

## Revisión Sistemática

Efectividad y Seguridad de la Terapia Física en el Niño y el Adolescente con Cáncer  
Effectiveness and Safety of Physical Therapy in Children and Adolescents with Cancer

Juan E. Pérez-Reyes 

Universidad Metropolitana del Ecuador, Quito;

Lidys Padrón-Fernández 

Universidad Iberoamericana del Ecuador, Quito; y

Mireya Pérez-Rodríguez  y Luz M. Contreras-Velázquez 

Universidad Metropolitana del Ecuador, Quito, Ecuador.

La correspondencia sobre este artículo debe ser dirigida a Juan E. Pérez-Reyes.

Email: [juanernesto1976@gmail.com](mailto:juanernesto1976@gmail.com)

Fecha de recepción: 12 de noviembre de 2024.

Fecha de aceptación: 11 de enero de 2025.

¿Cómo citar este artículo? (Normas APA): Pérez-Reyes, J.E., Padrón-Fernández, L., Pérez-Rodríguez, M., & Contreras-Velázquez, L.M. (2025). Efectividad y Seguridad de la Terapia Física en el Niño y el Adolescente con Cáncer. *Revista Científica Hallazgos21*, 10 (1), 99-114. <http://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/>

Revista Científica Hallazgos21. ISSN 2528-7915. **Indexada en DIALNET PLUS, REDIB y LATINDEX Catálogo 2.0.**

Periodicidad: cuatrimestral (marzo, julio, noviembre).

Director: José Suárez Lezcano. Teléfono: (593)(6) 2721459, extensión: 163.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas. Calle Espejo, Subida a Santa Cruz, Esmeraldas. CP 08 01 00 65. Email: [revista.hallazgos21@pucese.edu.ec](mailto:revista.hallazgos21@pucese.edu.ec).

### Resumen

El cáncer es una de las principales causas de muerte en la población pediátrica. Con el objetivo de recopilar información que ayude a los profesionales a sustentar la efectividad y seguridad de la terapia física en el tratamiento integral del niño y el adolescente con cáncer, se presentó el estado actual de esta problemática, sus avances y tendencias de desarrollo, desde un enfoque integrador y crítico. Se desarrolló una revisión de artículos publicados entre julio de 2019 y agosto de 2024. Entre las fuentes de obtención de la información estuvieron Scielo, Medigraphic, Science Direct, Pubmed, Dialnet y Scopus. La búsqueda generó 189 artículos que tras eliminar los duplicados quedaron en 103. Luego de aplicar los criterios de selección se obtuvieron 30 trabajos considerados como idóneos. Se incluyeron 9 ensayos clínicos aleatorizados y 7 estudios cuasiexperimentales. La mayoría de los autores coincidió en afirmar que la fisioterapia ha devenido en una terapia que, con carácter adyuvante, potencializa y favorece a la terapéutica oncoespecífica convencional. Su papel es fundamental durante el tratamiento, después de este y aun en el síndrome terminal de la enfermedad y la agonía, para facilitar el movimiento, disminuir el dolor y mejorar el estado anímico del paciente. Su empleo constituye una alternativa de valor frente a procedimientos que no resultan efectivos o que están contraindicados. La limitada cantidad de estudios experimentales o cuasiexperimentales constituyeron una barrera para recomendar con evidencia, guías que ayuden a sustentar la efectividad

y seguridad de la terapia física en este tipo de paciente.

**Palabras clave:** seguridad; efectividad; terapia física; cáncer; niño.

### Summary

Cancer is one of the leading causes of death in the pediatric population. To collect information that helps professionals support the effectiveness and safety of physical therapy in the comprehensive treatment of children and adolescents with cancer, the current state of this problem, its advances and development trends, were presented, from an integrative and critical approach. A review of articles published between July 2019 and August 2024 was developed. Among the sources to obtain the information were SciELO, Medigraphic, Science Direct, Pubmed, Dialnet, and Scopus. The search generated 189 articles which, after eliminating duplicates, remained at 103. After applying the selection criteria, 30 articles considered suitable were obtained. Nine randomized clinical trials and 7 quasi-experimental studies were included. Most of the authors agreed stating that physiotherapy has become a therapy that, as an adjuvant treatment, enhances and favors conventional oncospecific therapy. Its role is fundamental during treatment, after it and even in the terminal syndrome of the disease and agony, to facilitate movement, reduce pain and improve the patient's mood. Its use constitutes a valuable alternative to procedures that are not effective or are contraindicated. The limited number of experimental or quasi-experimental studies constituted a barrier to recommending evidence-based guidelines that help support

the effectiveness and safety of physical therapy in this type of patient.

