios sobre el impacto que tiene la fatiga y el dolor en los niños y adolescentes con cáncer en factores de habilidades motrices y como esto podría ser perjudicial en su vida adulta limitando su autonomía para realizar funciones de la vida diaria.

### **Referencias**

- AlAli, A., Kletke, S., Gallie, B., & Lam, W. (2018). Retinoblastoma for Pediatric Ophthalmologists. *Asia-Pacific journal of ophthalmology (Philadelphia, Pa.)*, 7(3), 160–168. <https://doi.org/10.22608/APO.201870>
- Alelayan, H., Huang, H., Yang, Y., Chen, Y., & Liao, X. (2022). Psychometric validation of the simplified Chinese version of the therapy-related symptom checklist in children with cancer. *Journal of Pediatric Nursing*, 64, e32-e39. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2022.01.008>
- Aleixo, G. F. P., Shachar, S. S., Nyrop, K. A., Muss, H. B., Battaglini, C. L., & Williams, G. R. (2020). Bioelectrical Impedance Analysis for the Assessment of Sarcopenia in Patients with Cancer: A Systematic Review. *The oncologist*, 25(2), 170–182. <https://doi.org/10.1634/theoncologist.2019-0600>
- Alonso-Luna, O., Mercado-Celis, G., Melendez-Zajgla, J., Barquera, R., Zapata-Tarres, M., Juárez-Villegas, L., & Borges-Yañez, S. (2024). Germline mutations in pediatric cancer cohort with mixed-ancestry Mexicans. *Molecular Genetics & Genomic Medicine*, 12(1), e2332. doi: [10.1002/mgg3.2332](https://doi.org/10.1002/mgg3.2332)
- Álvarez-Vera J, Aguilar-Luevano J, Alcívar-Cedeño L, Arana-Luna L, Arteaga-Ortiz L, Báez-Islas P, Carolina-Reynoso A, Cesarman-Maus G, Peña-Celaya J, Espitia-Ríos M, Fermín-Caminero D, Flores-Patricio W, García-Camacho A, Guzmán-Mora P, Hernández-Colín A, Hernández-Ruiz E, Herrera-Olivares W, Jacobo-Medrano E, Loera-Fragoso S, Macías-Flores J, Martínez-Ramírez M, Medina-Guzmán L, Milán-Salvatierra A, Montoya-Jiménez L, Morales-Adrián J, Mujica-Martínez A, Nava-Villegas L, Orellana-Garibay J, Palma-Moreno O, Pérez-Zúñiga J, Pérez-Gómez K, Pichardo-Cepín Y, Rojas-

- Castillejos F, Romero-Martínez E, Romero-Rodelo H, Segura-García A, Silva-Vera K, Tapía-Enríquez A, Teomitzi-Sánchez Ó, Tepepa-Flores F, Vilchis-González S, Villela-Peña A, Guerra-Alarcón L, Reséndiz-Olea R, Banda-García L, Paredes-Lozano E, Alvarado-Ibarra M. (2021). Mexican consensus on Hodgkin's lymphoma. *Gaceta medica de Mexico*, 157, S1-S18. DOI: [10.24875/GMM.M21000534](https://doi.org/10.24875/GMM.M21000534)
- Amante, S., Félix, A., & Cunha, T. (2023). Ovarian dysgerminoma: clues to the radiological diagnosis. *Diagnostic and Interventional Radiology*, 29 (1),18. doi: [10.5152/dir.2022.21317](https://doi.org/10.5152/dir.2022.21317)
- Annexstad, E., Bollerslev, J., Westvik, J., Myhre, A., Godang, K., Holm, I., & Rasmussen, M. (2019). The role of delayed bone age in the evaluation of stature and bone health in glucocorticoid treated patients with Duchenne muscular dystrophy. *International Journal of Pediatric Endocrinology*, 2019(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s13633-019-0070-0>
- Armutlu, K., Korkmaz, N. C., Keser, I., Sumbuloglu, V., Akbiyik, D. I., Guney, Z., & Karabudak, R. (2007). The validity and reliability of the Fatigue Severity Scale in Turkish multiple sclerosis patients. *International journal of rehabilitation research*, 30(1), 81-85.
- Babativa, C. (2017). Investigación cuantitativa. Área Andina
- Balcells, M., Foguet, O., & Argilaga, M. (2013). Métodos mixtos en la investigación de las ciencias de la actividad física y el deporte. *Apunts Educación Física y Deportes*, (112), 31-36.
- Barbosa-Cortés, L., López-Alarcón, M., Mejía-Aranguré, J., Klünder-Klünder, M., del Carmen Rodríguez-Zepeda, M., Rivera-Márquez, H., & Bernaldez-Rios, R. (2017). Adipokines,

- insulin resistance, and adiposity as a predictors of metabolic syndrome in child survivors of lymphoma and acute lymphoblastic leukemia of a developing country. *BMC cancer*, 17(1), 125. <https://doi.org/10.1186/s12885-017-3097-8>
- Bellido, D., García-García, C., Talluri, A., Lukaski, H., & García-Almeida, J. (2023). Future lines of research on phase angle: Strengths and limitations. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, 24(3), 563-583. <https://doi.org/10.1007/s11154-023-09803-7>
- Bond, C., Lancaster, G., Campbell, M., Chan, C., Eddy, S., Hopewell, S., & Eldridge, S. (2023). Pilot and feasibility studies: extending the conceptual framework. *Pilot and feasibility studies*, 9(1), 24. <https://doi.org/10.1186/s40814-023-01233-1>
- Brown, M., Podmore, M., Araújo-Soares, V., Skinner, R., & Sharp, L. (2022). Childhood cancer survivors' perceptions of the barriers and facilitators to physical activity: a systematic review and thematic synthesis of qualitative evidence using the theoretical domains framework. *Health Psychology Review*, 17(2), 277–300. <https://doi.org/10.1080/17437199.2022.2032795>
- Bult, M., van Bindsbergen, K., Schepers, S., de Ridder-Sluite, H., Verhaak, C., van Litsenburg, R., & Grootenhuis, M. (2019). Health-related quality of life of adolescents with cancer during the first year of treatment. *Journal of adolescent and young adult oncology*, 8(5), 616-622. <https://doi.org/10.1089/jayao.2019.0017>
- Campbell, E., Scadding, J, y Roberts, R. (1979). El concepto de enfermedad. *Br Med J*, 2 (6193), 757-762.
- Campos, D., & Mora, Z. (1999). Introducción a la investigación científica. *fármacos*, 12(1), 60-77.

- Capurro, D., & Rada, G. (2007). El proceso diagnóstico. *Revista médica de Chile*, 135(4), 534-538. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872007000400018>
- Caraceni, A., & Shkodra, M. (2019). Cancer pain assessment and classification. *Cancers*, 11(4), 510. doi: [10.3390/cancers11040510](https://doi.org/10.3390/cancers11040510)
- Casirati, A., Somaschini, A., Muraca, M., Cereda, E., Morsellino, V., Di Iorgi, N., & Haupt, R. (2023). Fat-to-lean mass ratio as a tool to detect the dysmetabolic profile in childhood cancer survivors. *Nutrition*, 113, 112129. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2023.112129>
- Cheung, C., Lee, G., Au, P., Li, G., Chan, M., Li, H., & Wu, C. (2021). Systematic review and meta-analysis of lean mass and mortality: Rationale and study description. *Osteoporosis and sarcopenia*, 7, S3-S12. <https://doi.org/10.1016/j.afos.2021.01.001>
- Chen, X., Pappo, A., & Dyer, M. (2015). Pediatric solid tumor genomics and developmental pliancy. *Oncogene*, 34(41), 5207-5215. doi: [10.1038/onc.2014.474](https://doi.org/10.1038/onc.2014.474)
- rit
- Corella, E., Ayerza, A., Samper, P., Rodríguez, C., Jiménez, L., Calvo, C., & Labarta, JI (2016). Evolución del riesgo cardiometabólico en pacientes supervivientes de leucemia aguda infantil. *Nutrición Hospitalaria*, 33 (3), 549-555.
- Das, G., Setlur, K., Jana, M., Ramakrishnan, L., Jain, V., Meena, J., & Seth, R. (2024). Sarcopenic obesity in survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia: prevalence, risk factors, and implications for cancer survivors. *Supportive Care in Cancer*, 32(12), 826. <https://doi.org/10.1007/s00520-024-09025-w>