**Keywords:** safety; effectiveness; physical therapy; cancer; child.

### **Efectividad y Seguridad de la Terapia Física en el Niño y el Adolescente con Cáncer**

El cáncer en los niños y adolescentes es raro, aunque desde 1975 se ha observado un aumento gradual de su incidencia general. Esta enfermedad es una de las principales causas de muerte en la población pediátrica a nivel global. En muchos países constituye la segunda causa de muerte en niños mayores de un año, superada sólo por los accidentes (Organización Panamericana de la Salud, 2024). A nivel mundial, cada año se diagnostican unas 280 000 personas entre 0 y 19 años con algún tipo de neoplasia maligna (Organización Panamericana de la Salud, 2024).

Se estima que, en el año 2024 en los Estados Unidos, se diagnosticarán 9 620 casos nuevos de cáncer infantil (desde el nacimiento hasta los 14 años) y que cerca de 1 040 niños morirán por dicha enfermedad. Aunque las tasas de muerte por neoplasias malignas infantojuveniles disminuyeron el 70 % de 1970 a 2020, esta afección aún es la causa principal de muerte en estas edades (Instituto Nacional del Cancer, 2024). Por su parte, en América Latina y el Caribe, el número de casos nuevos de neoplasias malignas en menores de 19 años, se acerca a los 30 000 cada año, de los mismos al menos 10 000 perderán la vida debido a esta enfermedad (Organización Panamericana de la Salud, 2024).

Los organismos sanitarios a nivel mundial, recomienda que los niños y adolescentes con cáncer sean derivados a centros médicos que cuenten con equipos multidisciplinarios de especialistas con experiencia en el tratamiento de los

cánceres que se presentan en la niñez y la adolescencia. Este equipo multidisciplinario debe incorporar la pericia de varios profesionales de atención de la salud, entre ellos los especializados en terapia física y rehabilitación, para asegurar que reciban el tratamiento, los cuidados de apoyo y la rehabilitación que les permitan lograr una supervivencia y calidad de vida óptimas (Organización Panamericana de la Salud, 2021).

En las últimas décadas, en la atención a estos pacientes, la fisioterapia emerge como estrategia terapéutica fundamental más que complementaria, siendo aplicable tanto al inicio como en el transcurso de la enfermedad, como eslabón importante del equipo multidisciplinar formado por oncopediatras, enfermeras, psicólogas, trabajadores sociales, nutricionistas, farmacéuticos, nutricionistas, terapeutas ocupacionales, odontólogos, entre otros, para controlar o mejorar los signos y síntomas físicos, físicos, psicológicos y emocionales del paciente y su familia (Carrasco et al., 2023).

Actualmente, la oncología pediátrica, como rama de la pediatría general y de la oncología en sí, cuenta con diversos protocolos, manuales y guías de práctica clínica que regulan la gestión y calidad de su práctica asistencial. A pesar de ello, resulta limitada la información actualizada y de relevancia científica que sintetice el rol del profesional de la fisioterapia en esa disciplina médica. En este contexto, se ha realizado la presente investigación, con el objetivo recopilar información veraz y de alto valor científico que ayude a los profesionales relacionados con el tema a sustentar de manera sólida, la efectividad y seguridad que posee la terapia física en el tratamiento integral del niño y el adolescente con cáncer.

### **Método**

El objetivo principal la presente investigación fue describir la efectividad y seguridad de la fisioterapia en niños y adolescentes con cáncer. Para lograrlo, se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura científica más reciente y relevante. Se utilizaron gestores bibliográficos avanzados para recopilar los artículos científicos, seleccionados con base en su pertinencia y calidad. Los estudios revisados fueron obtenidos de bases de datos de alto impacto científico reconocidas tanto a nivel regional como mundial. Entre las más consultadas se encontraron Elsevier, Medigraphic, Science Direct, PubMed, Dialnet, SciELO y Scopus. Para optimizar la búsqueda y garantizar la relevancia de los artículos seleccionados, se establecieron criterios de inclusión y exclusión claros.