- Davis, M. P., Rybicki, L. A., Samala, R. V., Patel, C., Parala-Metz, A., & Lagman, R. (2021). Pain or fatigue: which correlates more with suffering in hospitalized cancer patients?. *Supportive Care in Cancer*, 29, 4535-4542. <https://doi.org/10.1007/s00520-021-05996-2>
- Dehner, C., Lazar, A., & Chrisinger, J. (2024). Updates on WHO classification for small round cell tumors: Ewing sarcoma vs. everything else. *Human pathology*, 147, 101-113. <https://doi.org/10.1016/j.humpath.2024.01.007>
- Dennett, A., Peiris, C., Shields, N., Prendergast, L., & Taylor, N. (2016). Moderate-intensity exercise reduces fatigue and improves mobility in cancer survivors: a systematic review and meta-regression. *Journal of physiotherapy*, 62(2), 68-82. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2016.02.012>
- Devi, P. (2004). Basics of carcinogenesis. *Health Adm* , 17 (1), 16-24.
- Durán, J., Bravo, L., Torres, V., Craig, A., Heidari, J., Adlard, K., & Jacob, E. (2020). Quality of life and pain experienced by children and adolescents with cancer at home following discharge from the hospital. *Journal of pediatric hematology/oncology*, 42(1), 46-52. [10.1097/MPH.0000000000001605](https://doi.org/10.1097/MPH.0000000000001605).
- Drosdzol-Cop, A., Mizia-Malarz, A., Kudela, G., Skowronek, K., Wilk, K., & Stojko, R. (2022). Uterine corpus rhabdomyosarcoma in 13-year-old girl. *Ginekologia Polska*, 93(4), 341-342. DOI: [10.5603/GP.a2022.0025](https://doi.org/10.5603/GP.a2022.0025)
- Fahmi, A., Safa, F., Mariya, S., Deep, A., Mohan, A., CS, A., & Mohan, A. (2025). Long-Term Cardiovascular Outcomes in Childhood Cancer Survivors: A Systematic Review. *Cureus*, 17(6). doi: [10.7759/cureus.85670](https://doi.org/10.7759/cureus.85670)

- Frieze, D. (2010). Musculoskeletal pain associated with corticosteroid therapy in cancer. *Current pain and headache reports*, 14, 256-260. <https://doi.org/10.1007/s11916-010-0120-z>
- Ganguly, S., Kinsey, S., & Bakhshi, S. (2021). Childhood cancer in India. *Cancer Epidemiology*, 71, 101679. <https://doi.org/10.1016/j.canep.2020.101679>
- Gargallo, P., Oltra, S., Yáñez, Y., Juan-Ribelles, A., Calabria, I., Segura, V., & Cañete, A. (2021). Germline predisposition to pediatric cancer, from next generation sequencing to medical care. *Cancers*, 13(21), 5339. doi: [10.3390/cancers13215339](https://doi.org/10.3390/cancers13215339)
- Garra, G., Singer, A., Taira, B., Chohan, J., Cardoz, H., Chisena, E., & Thode Jr, H. (2010). Validation of the Wong-Baker FACES pain rating scale in pediatric emergency department patients. *Academic Emergency Medicine*, 17(1), 50-54. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2009.00620.x>
- Goebel, A., Koustenis, E., Rueckriegel, S., Pfuhlmann, L., Brandsma, R., Sival, D., & Driever, P. (2019). Motor function in survivors of pediatric acute lymphoblastic leukemia treated with chemotherapy-only. *European journal of paediatric neurology*, 23(2), 304-316. DOI:[10.1016/j.ejpn.2018.12.005](https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2018.12.005)
- González-Correa, C. (2018). Body composition by bioelectrical impedance analysis. *Bioimpedance in biomedical applications and research*, 219-241. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-74388-2\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-74388-2_11)
- Gonzalez-Jimenez, E. (2013). Body composition: assessment and clinical value. *Endocrinología y Nutrición*, 60(2), 71-77. DOI: [10.1016/j.endoen.2012.04.015](https://doi.org/10.1016/j.endoen.2012.04.015)

- Goodenough, C., Partin, R., & Ness, K. (2021). Skeletal muscle and Childhood Cancer: where are we now and where we go from here. *Aging Cancer*, 2 (1–2): 13–35. Epub 2021/09/21 doi: [10.1002/aac2.12027](https://doi.org/10.1002/aac2.12027)
- Goodwin, E., Hawton, A., & Green, C. (2019). Using the Fatigue Severity Scale to inform healthcare decision-making in multiple sclerosis: mapping to three quality-adjusted life-year measures (EQ-5D-3L, SF-6D, MSIS-8D). *Health and Quality of Life Outcomes*, 17(1), 136. doi: [10.1186/s12955-019-1205-y](https://doi.org/10.1186/s12955-019-1205-y)
- Götte, M., Kesting, S., Winter, C., Rosenbaum, D., & Boos, J. (2015). Motor performance in children and adolescents with cancer at the end of acute treatment phase. *European journal of pediatrics*, 174, 791-799. <https://doi.org/10.1007/s00431-014-2460-x>
- Gregg, L., Bossola, M., Ostrosky-Frid, M., & Hedayati, S. (2021). Fatigue in CKD: epidemiology, pathophysiology, and treatment. *Clinical journal of the american society of nephrology*, 16(9), 1445-1455. DOI: [10.2215/CJN.19891220](https://doi.org/10.2215/CJN.19891220)
- Grimshaw, S. L., Taylor, N. F., Conyers, R., & Shields, N. (2024). Evaluating the measurement properties and feasibility of physical activity and physical function assessments for children undergoing acute cancer treatment. *JSAMS Plus*, 4, 100065. <https://doi.org/10.1016/j.jsampl.2024.100065>
- Guillen, O., Sánchez, M., & Begazo, L. (2020). Pasos para elaborar una tesis de tipo correlacional. Recuperado de: [http://cliic.org/2020/Taller-Normas-APA-2020/libroelaborar-tesis-tipocorrelacional-octubre-19\\_c.pdf](http://cliic.org/2020/Taller-Normas-APA-2020/libroelaborar-tesis-tipocorrelacional-octubre-19_c.pdf)

- Guolla, L., Morrison, K., & Barr, R. (2021). Adiposity in survivors of cancer in childhood: how is it measured and why does it matter?. *Journal of Pediatric Hematology/Oncology*, 43(1), 1-11. DOI: [10.1097/MPH.0000000000001988](https://doi.org/10.1097/MPH.0000000000001988)
- Ha, L., Mizrahi, D., Cohn, R. J., Simar, D., Wakefield, C. E., & Signorelli, C. (2021). Accuracy of perceived physical activity and fitness levels among childhood cancer survivors. *Pediatric blood & cancer*, 68(9). <https://doi.org/10.1002/pbc.29134>
- Haraldstad, K., Wahl, A., Andenæs, R., Andersen, J., Andersen, M., Beisland, E., & LIVSFORSK network. (2019). A systematic review of quality of life research in medicine and health sciences. *Quality of life Research*, 28(10), 2641-2650. <https://doi.org/10.1007/s11136-019-02214-9>
- Haroun, R., Wood, J., & Sikandar, S. (2023). Mechanisms of cancer pain. *Frontiers in Pain Research*, 3, 1030899. doi: [10.3389/fpain.2022.1030899](https://doi.org/10.3389/fpain.2022.1030899)
- Hegde, M., Mali, A., & Chandorkar, S. (2013). What is a cancer cell? Why does it metastasize?. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 14(6), 3987-3989. <https://doi.org/10.7314/APJCP.2013.14.6.3987>
- Holmes, C., & Racette, S. (2021). The utility of body composition assessment in nutrition and clinical practice: an overview of current methodology. *Nutrients*, 13(8), 2493. <https://doi.org/10.3390/nu13082493>
- Inaba, H., & Mullighan, C. (2020). Pediatric acute lymphoblastic leukemia. *Haematologica*, 105(11), 2524. doi:[10.3324/haematol.2020.247031](https://doi.org/10.3324/haematol.2020.247031)

- Irestorm, E., Steur, L., Kaspers, G., Van Eijkelenburg, N., Van der Sluis, I., Dors, N., & Van Litsenburg, R. R. (2023). Fatigue trajectories during pediatric ALL therapy are associated with fatigue after treatment: a national longitudinal cohort study. *Supportive Care in Cancer*, 31(1), 1. <https://doi.org/10.1007/s00520-022-07456-x>
- Jackson, K., & Packer, R. (2023). Recent advances in pediatric medulloblastoma. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 23(12), 841-848. doi: [10.1007/s11910-023-01316-9](https://doi.org/10.1007/s11910-023-01316-9)
- Jiang, C., McKay, R., Lee, S., Romo, C., Blakeley, J., Haniffa, M., & Le, L. (2023). Cutaneous neurofibroma heterogeneity: factors that influence tumor burden in neurofibromatosis type 1. *Journal of Investigative Dermatology*, 143(8), 1369-1377.  
DOI: [10.1016/j.jid.2022.12.027](https://doi.org/10.1016/j.jid.2022.12.027)
- Jiménez-Morales, S., Hidalgo-Miranda, A., & Ramírez-Bello, J. (2017). Leucemia linfoblástica aguda infantil: una aproximación genómica. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 74(1), 13-26. <https://doi.org/10.1016/j.bmhmx.2016.07.007>
- Joffe, L., Schadler, K., Shen, W., & Ladas, E. (2019). Body composition in pediatric solid tumors: state of the science and future directions. *JNCI Monographs*, 2019(54), 144-148.  
<https://doi.org/10.1093/jncimonographs/lgz018>
- Joshya, G., Khalatbari-Soltani, S., Soga, K., Butow, P., Laidsaar-Powell, R., Koczwara, B., & Banks, E. (2023). Pain and its interference with daily living in relation to cancer: a comparative population-based study of 16,053 cancer survivors and 106,345 people without cancer. *BMC cancer*, 23(1), 774. <https://doi.org/10.1186/s12885-023-11214-5>