Se ejecutó un flujograma de selección de datos para facilitar el análisis. La búsqueda a partir de las palabras clave, generó 189 artículos que tras eliminar los duplicados quedaron en 103. Luego de aplicar los criterios de selección se obtuvieron 30 trabajos considerados como idóneos para su revisión. Se incluyeron 9 ensayos clínicos aleatorizados y 7 estudios cuasiexperimental prospectivos. El análisis de la información se realizó de manera rigurosa, integrando los hallazgos más significativos con el objetivo de ofrecer una visión comprensiva sobre la seguridad y eficacia de las intervenciones fisioterapéuticas en este grupo poblacional.

### Resultados y discusión

Según Méndez y colaboradores, en su investigación "Rehabilitación oncológica en población pediátrica", entre los diagnósticos en rehabilitación física más prevalentes en los niños que sobreviven al cáncer se encuentran las restricciones en el autocuidado y en las principales áreas de la vida, como el aprendizaje y la participación en la vida comunitaria (Méndez et al.,

2023). En un número significativo de casos, se han observado limitaciones en la movilidad, intolerancia a la actividad física y al ejercicio, déficits neuropsicológicos, problemas motores, cambios en el estado nutricional, un estilo de vida sedentario, dificultades para conciliar y mantener el sueño, así como cambios bioquímicos secundarios a la enfermedad o a los tratamientos oncoespecíficos (Méndez et al., 2023). Sin dudas, estas condiciones impactan negativamente su reinserción escolar, laboral y social (National Cancer Institute, 2024).

Entre las modalidades de tratamiento más empleadas en la actualidad, las publicaciones de Vivek y Kratika, citan los ejercicios de estiramiento, fortalecimiento y resistencia, así como los ejercicios aeróbicos y el drenaje linfático. Sus estudios también defienden por su eficacia el empleo de la electroterapia, la termoterapia, las vibraciones, el masaje terapéutico, el yoga, la musicoterapia y la aromaterapia (Vivek & Kratika, 2020). Por su parte, las investigaciones de Weekly y colaboradores, sustentan que las técnicas de respiración y posicionamiento, junto con las terapias cognitivas y el entrenamiento conductual en adolescentes, han demostrado ser igualmente valiosas (Weekly et al., 2019).

La actividad física se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, que resulta en un gasto energético adicional al metabolismo basal. Un estudio de Alcazar y colaboradores, publicado en 2022, muestra evidencias que sugieren claramente sus efectos saludables, pero también las consecuencias de su ausencia en personas con enfermedades crónicas como el cáncer (Alcazar et al., 2022).

Diversas investigaciones señalan que la mayoría de los pacientes con cáncer reducen significativamente su actividad física durante y después del tratamiento

antineoplásico. Esta disminución está asociada con la atrofia muscular, la reducción de la densidad ósea y la pérdida de fuerza musculoesquelética, lo que incrementa el riesgo de fracturas óseas y otras lesiones en músculos y articulaciones (European and American Osteosarcoma Study, 2019). Carrasco y colaboradores sostienen que el ejercicio físico favorece significativamente el desarrollo de la habilidad motriz en los niños. Se conoce que alrededor de los 5 o 6 años, el 60% de los niños sanos son capaces de realizar correctamente las actividades motrices. Por lo tanto, los investigadores afirman que, según el estado del paciente, se pueden emplear diferentes tipos de movilizaciones (Carrasco et al., 2023).

En el contexto epidemiológico descrito, la fisioterapia ha devenido en una terapia que, con carácter adyuvante, potencializa y favorece a la terapéutica oncoespecífica convencional (quimioterapia, radioterapia, cirugía, hormonoterapia e inmunoterapia). Su papel ha resultado fundamental durante el tratamiento, después de este y aun en el síndrome terminal de la enfermedad y la agonía, para facilitar el movimiento, disminuir el dolor y mejorar el estado anímico del paciente (Blanco et al., 2019). Por otra parte, su empleo constituye una alternativa de valor frente a procedimientos que ya no resultan efectivos (recaídas, progresión o diseminación del cáncer) o que están contraindicados (efectos adversos intolerables, alergias, agotamiento de las reservas funcionales, dosis máximas alcanzadas) (Weekly et al., 2019).