- Juanpere, S., Cañete, N., Ortuño, P., Martínez, S., Sanchez, G., & Bernado, L. (2013). A diagnostic approach to the mediastinal masses. *Insights into imaging*, 4(1), 29-52. <https://doi.org/10.1007/s13244-012-0201-0>
- Katare, P., Dalmao-Fernandez, A., Mengeste, A., Hamarsland, H., Ellefsen, S., Bakke, H., & Rustan, A. (2022). Energy metabolism in skeletal muscle cells from donors with different body mass index. *Frontiers in physiology*, 13, 982842. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.982842>
- Kelada, L., Wakefield, C., Heathcote, L., Jaaniste, T., Signorelli, C., Fardell, J., Donoghoe, M., McCarthy, M., Gabriel, M., Cohn, R., & ANZCHOG survivorship study group (2019). Perceived cancer-related pain and fatigue, information needs, and fear of cancer recurrence among adult survivors of childhood cancer. *Patient education and counseling*, 102(12), 2270–2278. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2019.06.022>
- Kilroe, S., Fulford, J., Jackman, S., Van Loon, L., & Wall, B. (2020). Temporal muscle-specific disuse atrophy during one week of leg immobilization. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002200
- Kiosis, G., Ioannou, D., Skourtsidis, K., Fouskas, V., Stergiou, K., Kavvadas, D., & Kourti, M. (2025). Newer Insights on the Occurrence of Sarcopenia in Pediatric Patients with Cancer: A Systematic Review of the Past 5 Years of Literature. *Cancers*, 17(19), 3188. doi: [10.3390/cancers17193188](https://doi.org/10.3390/cancers17193188)
- Kidwell-Chandler, A., Jackson, J., Jeng, B., Silveira, S. L., Pilutti, L. A., Hibbing, P. R., & Motl, R. W. (2025). Body composition and its outcomes and management in multiple sclerosis: narrative review. *Nutrients*, 17(6), 1021. doi: [10.3390/nu17061021](https://doi.org/10.3390/nu17061021)

- Kruschke, J., Liddell, T. The Bayesian New Statistics: Hypothesis testing, estimation, meta-analysis, and power analysis from a Bayesian perspective. *Psychon Bull Rev* **25**, 178–206 (2018). <https://doi.org/10.3758/s13423-016-1221-4>
- Kudubes, A., Bektas, M., & Gerceker, G. (2023). The Predictive Power of Pain Characteristics and Sleep Quality on Fatigue in Adolescents With Cancer. *Journal of Pediatric Hematology/Oncology*, *45*(6), 301-308. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1173405/v1>
- Kuriyan, R. (2018). Body composition techniques. *Indian Journal of Medical Research*, *148*(5), 648-658. doi: [10.4103/ijmr.IJMR\\_1777\\_18](https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_1777_18)
- Kuzuya, M. (2024). Drug-related sarcopenia as a secondary sarcopenia. *Geriatrics & Gerontology International*, *24*(2), 195-203. <https://doi.org/10.1111/ggi.14770>
- Law, M. (2022). Cancer cachexia: Pathophysiology and association with cancer-related pain. *Frontiers in pain research*, *3*, 971295. <https://doi.org/10.3389/fpain.2022.971295>
- Learmonth, Y., Dlugonski, D., Pilutti, L., Sandroff, B., Klaren, R., & Motl, R. (2013). Psychometric properties of the fatigue severity scale and the modified fatigue impact scale. *Journal of the neurological sciences*, *331*(1-2), 102-107.  
DOI: [10.1016/j.jns.2013.05.023](https://doi.org/10.1016/j.jns.2013.05.023)
- Lee, M., Jeong, H., Kim, M., Ryu, H., Baek, J., & Lee, B. (2022). Nutrients against glucocorticoid-induced muscle atrophy. *Foods*, *11*(5), 687.  
<https://doi.org/10.3390/foods11050687>

- Lewandowski, C., Silveira, T., Moreno, Y., & Leite, H. (2025). Sarcopenia in Children and Adolescents With Cancer: A Systematic Review of Diagnostic Assessment Methods. *Pediatric Blood & Cancer*, e31844. <https://doi.org/10.1002/pbc.31844>
- Lewandowski, C., Garofolo, A., & Leite, H. (2024). Sarcopenia in children and adolescents submitted to hematopoietic stem cell transplantation. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, 46, S86-S92. <https://doi.org/10.1016/j.htct.2024.01.005>
- Lomanto, L., Ortiz, Ó., Bretón, C., Gómez, Á., & Mesa, V. (2003). El ciclo celular.
- López, M. (2024). Supervivientes de cáncer infantil: retos actuales. In *Anales de Pediatría* (Vol. 100, No. 5, pp. 363-375). Elsevier Doyma. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2024.03.004>
- Maris, J. (2010). Recent advances in neuroblastoma. *New England Journal of Medicine*, 362(23), 2202-2211. doi: [10.1056/NEJMra0804577](https://doi.org/10.1056/NEJMra0804577)
- Markarian, A., Taaffe, D., Galvão, D., Peddle-McIntyre, C., Wilkie, J., Bettariga, F., & Newton, R. (2025). Longitudinal changes in skeletal muscle in children undergoing cancer treatment: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Pediatrics*, 184(8), 513. <https://doi.org/10.1007/s00431-025-06349-5>
- Marmol-Perez, A., Ubago-Guisado, E., Gil-Cosano, J., Llorente-Cantarero, F., Pascual-Gázquez, J., Muñoz-Torres, M., & Gracia-Marco, L. (2024). Co-morbid sarcopenia and low bone mineral density in young paediatric cancer survivors. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 15(5), 2156-2163. doi: [10.1002/jcsm.13563](https://doi.org/10.1002/jcsm.13563)

- McBeth, J., Nicholl, B., Cordingley, L., Davies, K., & Macfarlane, G. (2010). Chronic widespread pain predicts physical inactivity: results from the prospective EPIFUND study. *European Journal of Pain, 14*(9), 972-979.
- McLester, C., Nickerson, B., Kliszczewicz, B., & McLester, J. (2020). Reliability and agreement of various InBody body composition analyzers as compared to dual-energy X-ray absorptiometry in healthy men and women. *Journal of Clinical Densitometry, 23*(3), 443-450. <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2018.10.008>
- Mera, T., Salazar, A., Troya, J., Pérez, B., & Correa Cum, D. (2022). Prevalência de fadiga no câncer infantil e interferência nas atividades de vida diária. *Vive Revista de Salud, 5*(14), 314-324. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v5i14.150>.
- Müller, C., Krauth, K. A., Gerß, J., & Rosenbaum, D. (2016). Physical activity and health-related quality of life in pediatric cancer patients following a 4-week inpatient rehabilitation program. *Supportive Care in Cancer, 24*, 3793-3802. <https://doi.org/10.1007/s00520-016-3198-y>
- Nielsen, M., Larsen, H., Schmiegelow, K., & Christensen, J. (2016). Muscle dysfunction in childhood cancer: biological mechanisms and implications for long-term survivorship. *EMJ Oncol, 4*(1), 78-85.
- Nipp, R., Fuchs, G., El-Jawahri, A., Mario, J., Troschel, F., Greer, J., & Fintelman, F. (2018). Sarcopenia is associated with quality of life and depression in patients with advanced cancer. *The oncologist, 23*(1), 97-104. <https://doi.org/10.1634/theoncologist.2017-0255>

- Nishikawa, H., Goto, M., Fukunishi, S., Asai, A., Nishiguchi, S., & Higuchi, K. (2021). Cancer cachexia: its mechanism and clinical significance. *International journal of molecular sciences*, 22(16), 8491. doi:[10.3390/ijms22168491](https://doi.org/10.3390/ijms22168491)
- Okuda, P., Pangelinan, M., Capellini, S., & Cogo-Moreira, H. (2019). Motor skills assessments: support for a general motor factor for the Movement Assessment Battery for Children-2 and the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2. *Trends in psychiatry and psychotherapy*, 41(1), 51–59. <https://doi.org/10.1590/2237-6089-2018-0014>
- Padilla, C., Sanchez, P., & Cuevas, M. (2014). Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia [Benefits of strength training for the prevention and treatment of sarcopenia]. *Nutricion hospitalaria*, 29(5), 979–988. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.5.7313>
- Penson, A., Walraven, I., Bronkhorst, E., Grootenhuis, M., Maurice-Stam, H., de Beijer, I., & Dutch LATER Study Group. (2023). Chronic fatigue in childhood cancer survivors is associated with lifestyle and psychosocial factors; a DCCSS LATER study. *ESMO open*, 8(6), 102044.
- Plant, A., Chi, S., & Frazier, L. (2016). Pediatric malignant germ cell tumors: A comparison of the neuro-oncology and solid tumor experience. *Pediatric Blood & Cancer*, 63(12), 2086–2095. <https://doi.org/10.1002/pbc.26165>
- Pranikoff, S., Ayer Miller, V., Heiling, H., Deal, A., Valle, C., Williams, G., & Smitherman, A. (2022). Frail young adult cancer survivors experience poor health-related quality of life. *Cancer*, 128(12), 2375–2383. doi: [10.1002/cncr.34196](https://doi.org/10.1002/cncr.34196)

- Qiu, B., & Matthay, K. (2022). Advancing therapy for neuroblastoma. *Nature Reviews Clinical Oncology*, 19(8), 515-533. <https://doi.org/10.1038/s41571-022-00643-z>
- Rahal, Z., Abdulhai, F., Kadara, H., & Saab, R. (2018). Genomics of adult and pediatric solid tumors. *American journal of cancer research*, 8(8), 1356.
- Rao, R., & Honavar, S. G. (2017). Retinoblastoma. *Indian journal of pediatrics*, 84(12), 937–944. <https://doi.org/10.1007/s12098-017-2395-0>
- Ramírez, J., & González, G. (2019). Evaluación de síntomas en niños y adolescentes con cáncer:: revisión integrativa. *Revista ciencia y cuidado*, 16(3), 103-113. <https://doi.org/10.22463/17949831.1373>
- Raven, E. (2014). La investigación cuantitativa, la investigación cualitativa y el investigador. *Revista de Postgrado FACE-UC*, 6(15), 181-188.
- Reilly, J., Brougham, M., Montgomery, C., Richardson, F., Kelly, A., Gibson, B. (2001) Effect of Glucocorticoid Therapy on Energy Intake in Children Treated for Acute Lymphoblastic Leukemia linfoblástica aguda, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* , Volumen 86, Número 8, 1 de agosto de 2001, páginas 3742-3745, <https://doi.org/10.1210/jcem.86.8.7764>
- Rescorla, F., & Breitfeld, P. (1999). Pediatric germ cell tumors. *Current problems in cancer*, 23(6), 257–303. [https://doi.org/10.1016/s0147-0272\(99\)90009-0](https://doi.org/10.1016/s0147-0272(99)90009-0)
- Ricci, A., Emeny, R., Bagley, P., Blunt, H., Butow, M., Morgan, A., & Rees, J. (2024). Causes of Childhood Cancer: A Review of the Recent Literature: Part I—Childhood Factors. *Cancers*, 16(7), 1297. <https://doi.org/10.3390/cancers16071297>

Ritz, A., Kolorz, J., Hubertus, J., Ley-Zaporozhan, J., von Schweinitz, D., Koletzko, S., & Lurz, E. (2021). Sarcopenia is a prognostic outcome marker in children with high-risk hepatoblastoma. *Pediatric Blood & Cancer*, 68(5), e28862.

<https://doi.org/10.1002/pbc.28862>

Rodgers, C., Hooke, M., Taylor, O., Koerner, K., Mitby, P., Moore, I., & Pan, W. (2019, March). Childhood cancer symptom cluster: leukemia and health-related quality of life. In *Oncology nursing forum* (Vol. 46, No. 2, p. 228). doi [10.1188/19.ONF.228-237](https://doi.org/10.1188/19.ONF.228-237)

Rodríguez, M., & Mendivelso, F. (2018). Diseño de investigación de corte transversal. *Revista médica sanitas*, 21(3), 141-147.

Ruiz, L., & Linaza, J. (2013). Jerome Bruner y la organización de las habilidades motrices en la infancia. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 9(34), 390-395.

Ryan, J., Carroll, J., Ryan, E., Mustian, K., Fiscella, K., & Morrow, G. (2007). Mechanisms of cancer-related fatigue. *The oncologist*, 12(S1), 22-34.

<https://doi.org/10.1634/theoncologist.12-S1-22>

Salomoni, P. (2024). Understanding brain cancer and exploiting its vulnerabilities. *Molecular oncology*, 18(12), 2817-2821. doi:[10.1002/1878-0261.13769](https://doi.org/10.1002/1878-0261.13769)

Sardinha, M., Ramajo, F., Ponce, C., Marques, C., Bittencourt, C., Caldano, F., & Nogueira, R. (2019). Uterine cavity embryonal rhabdomyosarcoma. *Autopsy & Case Reports*, 9(3), e2019104. <http://dx.doi.org/10.4322/acr.2019.104>

Sayer, A., Syddall, H., Martin, H., Patel, H., Baylis, D., & Cooper, C. (2008). The developmental origins of sarcopenia. *The Journal of nutrition, health and aging*, 12(7), 427-432.

<https://doi.org/10.1007/BF02982703>

Setiawan, T., Sari, I. N., Wijaya, Y. T., Julianto, N. M., Muhammad, J. A., Lee, H., ... & Kwon, H. Y. (2023). Cancer cachexia: molecular mechanisms and treatment strategies. *Journal of Hematology & Oncology*, 16(1), 54. doi:[10.1186/s13045-023-01454-0](https://doi.org/10.1186/s13045-023-01454-0)

Shepherd, J., Ng, B., Sommer, M., & Heymsfield, S. (2017). Body composition by DXA. *Bone*, 104, 101-105. doi: [10.1016/j.bone.2017.06.010](https://doi.org/10.1016/j.bone.2017.06.010)

Sláma, T., Belle, F., Strebel, S., Christen, S., Hägler-Laube, E., Rössler, J., Kuehni, C., Von Der Weid, N., & Schindera, C. (2024). Prevalence and factors associated with cancer-related fatigue in Swiss adult survivors of childhood cancer. *Journal of cancer survivorship : research and practice*, 18(1), 135–143. <https://doi.org/10.1007/s11764-023-01413-1>

Smith, T., & Saiki, C. (2015, October). Cancer pain management. In *Mayo Clinic Proceedings* (Vol. 90, No. 10, pp. 1428-1439). Elsevier.  
DOI: [10.1016/j.mayocp.2015.08.009](https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2015.08.009)

Šnajdrová, T., Patrmanová, E., Jevič, F., Bořilová, K., Hrdoušková, M., & Musálek, M. (2023). Clinical applicability of short form of Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency Second Edition in patients after treatment of acute lymphoblastic leukemia. *Frontiers in Pediatrics*, 11, 1071572. doi:[10.3389/fped.2023.1071572](https://doi.org/10.3389/fped.2023.1071572)

Spector, L., Pankratz, N., & Marcotte, E. (2015). Genetic and nongenetic risk factors for childhood cancer. *Pediatric Clinics of North America*, 62(1), 11.

<https://doi.org/10.1016/j.pcl.2014.09.013>

- Stilwell, P., Hudon, A., Meldrum, K., Pagé, M., & Wideman, T. (2022). What is pain-related suffering? Conceptual critiques, key attributes, and outstanding questions. *The Journal of Pain*, 23(5), 729-738. DOI: [10.1016/j.jpain.2021.11.005](https://doi.org/10.1016/j.jpain.2021.11.005)
- Stössel, S., Neu, M., Wingerter, A., Bloch, W., Zimmer, P., Paret, C., & Faber, J. (2020). Benefits of exercise training for children and adolescents undergoing cancer treatment: results from the randomized controlled MUCKI trial. *Frontiers in Pediatrics*, 8, 243. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.00243>
- Strauss, S., Berlanga, P., & McCabe, M. (2024). Emerging therapies in Ewing sarcoma. *Current opinion in oncology*, 36(4), 297-304. doi: [10.1097/CCO.0000000000001048](https://doi.org/10.1097/CCO.0000000000001048)
- Suzan, V., Kanat, B., & Yavuzer, H. (2022). Fatigue and primary sarcopenia in geriatric patients. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 68(11), 1565-1570. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20220662>
- Sweet-Cordero, E., & Biegel, J. (2019). The genomic landscape of pediatric cancers: Implications for diagnosis and treatment. *Science*, 363(6432), 1170-1175. doi: [10.1126/science.aaw3535](https://doi.org/10.1126/science.aaw3535)
- Terracini, B. (2011). Epidemiology of childhood cancer. *Environ Health* 10 (Suppl 1), S8. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-10-S1-S8>
- Tisdale, M. (2009). Mechanisms of cancer cachexia. *Physiological reviews*, 89(2), 381-410. <https://doi.org/10.1152/physrev.00016.2008>