No obstante, el abordaje fisioterapéutico no se aplica de manera uniforme, lo cual significa que no sigue un camino o secuencia preestablecida, directa y uniforme. En lugar de eso, el tratamiento puede variar en función de las necesidades individuales del paciente, los recursos

disponibles, la interacción con el equipo sanitario y el entorno familiar. Esto implica que el proceso de tratamiento sea dinámico y pueda requerir ajustes y adaptaciones continuas en respuesta a cómo evoluciona la condición del paciente y las circunstancias en general.

En cuanto a la función muscular, se ha comprobado que el ejercicio físico mejora globalmente la función muscular, incluyendo aspectos como la vascularización, el tono, la fuerza, la coordinación y el equilibrio. Esto contribuye a prevenir y aliviar artralgias, mialgias y mioespasmos. Además, el ejercicio previene el deterioro óseo y la atrofia muscular, ayuda al mantenimiento y desarrollo de la fuerza muscular y del rango de movimiento articular, y favorece la verticalización, la movilidad temprana, la actividad física y la autosuficiencia en las actividades de la vida diaria (Carrasco et al., 2023).

Respecto al aparato cardiorrespiratorio, existen sólidas evidencias que respaldan los beneficios del ejercicio en esta función, incluyendo la mejora del volumen de eyección cardíaca, la circulación linfática, el volumen pulmonar y el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono entre la sangre y la atmósfera. También se observa un incremento en la resistencia de los músculos respiratorios, lo que disminuye el gasto de energía y atenúa el esfuerzo respiratorio (Carrasco et al., 2023). Además, el ejercicio es muy útil para prevenir neumonías hipostáticas y abscesos pulmonares. Asimismo, mejora la mecánica respiratoria y favorece el drenaje de secreciones traqueobronquiales. Varias publicaciones sugieren que el ejercicio alivia la disnea terminal, también conocida como "síndrome de agobio respiratorio" o "hambre de aire", especialmente cuando esta es refractaria a los fármacos opioides potentes (Carrasco et al., 2023).

Existe abundante evidencia de que la terapia física contribuye a la prevención de úlceras por presión, edemas, trastornos circulatorios y trombosis venosas, además de ser beneficiosa tanto en la fase de preparación preoperatoria como en la recuperación posoperatoria. Su papel ha sido especialmente destacado en la prevención del síndrome de fatiga crónica maligna (Carrasco et al., 2023). La fisioterapia es una herramienta estratégica para facilitar el movimiento y rehabilitar las funciones físicas y motoras, desempeñando un papel crucial en la reducción del dolor, las alteraciones respiratorias, y promoviendo un mejor estado anímico y físico del paciente (Rico et al., 2019).

Desde el punto de vista neuroendocrino e inmunológico, diversos autores han sugerido que la actividad física previene la fatiga, potencia el apetito, mejora el tránsito intestinal y favorece la hidratación. Además, estudios respaldan su capacidad para mejorar el estado inmunológico, aumentando los granulocitos, la función de las células NK y los monocitos, y acortando el tiempo de neutropenia (Pinzon & Moreno, 2020). Durante la actividad física, se liberan ciertas citoquinas que están directamente involucradas en promover la resistencia contra algunos tumores, lo que puede influir positivamente en la actividad de las células citotóxicas (Alcazar et al., 2022).

Las intervenciones terapéuticas a través del ejercicio también contribuyen a normalizar los niveles hormonales afectados por el cáncer y los tratamientos oncoespecíficos. Sus efectos pueden estimular la liberación de diversas hormonas, lo que mejora la eficacia de ciertas vías metabólicas que han sido perjudicadas (Alcázar et al., 2022). Es importante resaltar que cada tratamiento debe planificarse en función de la edad, las limitaciones, la sensibilidad y la intensidad

de los síntomas de cada paciente. Durante la infancia la actividad física influye notablemente en la conducta futura del niño. El desarrollo sistemático de prácticas físicas saludables posibilita que los infantes adquieran conciencia de ellos mismos, afirmen su personalidad, sus relaciones sociales, a la vez que incentivan el desarrollo de la solidaridad, la disciplina, la autoconfianza y la satisfacción como persona (Carrasco et al., 2023).