- Torre, L., Bray, F., Siegel, R., Ferlay, J., Lortet-Tieulent, J., & Jemal, A. (2015). Global cancer statistics, 2012. *CA: a cancer journal for clinicians*, *65*(2), 87-108.  
<https://doi.org/10.3322/caac.21262>
- Tonning, I., Alberts, N., Li, C., Ehrhardt, M., Mulrooney, D., Liu, W., & Brinkman, T. (2021). Pain and functional outcomes in adult survivors of childhood cancer: a report from the St. Jude Lifetime Cohort study. *Cancer*, *127*(10), 1679-1689.  
<https://doi.org/10.1002/cncr.33303>
- Tournadre, A., Vial, G., Capel, F., Soubrier, M., & Boirie, Y. (2019). Sarcopenia. *Joint bone spine*, *86*(3), 309-314. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2018.08.001>
- Valko, P., Bassetti, C., Bloch, K., Held, U., & Baumann, C. (2008). Validation of the fatigue severity scale in a Swiss cohort. *Sleep*, *31*(11), 1601-1607.  
<https://doi.org/10.1093/sleep/31.11.1601>
- Van de Schoot, R., Depaoli, S., King, R., Kramer, B., Märtens, K., Tadesse, M., & Yau, C. (2021). Bayesian statistics and modelling. *Nature Reviews Methods Primers*, *1*(1), 1.  
<https://doi.org/10.1038/s43586-020-00001-2>
- Van Gorp, M., Irestorm, E., Twisk, J., Dors, N., Mavinkurve-Groothuis, A., Meeteren, A. S., & Grootenhuys, M. (2023). The course of health-related quality of life after the diagnosis of childhood cancer: a national cohort study. *BMC cancer*, *23*(1), 855.  
<https://doi.org/10.1186/s12885-023-11379-z>
- Varni, J., Burwinkle, T., Katz, E., Meeske, K., & Dickinson, P. (2002). The PedsQL™ in pediatric cancer: reliability and validity of the pediatric quality of life inventory™ generic

- core scales, multidimensional fatigue scale, and cancer module. *Cancer*, 94(7), 2090-2106. <https://doi.org/10.1002/cncr.10428>
- Verwaaijen, E. J., van der Torre, P., Vormoor, J., Pieters, R., Fiocco, M., Hartman, A., & van den Heuvel-Eibrink, M. M. (2023). Novel adaption of the SARC-F score to classify pediatric hemato-oncology patients with functional sarcopenia. *Cancers*, 15(1), 320. <https://doi.org/10.3390/cancers15010320>
- Verwaaijen, J., Van Hulst, A., Fiocco, M., Hartman, A., Grootenhuis, M., Plujim, S., Pieters, R., Van Den, A., Van Den, H. (2022). Dexamethasone-induced sarcopenia and physical frailty in children with acute lymphoblastic leukemia: protocol for a prospective cohort study. *JMIR research protocols*, 11(4), doi: [10.2196/33517](https://doi.org/10.2196/33517)
- Villas, E., Gispert, N., Merino, N., Monclús, G., & Garcia, M. (2013). La triangulación múltiple como estrategia metodológica. *Reice. Revista iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, 11(4), 5-24.
- Vlaeyen, J., & Linton, S. (2000). Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain*, 85(3), 317-332. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(99\)00242-0](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(99)00242-0)
- Vybornaya, K., Sokolov, A., Kobelkova, I., Lavrinenko, S., Klochkova, S., & Nikityuk, D. (2017). Basal metabolic rate as an integral indicator of metabolism intensity. *Voprosy pitaniia*, 86(5), 5-10. DOI: [10.24411/0042-8833-2017-00069](https://doi.org/10.24411/0042-8833-2017-00069)
- Wahrlich, V., & Anjos, L. A. D. (2001). Aspectos históricos e metodológicos da medição e estimativa da taxa metabólica basal: uma revisão da literatura. *Cadernos de Saúde Pública*, 17, 801-817. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2001000400015>

- Ward, L. (2019). Bioelectrical impedance analysis for body composition assessment: reflections on accuracy, clinical utility, and standardisation. *European journal of clinical nutrition*, 73(2), 194-199. <https://doi.org/10.1038/s41430-018-0335-3>
- Wager, J., & Zernikow, B. (2014). Was ist Schmerz?. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 162(1), 12-18. <https://doi.org/10.1007/s00112-013-2958-8>
- Wagenmakers, E.J., Marsman, M., Jamil, T. *et al.* Bayesian inference for psychology. Part I: Theoretical advantages and practical ramifications. *Psychon Bull Rev* 25, 35–57 (2018). <https://doi.org/10.3758/s13423-017-1343-3>
- Weihrauch-Blüher, S., Schwarz, P., & Klusmann, J. (2019). Childhood obesity: increased risk for cardiometabolic disease and cancer in adulthood. *Metabolism: clinical and experimental*, 92, 147–152. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.12.00>
- Winker, M., Stössel, S., Neu, M., Lehmann, N., El Malki, K., Paret, C., & Faber, J. (2022). Exercise reduces systemic immune inflammation index (SII) in childhood cancer patients. *Supportive Care in Cancer*, 1-4. <https://doi.org/10.1007/s00520-021-06719-3>
- Whitehead, L. (2009). The measurement of fatigue in chronic illness: a systematic review of unidimensional and multidimensional fatigue measures. *Journal of pain and symptom management*, 37(1), 107-128. DOI: [10.1016/j.jpainsymman.2007.08.019](https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2007.08.019)
- Withycombe, J., Eldridge, R., Jin, Y., Gu, H., Castellino, S., & Sears, D. (2022). Metabolites Associated With Fatigue and Physical Activity in Childhood Cancer. *Biological research for nursing*, 24(3), 350–361. <https://doi.org/10.1177/10998004221085029>

- Wong, J., Ghiasuddin, A., Kimata, C., Patelesio, B., & Siu, A. (2013). The impact of healing touch on pediatric oncology patients. *Integrative cancer therapies, 12*(1), 25-30.  
<https://doi.org/10.1177/1534735412446864>
- Wurz, A., McLaughlin, E., Lategan, C., Chamorro Viña, C., Grimshaw, S. L., Hamari, L., ... & Culos-Reed, S. N. (2021). The international pediatric oncology exercise guidelines (iPOEG). *Translational behavioral medicine, 11*(10), 1915-1922.  
<https://doi.org/10.1093/tbm/ibab028>
- Xu, J., Li, Q., Gao, Z., Ji, P., Ji, Q., Song, M., & Guo, L. (2025). Impact of cancer-related fatigue on quality of life in patients with cancer: multiple mediating roles of psychological coherence and stigma. *BMC cancer, 25*(1), 64. <https://doi.org/10.1186/s12885-025-13468-7>
- Yang, H., & Choi, H. (2019). A prospective study on changes in body composition and fat percentage during the first year of cancer treatment in children. *Nutrition Research and Practice, 13*(3), 214-221. doi: [10.4162/nrp.2019.13.3.214](https://doi.org/10.4162/nrp.2019.13.3.214)
- Yu, L., Liu, X., Leng, S., Kofler, J., Ramirez-Giraldo, J., Qu, M., & McCollough, C. (2009). Radiation dose reduction in computed tomography: techniques and future perspective. *Imaging in medicine, 1*(1), 65. doi: [10.2217/iim.09.5](https://doi.org/10.2217/iim.09.5)
- Zapata, C., & Duque, M. (2013). La noción de calidad de vida y su medición. *Revista CES Salud Pública, 4*(1), 36-46.  
[https://revistas.ces.edu.co/index.php/ces\\_salud\\_publica/article/view/2751](https://revistas.ces.edu.co/index.php/ces_salud_publica/article/view/2751)

Zeng, C., Du, N., He, L., Wang, H., Zhao, T., Jia, R., & Hou, L. (2024). Factors influencing parental fatigue in children with retinoblastoma based on the unpleasant symptoms theory. *Scientific Reports*, *14*(1), 17389. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-67155-x>

Zhang, A., Wiernikowski, J., Portwine, C., Thabane, L., & Samaan, M. (2022). The triponderal mass index as a measure of adiposity in pediatric survivors of acute lymphoblastic leukemia: a cross-sectional study. *Scientific Reports*, *12*(1), 1404. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05236-5>

## Anexos

### Anexo 1 Consentimiento informado



**Universidad Pedagógica Nacional**  
**Facultad de Educación Física**  
**Maestría en Ciencias del Deporte y la Actividad Física**  
**Consentimiento informado para la participación de MENORES DE EDAD en un estudio de investigación**

**Título del estudio:** Relación entre la masa magra, el desempeño motriz y la fatiga en niños adolescentes con cáncer.

El propósito de este documento es ayudarle a tomar una decisión informada para permitir o no la participación de un menor de edad en el estudio. Lea cuidadosamente este formulario y realice todas las preguntas que tenga, para asegurar que entiende los procedimientos del estudio, riesgos y beneficios; de tal forma que **usted** como representante legal del menor de edad pueda decidir voluntariamente si desea que el participe o no. Si luego de leer este documento tiene alguna duda, pida al investigador que le explique. Sienta absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas.

Una vez haya comprendido el estudio y si está de acuerdo que el menor de edad a su cargo participe, se le solicitará que firme este formato de consentimiento del cual recibirá una copia firmada y fechada.

1. Propósitos del estudio: analizar la relación entre masa magra (masa muscular), el desempeño motriz y la fatiga en niños y adolescentes con cáncer. La posible pérdida de masa muscular en pacientes con cáncer dificulta la en ocasiones la movilidad y la realización de actividad física y/o entrenamiento físico. En el caso de los niños y adolescentes esta circunstancia sumada a la fatiga y el dolor, impiden el desarrollo de habilidades motrices en la persona. Los criterios de inclusión para participar en este estudio son:
  - Tener aval médico
  - Firmar la carta de consentimiento

- Firmar la carta de asentimiento
  - Si tiene dolor que sea de nivel tolerable
  - Pertener a la fundación
  - Estar en el rango de edad de los 5-17 años
2. Justificación: realizar este estudio permite concientizar a los profesionales de la salud, el deporte y la actividad física realizar un estudio y análisis de datos de bioimpedancia junto con valoraciones física antes de desarrollar algún programa de ejercicio físico adaptado a la persona para mejorar su condición y contrarrestar los efectos negativos que produce la enfermedad y las sesiones de quimioterapia y radioterapia. Este estudio también pretende abarcar la posible influencia que tiene la fatiga y el dolor con el desarrollo motor del paciente al ser factores que dificultan el movimiento continuo de la persona.
3. Objetivo general del estudio:
- Establecer la relación entre el porcentaje de masa magra, el desempeño motriz y el índice de fatiga en niños y adolescentes con cáncer.
- Objetivo específico:
- Identificar las características sociodemográficas de la población objeto
  - Determinar el perfil patológico de la población participante
  - Caracterizar la población con cáncer infantil a través de la medición de la masa magra, el desempeño motriz y el índice de fatiga.
  - Determinar la asociación entre la masa magra y el desempeño motriz y el índice de fatiga.
4. Procedimientos:
- Se reunirá a los padres o representantes junto con el niño y adolescentes y se les explicará en que consiste el trabajo que se va a realizar.
  - Junto con la anterior aclaración se les entregará el consentimiento y asentimiento informado, indicando y explicando los puntos que contiene el documento.
  - Se diligenciará el cuestionario de escala de la severidad de la fatiga que consiste en 9 preguntas.
  - Luego se prosigue a realizar la primera evaluación física y se hará con ropa ligera.

- Se usará una herramienta de medición manual para medir la altura de la persona.
  - Luego se utilizará una máquina electrónica para obtener datos de peso, grasa corporal, masa muscular, minerales, proteínas, agua corporal y tasa metabólica basal (calorías).
  - Posteriormente se diligenciará el cuestionario PedsQLTM 3.0 módulo cáncer.
  - Después si presentan algún nivel de dolor lo indicarán en la escala de valoración de dolor faces de Wong-Baker.
  - Se realizará la segunda prueba física para medir las habilidades motrices donde harán dibujos, saltarán, caminarán, realizarán equilibrio, lanzarán y atraparán una pelota, harán flexiones de brazos y finalmente tratarán de ejecutar abdominales.
  - Posiblemente podría causar molestia realizar los saltos
  - El tiempo de duración de este ejercicio se estima en cuatro meses para la obtención de datos y cuatro meses para su análisis y presentación en la sustentación del trabajo final
  - Finalmente, esta participación se realizará una sola vez.
5. Los beneficios del estudio; en términos científicos ayudarán a establecer una relación entre los datos de bioimpedancia, fatiga y dolor con la función física de la persona. Esto es un preámbulo para establecer un protocolo antes de desarrollar un programa de intervención de ejercicio físico adaptado a las necesidades del paciente con cáncer, donde primero hay que realizar un análisis de datos físicos para hacer una valoración inicial. En el ámbito social, concientizar a las personas que los niños y adolescentes con cáncer necesitan el apoyo de los familiares y amigos, animándolos a realizar actividad física para el mejoramiento de su condición, superando así la depresión y contrarrestando los síntomas de la enfermedad.
6. Este estudio no tiene ningún tipo de riesgo.
7. El formato de información personal y los datos obtenidos sólo lo tendrán el investigador y el presidente de la fundación. El análisis y las conclusiones se verán

Firma del representante \_\_\_\_\_ Fecha DD/MM/AAAA

Nombre del testigo \_\_\_\_\_ Identificación \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_ Fecha DD/MM/AAAA

Para cualquier pregunta que desee realizar durante el proceso de investigación puede contactarse con Abraham Elías Hassan Díaz, teléfono 3217229078, Correo electrónico aehassand@upn.edu.co

reflejadas en el documento oficial de la investigación y la información del individuo aparecerá como NN-1 para mantener el anonimato de identidad de la persona, así mismo se presentará el día de la sustentación final de la tesis.

8. Protección de la identidad. Toda información o datos que pueda identificar al participante serán manejados confidencialmente, se tomarán las siguientes medidas de seguridad: el formato de información personal dónde aparecerán los datos de bioimpedancia junto con el nombre y la edad, sólo tendrán acceso el investigador y el presidente de la fundación pequeños valientes. Solamente, tendrán acceso a los datos que puedan identificar a un participante, si el familiar o representante del niños o adolescente quiere tener dichos datos, los pedirá a la fundación o los miembros del equipo de investigación.

NOTA; No divulgaremos ninguna información del menor de edad. Cuando los resultados de la investigación sean publicados o se discutan en conferencias científicas, no se incluirá información que pueda revelar su identidad. Toda divulgación de la información obtenida se realizará con fines científicos y/o pedagógicos.

Yo: \_\_\_\_\_

Identificado/a con cedula de ciudadanía N° \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ en condición de padre/madre o representante legal de \_\_\_\_\_ (nombre del menor) declaro haber sido informado/a a mi plena satisfacción, de los objetivos y procedimientos del estudio, así como del tipo de participación del menor a mi cargo. Certifico que he leído atentamente este formulario, que he tenido el tiempo y la oportunidad para realizar preguntas y plantear las dudas que tenía y se me ha asegurado la confidencialidad de sus datos.

Por ello, acepto libremente la participación del menor a mi cargo dando mi consentimiento con pleno conocimiento de la naturaleza y finalidad de los procedimientos, los beneficios que se puede esperar y las molestias o riesgos que puedan surgir durante el estudio. Además, autorizo el uso y la divulgación de la información a las entidades mencionadas en este Consentimiento Informado para los propósitos descritos anteriormente.

El consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y sé que soy libre de retirar a mi hijo/a o representado del estudio en cualquier momento del mismo, por cualquier razón y sin que tenga ningún efecto negativo para él/ella.

Por lo tanto, actuando como representante legal del menor (padre-madre) autorizo la participación de mi hijo: \_\_\_\_\_ Identificado con RC/TI \_\_\_\_\_

## Anexo 2 Asentimiento informado



**Universidad Pedagógica Nacional**  
**Facultad de Educación Física**  
**Maestría en Ciencias del Deporte y la Actividad Física**  
**Asentimiento para participar en un estudio de investigación**

1. Título del estudio: Relación entre la masa magra, el desempeño motriz y la fatiga en niños adolescentes con cáncer.
2. Nombre de los investigadores: Abrahan Elías Hassan Diaz
3. El estudio que se va a realizar es tomar medidas como estatura, talla y peso para luego colocar esa información en una hoja. También se va a llenar dos encuestas para conocer su condición física. Luego se realizarán unas pruebas de dibujo, saltos, caminatas, equilibrio, atrapar y lanzar una pelota, movimiento de brazos y unos abdominales. Teniendo en cuenta que la investigación es buscar información para aprender sobre un tema, descubriendo nuevos conocimientos sobre la idea principal.  
 Sus padres ya tienen conocimiento de la investigación que se va a realizar y pueden hablarlo para tomar la decisión de participar y para hacerlo se requiere de la autorización del representante firmando el consentimiento.
4. Propósitos del estudio: analizar los datos de estatura, talla, peso y habilidades físicas
5. ¿Por qué el niño está participando en este estudio? Porque se quiere estudiar los datos mencionados anteriormente ya que nos hay mucha información de ello en población de niños y adolescentes.
6. Si usted decide participar en esta investigación es de carácter voluntario, entendiendo que nadie le está obligando a hacerlo.
7. Procedimientos de la investigación:
  - Se reunirá junto con los padres o y se les explicará en que consiste el trabajo que se va a realizar.
  - Junto con la anterior aclaración se les entregará el consentimiento y asentimiento informado, indicando y explicando los puntos que contiene el documento.
  - Se diligenciará el cuestionario llamado escala de la severidad de la fatiga que consiste en 9 preguntas para saber el nivel de cansancio que presenta.
  - Luego se prosigue a realizar la primera evaluación física y se hará con ropa ligera, es decir, en sudadera, franela y descalzo.
  - Se usará una herramienta de medición manual para medir la estatura.
  - Luego se utilizará una máquina electrónica para obtener datos de peso, grasa corporal, masa muscular, minerales, proteínas, agua y otros factores.
  - Posteriormente se diligenciará el cuestionario PedsQLTM 3.0 que es conocer sobre la calidad de vida.
  - Después si presenta algún nivel de dolor lo indicarán en un instrumento llamado escala de valoración de dolor faces de Wong-Baker que consiste en señalar la cara que aparece en la hoja para conocer el nivel de dolor que presenta.
  - Se realizará la segunda prueba física para medir las habilidades donde harán dibujos, saltarán, caminarán, realizarán equilibrio, lanzarán y atraparán una pelota, doblar los brazos y finalmente tratarán de hacer algunos abdominales.