En esta área, desde el punto de vista de la salud mental, se ha asociado con una menor incidencia de trastornos emocionales (depresión, ansiedad, ira, temor e insomnio), que favorece la adaptación al entorno y a las nuevas restricciones funcionales, a la vez que posibilita disponer de tiempo extra al cuidador para su descanso y esparcimiento (Carrasco et al., 2023). Recientemente se han publicado varios estudios que muestran los beneficios de la incorporación de la realidad virtual, con el objetivo de trasladar la mente del paciente a un sitio o estado emocional más confortable, armónico y placentero (Alcazar et al., 2022).

Por otra parte, los niños con cáncer al estar hospitalizados tienen mayor susceptibilidad a una interrupción de sus rutinas y vida cotidiana, además de encontrarse en un lugar inusual en donde pierde su autonomía e intimidad. Su tratamiento puede dificultar que los pacientes mantengan una dieta saludable y una actividad física regular. Estos factores pueden afectar el desarrollo del músculo esquelético haciendo que la actividad física sea menos placentera, debido a la disminución de la coordinación y al aumento de la fatiga (Carrasco et al., 2023).

La fatiga, es considerada hoy como uno de los síntomas más incapacitantes, precoces y de mayor impacto negativo en la calidad de vida. Resulta más frecuente en pacientes en quimioterapia,

fundamentalmente en las primeras dos semanas de su inicio. Algunos estudios advierten que prevalencia alcanza el 96% de los pacientes pediátricos oncológicos y con frecuencia se acompañan de sedentarismo (Delgado & Rodríguez, 2022). Se asocia a afectaciones musculoesqueléticas en extremidades superiores e inferiores y prevalece hasta en el 40% de los pacientes que ya han finalizado el tratamiento (Antill, 2018).

Es conocido que la cinesiterapia o terapia del movimiento, es una antigua rama de la fisioterapia que utiliza el movimiento con fines preventivos y terapéuticos. El movimiento se considera un agente físico en sí, pero de naturaleza cinética, que incluye actividades tan variadas como la relajación y el reposo, el trabajo estático, la gimnasia, las movilizaciones terapéuticas, la masoterapia y el vibromasaje (Martínez, 2018). Alcázar y colaboradores (2022) recomiendan que, durante la cinesiterapia pasiva, en aquellos niños que no pueden realizar movimientos voluntarios, se realicen estiramientos o reposicionamientos en las cuatro extremidades para mantener la amplitud articular y la elongación muscular. Por otra parte, también consideran que la cinesiterapia activo-asistida debe ser aplicada a infantes que, aunque pueden colaborar, necesitan ayuda para completar los rangos articulares debido a su debilidad física generalizada.

En este contexto, la cinesiterapia activa se emplea cuando el niño está en condiciones de colaborar. En este caso, el terapeuta le enseñará ejercicios y estiramientos que el pequeño podrá realizar de forma independiente para mantener la movilidad y la fuerza muscular (Alcazar et al., 2022). Por último, los investigadores consideran que la cinesiterapia resistida deberá ser indicada cuando el niño esté dispuesto a colaborar, realizándose

ejercicios isométricos con resistencia manual para mantener la fuerza y prevenir la atrofia muscular (Alcázar et al., 2022).

En tal sentido, los integrantes del equipo interdisciplinario deberán animar y motivar al infante para que realice los ejercicios, ya sea de manera independiente o con asistencia. La deambulación se podrá llevar a cabo con o sin ayuda del fisioterapeuta o con el uso de dispositivos de asistencia, siempre bajo la supervisión inicial del profesional. Dependiendo de la edad del niño, se recomiendan ejercicios como cambiar el peso de un pie a otro y caminar hacia los lados (Alcazar et al., 2022). Según esos autores, si durante el posicionamiento se detecta alguna deformidad articular o debilidad en la postura óptima, se podrían utilizar ortesis de material termoplástico para mejorar el apoyo plantar, o cintas de sujeción en áreas susceptibles a la compresión. Además, la fuerza debe incluirse en el entrenamiento, pero cuidadosamente, evitando usar de pesas hasta que el niño haya completado el proceso de maduración ósea.