8. Riesgo y molestias: podría causar molestia los saltos
9. Beneficios: conocer el estado físico interno en términos de músculo, grasa, agua y cuál es el nivel en el que debería estar cada uno de esos elementos. Además, conocer el nivel de habilidades físicas.
10. Los resultados se darán a conocer al presidente de la fundación, a los padres de familia si así lo desean y por último se va a compartir con el personal de la universidad en forma anónima sin mencionar el nombre del participante.
11. Cualquier inquietud puede contactar con el investigador Abrahan Elías Hassan Díaz a través de su celular 3217229078 y también a su profesora Adriana Yolanda Campos a su número telefónico 3152282532.

NOTA; No divulgaremos ninguna información de Usted. Cuando los resultados de la investigación sean publicados o se discutan en conferencias científicas, no se incluirá información que pueda revelar su identidad. Toda divulgación de la información obtenida se realizará con fines científicos y/o pedagógicos.

Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. Sé que puedo retirarme cuando quiera. He leído esta información o se me ha leído y la entiendo. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas en cualquier momento si las tengo. Entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo. Acepto participar en la investigación

Nombre del niño: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

R.C. / T.I.: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

El padre y/o madre apoderado ha firmado el Consentimiento Informado

Si: \_\_\_ No: \_\_\_

Nombre del investigador 1: \_\_\_\_\_

Nombre del investigador 2: \_\_\_\_\_

Nombre del investigador 3: \_\_\_\_\_

Para cualquier pregunta que desee realizar durante el proceso de investigación puede contactarse con Abrahan Elías Hassan Díaz, teléfono 3217229078, Correo electrónico aehassand@upn.edu.co
--

**Anexo 3 prueba de bioimpedancia**

Nombre:	
NN-1	
Altura	
Edad	
Sexo	
<b>Control de peso</b>	
Peso	
Peso ideal	
Control de peso	
Control de grasa	
Control de músculo	
<b>Parámetros de investigación</b>	
Tasa metabólica masal	
Relación cintura-cadera	
Nivel de grasa visceral	
<b>Análisis de composición corporal</b>	
Proteínas	
Minerales	
Masa grasa corporal	
Masa libre de grasa	
Contenido mineral óseo	
Masa magra brazo izquierdo	

Masa magra brazo derecho	
Masa magra pierna izquierda	
Masa magra pierna derecha	
Masa magra abdomen	

## Anexo 4. Test de escala de severidad de la fatiga (FSS por sus siglas en inglés)

### ESCALA DE LA SEVERIDAD DE LA FATIGA

Durante la pasada semana he encontrado que:	Completamente en desacuerdo			Ni de acuerdo ni en desacuerdo			Completamente de acuerdo
	1	2	3	4	5	6	7
1. Mi motivación es menor cuando estoy fatigado	1	2	3	4	5	6	7
2. El ejercicio me hace que este fatigado.	1	2	3	4	5	6	7
3. Me fatigo fácilmente	1	2	3	4	5	6	7
4. La fatiga interfiere en mi funcionamiento físico.	1	2	3	4	5	6	7
5. La fatiga me causa problemas frecuentemente.	1	2	3	4	5	6	7
6. La fatiga me impide un funcionamiento físico prolongado.	1	2	3	4	5	6	7
7. La fatiga interfiere en llevar a cabo algunas labores y responsabilidades.	1	2	3	4	5	6	7
8. La fatiga está entre uno de los síntomas que más me invalidan.	1	2	3	4	5	6	7
9. La fatiga interfiere en mi trabajo, familia y vida social.	1	2	3	4	5	6	7

## Anexo 5. Cuestionario Pedsq1tm 3.0 módulo cáncer

**Piensa en cómo has estado durante la última semana. Por favor, escucha atentamente cada pregunta y dime si estas cosas son un problema para ti.**

Después de leer cada pregunta, señale hacia las caritas. Si el niño (o la niña) duda o no parece entender cómo responder, lea las opciones mientras le señala las caritas.

<b>DOLOR Y MOLESTIA (problemas con...)</b>	Nunca	Algunas veces	Casi siempre
1. ¿Te molestan o duelen los huesos y/o músculos?	0	2	4
2. ¿Te duele mucho?	0	2	4

<b>NAUSEA (problemas con...)</b>	Nunca	Algunas veces	Casi siempre
1. ¿Los medicamentos que tomas le hacen daño a tu estómago?	0	2	4
2. ¿La comida te sabe mal?	0	2	4
3. ¿Te enfermas del estómago cuando piensas en los medicamentos?	0	2	4
4. ¿Te sientes muy enfermo del estómago al comer ?	0	2	4
5. ¿Algunos alimentos y olores enferman tu estómago ?	0	2	4

<b>ANSIEDAD A LOS PROCEDIMIENTOS (problemas con...)</b>	Nunca	Algunas veces	Casi siempre
1. ¿Los pinchazos de aguja (ej. inyecciones, exámenes de sangre, intravenosos) te lastiman ?	0	2	4
2. ¿Sientes miedo cuando tienes exámenes de sangre ?	0	2	4
3. ¿Te asustan los pinchazos con agujas ( ej: inyecciones, exámenes de sangre, intravenosos ) ?	0	2	4

<b>ANSIEDAD AL TRATAMIENTO (problemas con...)</b>	Nunca	Algunas veces	Casi siempre
1. ¿Sientes miedo cuando estas esperando para ver al doctor ?	0	2	4
2. ¿Sientes miedo cuando tienes que ir al médico?	0	2	4
3. ¿Sientes miedo cuando tienes que ir al hospital?	0	2	4

<b>PREOCUPACIONES (problemas con...)</b>	Nunca	Algunas veces	Casi siempre
1. ¿Te preocupa cómo te hacen sentir los medicamentos ?	0	2	4
2. ¿Te preocupa si los medicamentos están funcionando o no ?	0	2	4
3. ¿Te preocupa que el cáncer regrese?	0	2	4

<b>PROBLEMAS COGNITIVOS (problemas con...)</b>	Nunca	Algunas veces	Casi siempre
1. ¿Es difícil saber que hacer cuando algo te molesta?	0	2	4
2. ¿Es difícil para ti trabajar con números o problemas de matemáticas?	0	2	4
3. ¿Es difícil para ti poner atención a las cosas?	0	2	4
4. ¿Es difícil para ti recordar lo que te leen?	0	2	4

<b>APARIENCIA FÍSICA PERCIBIDA (problemas con...)</b>	Nunca	Algunas veces	Casi siempre
1. ¿Sientes que tienes mal aspecto?	0	2	4
2. ¿Te molesta cuando otras personas ven tus cicatrices?	0	2	4
3. ¿Te da pena que otros vean tu cuerpo?	0	2	4

<b>COMUNICACION (problemas con...)</b>	Nunca	Algunas veces	Casi siempre
1. ¿Es difícil para ti decirle a los doctores y enfermeras cómo te sientes?	0	2	4
2. ¿Es difícil para ti hacerle preguntas a los doctores y enfermeras?	0	2	4
3. ¿Es difícil para ti decirle a otras personas que estás enfermo?	0	2	4

**Qué tanto problema ha sido esto para ti...**

Nunca



Algunas veces



Casi siempre



**Anexo 6. Escala de valoración de dolor faces de Wong-Baker**  
**Wong-Baker FACES® Pain Rating Scale**



©1983 Wong-Baker FACES Foundation. [www.WongBakerFACES.org](http://www.WongBakerFACES.org)  
Used with permission.

## Anexo 7. Glosario

**Bioimpedancia:** es una técnica que se utiliza para la medición y análisis de la composición corporal con datos exactos que no se consiguen por medio de ecuaciones predictivas (Bellido et al, 2023) aunque también es cuestionado por muchos investigadores. Este tipo de medición se usa para hacer seguimiento al crecimiento y desarrollo de un niño, conocer el estado físico de la persona analizando la grasa y el peso corporal, diseñar programas de entrenamiento con base a los datos que se obtienen de la persona y otras funciones más (González-Correa, 2018). Esta técnica no mide directamente la composición corporal, si no que mide la respuesta eléctrica, es decir, mide cómo la electricidad pasa a través del cuerpo para estimar cuánta agua, grasa o músculo tenemos (Ward, 2019).

**Cáncer de cerebro:** Este tipo de cáncer tienen la particularidad de ser heterogéneo por los tumores que puede desarrollar la persona y esta diversidad es tanto por lo genético como lo epigenético. Este último, tiene varios mecanismos como la metilación del ADN que indica que tan infiltrado está un tumor como células inmunes como los linfocitos. Una de las funciones particulares del cáncer cerebral es que las células tumorales se comunican entre sí a través de los microtúbulos no conectivos que son más comunes en el borde del tumor y los conectivos que se presentan en el centro del mismo y se asocia con resistencia a los tratamientos (Salomoni, 2024).

**Caquexia:** al igual que la sarcopenia es un trastorno que afecta el músculo esquelético y está asociada a enfermedades crónicas y se caracteriza por la disminución de la masa muscular y el peso. Esta anomalía está relacionada con un avance progresivo del cáncer, así también, se relaciona por efectos secundarios de la quimioterapia (Nishikawa et al., 2021). La caquexia por cáncer se desarrolla en tres etapas la precaquexia que tiene un parecido a la anorexia y la intolerancia a la glucosa, ocasionando una pérdida de peso del 5% o menos, la caquexia que

presenta una reducción de peso del 5% y la etapa final que es la refractaria que se desarrolla al tener un cáncer avanzado y tiene la particularidad de no responder al tratamiento (Setiawan et al., 2023).

**Composición corporal (CC):** Es la distribución de los tejidos en el organismo y su evaluación se divide entre masa magra que está compuesto por masa muscular, ósea, ligamentos, tendones y agua y la otra composición es la masa grasa (Holmes & Raclette, 2021). Una evaluación de la CC permite identificar y determinar problemas de nutrición.

**Corticosteroide:** es un fármaco que se utiliza en primera instancia como terapia contra el cáncer. También se utiliza para prever algunos síntomas producido por la quimioterapia como son los vómitos y las náuseas. También puede reducir el dolor ocasionado por el tumor o la inflamación (Frieze, 2010).

**Dolor:** Es una experiencia sensorial y personal que involucra un daño en el cuerpo que puede empeorar con el tiempo o en su defecto, una situación momentánea (Stiwell et al, 2022). El dolor se puede clasificar en agudo con un tiempo menor a 3 meses y puede aliviarse con analgésicos. Y el dolor crónico que es mayor a 3 meses y tiene que buscar el origen del dolor desde la fisiología para que haya una intervención quirúrgica para disminuir la sensación o que desaparezca del todo (Wager & Zernikow, 2014).

**Enfermedad:** Es el comportamiento anormal de un grupo de organismos vivos que tienen una conducta fuera de lo habitual provocando una alteración biológica (Campbell et al., 1979).

**Diagnóstico clínico:** Es un proceso que se realiza para identificar una enfermedad y así establecer un tratamiento adecuado siendo ésta práctica clínica parte fundamental del trabajo

médico (Capurro & Rada, 2007). En el diagnóstico clínico se interrelacionan tres factores: los síntomas, la enfermedad y el contexto.

**Disgerminoma ovárico (DO):** Es un tumor maligno de células germinales que representa entre el 1% y el 2% de lo cáncer de ovario y puede surgir por disgenesia gonadal que ocurre cuando las gónadas (ovario o testículo) no se desarrollan como debe ser. También se asocia el desarrollo del DO por presentarse niveles alto de lactato de deshidrogenasa (LDH) el cual también se puede utilizar para el diagnóstico de la enfermedad (Amante et al, 2023).

**Fatiga:** Descrita por pacientes como cansancio extremo y que puede persistir con el tiempo, acompañado de debilidad y falta de energía vital para realizar alguna actividad. Estos pueden ser físicos o psicológicos, el primero se desarrolla con una debilidad que compromete los músculos además de la falta de resistencia y el segundo, una percepción de mayor esfuerzo para realizar alguna tarea (Gregg et al, 2021).

**Linfoma de hogkind:** Es un tipo de cáncer que afecta el sistema linfático y se caracteriza por la presencia de células anormales, la transformación maligna de linfocitos B llamados células de Reed-Sternberg y puede causar aumentos en diferentes ganglios como cuello, axilas o mediastino (Alvarez-Vera et al, 2021).

**Masa muscular:** Compuesto por fibras musculares de varios tipos y tamaños de miofibrillas, determinan su masa y la fuerza que pueden ejercer. Esta se desarrolla por dos factores, la primera es genética que define las fibras primarias y la segunda es el factor ambiental que influye en las fibras secundarias (Sayer et al, 2008).

**Neurofibrama:** Es un trastorno genético que afecta a 1 de cada 3.000 niños y se desarrolla durante la etapa de embarazo. Este trastorno genético se divide en neurofibromatosis tipo 1

(NF1) y neurofibromatosis tipo 2 (NF2), siendo el primero causado por una mutación en el cromosoma 17 y el segundo en el cromosoma 22. Hay dos tipos de manifestaciones en el NF1 las no malignas que incluyen anomalías en la piel, cardiovasculares, alteraciones óseas. Y por otra parte, las manifestaciones malignas que son tumores, glioblastomas, linfomas, leucemias entre otros (Jian et al, 2023).

**Rabdomiosarcoma vaginal:** Es un tumor maligno común en las niñas que en la edad adolescente se desarrolla en el útero o el cuello uterino, mientras que en edades más tempranas se ve afectada la vagina. Es un tumor sólido que se desarrolla en los tejidos blandos y se asocia a cambios genéticos que se ubican en el cromosoma 17. (Drosdzol-Cop et al, 2022; Sardinha et al, 2019),

**Sarcopenia:** es la pérdida de masa muscular que se obtiene a través de los años. Actualmente esta afección se relaciona con la aparición de enfermedades crónicas, movilidad reducida, desnutrición o inactividad física. El desarrollo de la sarcopenia se ve reflejado en la reducción física en términos de calidad muscular alterando también las capacidades y funciones física de la persona (Tournadre et al, 2019).

**Sarcoma de Ewin:** Es un tumor que se desarrolla en los huesos o tejidos blandos y se da comúnmente en niños y adolescentes. Se caracteriza por tener una alteración genética en el gen EWSR1 intercambiando fragmentos de cromosoma con el FLI1 y esto ha ayudado a desarrollar terapias dirigidas para este tipo de cáncer (Strauss et al, 2024). Anteriormente se usaban otros nombres para variantes específicas de esta enfermedad como el tumor de Askin cuando aparecía en la pared del tórax o tumor neuroectodérmico primitivo cuando mostraba diferenciación neuronal, aunque ya no se utilizan esos nombres debido a que pertenecen al mismo grupo (Dehner et al, 2024).

**Síntomas:** Según el Instituto Nacional del Cáncer es lo que una persona siente indicando una afección o enfermedad y que solo puede ser manifestado por el individuo que lo experimenta. Algunos ejemplos de síntoma pueden ser dolor, ansiedad, fatiga, náuseas etc. Desde una perspectiva oncológica la misma página afirma que el cáncer puede causar muchos síntomas causados por la misma enfermedad.

**Tasa metabólica basal (TMB):** es la proporción energética que se requiere para sostener las funciones vitales del organismo a diario (Wahrlich & Anjos, 200). Sus mediciones son normalmente en estado de ayuno, reposo, con temperatura controlada y sin estrés. El cálculo de la TMB se correlaciona con variables como la edad, sexo, talla aunque el resultado obtenido con este método acierta en un 70% (Vyrbornaya et al, 2017).

**Tumor mediastino:** Las masas mediastínicas que se desarrollan en el pecho o la columna vertebral tienen un amplio espectro patológico que pueden abarcar timomas, quistes benignos o tumores el cual representan el 60% de las masas mediastínicas. Estas anomalías aparecen como masas mediastínicas, masas grasas, masas quísticas y masas sólidas (Juanpere et al, 2013).

**Tumores de células germinales:** se produce cuándo hay un éxodo anormal de células germinales primordiales (CGP) y se pueden producir afuera del sistema nervioso central (SNC) o adentro del mismo (Plant et al, 2016) y se pueden presentar en sitios godanales y también en lugares extragodanales (Rescorla y Breitfeld, 1999).

**Meduloblastoma:** Es un tumor cerebral que se presenta comúnmente en los niños, son tumores del cerebelo y se origina durante el desarrollo embrionario en el labio rómbico en las áreas de la zona ventricular dónde se produce la mayoría de las neuronas y células gliales y en la capa

granular externa que produce neuronas vitales para las funciones cerebrales (Jackson & Packer, 2023)

**Neuroblastomas:** es un tumor que nace en el sistema nervioso simpático (SNS) y pueden desarrollarse en lugares como el cuello, abdomen, la pelvis. Esta anomalía puede presentarse como una masa hasta un tumor que puede derivar en un cáncer (Maris, 2010). En este caso cuando el neuroblastoma es catalogado de alto riesgo tiene la particularidad de anular la inmunidad antitumoral (Qui & Matthay, 2022).

**Retinoblastomas:** es una neoplasia maligna que se asocia a una mutación de la línea germinal. Existen dos tipos de esta afectación, el primero es el hereditario que se caracteriza por transmitirse a todas las células del cuerpo y representa el 30-40% de todas las retinoblastomas; el segundo es el no hereditario que simboliza el porcentaje restante (Rao & Honavar, 2017). Por otro lado, también está la retinoblastoma que se puede desarrollar en los ojos, esta neoplasia intraocular es frecuente en los niños y cuando surge la anomalía lo primordial es salvaguardar la vida del niño y luego tratar de recuperar el globo ocular (AlAli et al, 2018).