Resulta fundamental que, en todos los casos, una vez colocada la ortesis, se proceda a evaluar la adaptación del paciente a la misma. Otros beneficios pueden obtenerse utilizando un caminador; sin embargo, cuando se logre un equilibrio óptimo, será más prudente utilizar muletas y prepararse para lograr la deambulación autónoma (Alcazar et al., 2022). Al realizar transferencias de una superficie a otra, se debe observar si el paciente las realiza de manera activa y autónoma o si necesita asistencia para el traslado, así como para sentarse o mantener la bipedestación con control del tronco. Si se detectan deficiencias, los autores recomiendan emplear asientos de yeso o bipedestadores (ventrales o supinos) (Alcázar et al., 2022).

Los síntomas del cáncer muchas veces suelen ser severos y multisistémicos.

En este contexto, contribuyen a disminuir la actividad física del niño, así como desencadenar dolor óseo y articular. La quimioterapia, el trasplante de células progenitoras hematopoyéticas y la inmunosupresión, favorecen la estancia prolongada en cama, la disminución de la fuerza muscular, la atrofia y la fatiga (Antill, 2018). Se ha informado que el tratamiento dirigido a incrementar la supervivencia puede favorecer que los síntomas asociados pasen a segundo término o que no se les otorgue adecuada importancia. Por su parte, las hospitalizaciones prolongadas, la infraestructura hospitalaria, los limitados servicios de fisioterapia y las escasas guías de práctica clínica muchas veces limitan más la realización de la actividad física que el propio cáncer (Delgado & Rodríguez, 2022).

Hasta hace poco el reposo era considerado una de las recomendaciones principales, sin embargo, la evidencia indica que la pérdida de capacidad cardiorrespiratoria y de la masa muscular por la inactividad conducen también a la fatiga. De esta manera, este ciclo cerrado puede ser interrumpido por los efectos del ejercicio (Coombs et al., 2020). La investigación de Coombs y colaboradores afirma que en algunos casos el reposo absoluto o intensificado, resulta contraproducente: se ha comprobado que niveles menores de actividad física se asocian a un incremento en la severidad de la fatiga. Específicamente, en la prevención y control de la fatiga, el ejercicio físico ha mostrado diferencias significativas en los niveles de actividad física, autoeficacia para la actividad y en la calidad de vida de los pacientes pediátricos con cáncer. En el 60% de los ensayos clínicos revisados, se concluyó este disminuye la fatiga (Delgado & Rodríguez, 2022).

Recientes estudios han analizado los efectos de la acupuntura en pacientes pediátricos con cáncer. Un estudio liderado

por Lown en 2019, analizó 80 pacientes pediátricos, adolescentes y adultos jóvenes que se sometieron a un trasplante de células madre hematopoyéticas. Al terminar la investigación, se reflejó una la tasa de aceptación para esta modalidad terapéutica del 82% (Lown et al, 2019). Por otra parte, en un ensayo clínico aleatorizado realizado en 2018, de 165 pacientes pediátricos que recibieron quimioterapia con potencial emetogénico alto, se demostró que las bandas de acupresión en el punto PC6 fueron inocuas. Los autores coincidieron en indicar que los efectos adversos de la acupuntura en los niños son escasos y limitados (Instituto Nacional del Cancer, 2024). En otro estudio se observó que no había un aumento de la incidencia de efectos adversos en niños con trombocitopenia o neutropenia (Lown et al., 2019).

La aromaterapia se ha usado en la población infantil para controlar el acné y para abortar la tos convulsiva. Alunas investigaciones sustentan que cuando se usa con cuidado, puede ayudar a los infantes a sentirse más tranquilos y dormir mejor. En 2019 se realizó un ensayo controlado, con doble enmascaramiento y aleatorizado, por Mutluay y Ozdemir (2019), con el objetivo de comparar la aromaterapia por inhalación de bergamota con un champú de olor agradable, sin aceites esenciales en 39 niños sometidos a trasplante de células madre.

Los investigadores encontraron como efecto primario el aumento de la ansiedad y las náuseas en los niños, una hora después de la infusión en el grupo de aromaterapia y sin ningún efecto sobre el dolor (Méndez et al., 2023). Sin embargo, como resultado secundario se evidenció que la ansiedad de los padres disminuyó en ambos grupos, durante el periodo entre la finalización de la infusión del niño y una hora después de esta. En este sentido, los investigadores advirtieron que los ensayos de enmascaramiento simple o sin

enmascaramiento, respaldan más la intervención con aromaterapia (Mutluay & Ozdemir, 2019).

En otro contexto, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los niños operados de tumores del SNC, el Hospital Universitario Vall d'Hebron y las Escuelas Universitarias Gimbernats en colaboración con la Fundación Federica Cerdá y la Asociación Española Contra el Cáncer (AECC), comenzaron en 2019 el estudio de la rehabilitación asistida con caballos (Vall d'Hebron Barcelona Hospital Campus, 2021). La hipoterapia utiliza la relación con los caballos para mejorar la función motora, la posición, el equilibrio y la marcha, así como algunas funciones psicológicas. Los principales beneficios se han producido en la parálisis cerebral, los trastornos del espectro autista y después de la terapia oncológica (Vall d'Hebron Barcelona Hospital Campus, 2021). El programa rehabilitador constó de una sesión semanal durante 24 sesiones individuales. Con ayuda, los niños realizaron varias actividades con el animal para estimular la memoria, la habilidad y la motricidad y su estado de ánimo. En cada sesión, buscaban el caballo al establo, efectuaban su higiene básica, lo cepillaban, colocaban la silla, daban de comer, lo montaban y realizaban juegos y actividades de rehabilitación encima del animal (Vall d'Hebron Barcelona Hospital Campus, 2021).

Durante el experimento se evaluaron variables como el equilibrio y la coordinación, el estado general de salud, la ansiedad, depresión, estado de ánimo y sociabilidad. Los resultados invitaron a pensar que esta terapia mejora sustancialmente dichos parámetros (Vall d'Hebron Barcelona Hospital Campus, 2021). Los especialistas del Hospital Universitario Vall d'Hebron a cargo del ensayo, declararon que, durante la monta, el caballo transfiere su movimiento

tridimensional, permitiendo un trabajo articular y muscular desde la pelvis, a través de los isquiones hasta la primera vértebra cervical, conservando la fisiología del movimiento del tronco, favoreciendo que las funciones propioceptivas y exteroceptivas sean ejecutadas al mismo tiempo. La cadencia del paso coordinado del caballo provoca que los jinetes tomen conciencia de donde se encuentran y se adaptan hasta llegar al movimiento normal (Vall d'Hebron Barcelona Hospital Campus, 2021).

Los gliomas pontinos intrínsecos difusos (DIPG) constituyen del 75 % al 80 % de las neoplasias del tronco encefálico infantiles. La mayoría de los niños con DIPG reciben el diagnóstico entre los 5 y los 10 años (Blanco et al., 2019). En estos casos, la evidencia científica sugiere que la rehabilitación física en fases tempranas es tan efectiva como en adultos que sufren un ictus o un trauma craneoencefálico. En tal sentido, la terapia estaría enfocada fundamentalmente en la resolución de los déficits motores y sensitivos (Delgado G. , 2023). En este sentido, el estudio realizado por Delgado en el Instituto de Rehabilitación Funcional Lasalle, evidencia la eficacia de la terapia acuática, para mejorar los déficits de movimiento y promover la coordinación, fuerza, equilibrio, capacidad de deambulación, así como corregir el patrón de la marcha y mejorar la sensibilidad. Todo ello, a partir de una evaluación inicial que incluya la aplicación de diversas pruebas y escalas, hasta diseñar un plan de atención individualizado.

Uno de los tumores que se presenta de forma predominante en los adolescentes y adultos jóvenes es el osteosarcoma. El 80 % de los pacientes con este tipo de cáncer localizado en las extremidades, se pueden tratar mediante cirugía para conservar un miembro y no necesitan amputación (Organización Panamericana de la Salud, 2024). Los procedimientos con

conservación del miembro se planifican solo cuando la estadificación preoperatoria indica que es posible lograr márgenes quirúrgicos amplios. Los pacientes sometidos a procedimientos para conservar un miembro que tienen una respuesta histológica deficiente y márgenes quirúrgicos estrechos presentan una tasa alta de recidiva local (Instituto Nacional del Cancer, 2024).

Entre las opciones de reconstrucción después de la cirugía para conservar un miembro, está el uso de endoprótesis metálicas, aloinjertos, injerto óseo autógeno vascularizado y la rotoplastia (cirugía para extirpar un tumor cerca de la coyuntura de la rodilla o en esta, con frecuencia en niños que todavía están en la etapa de crecimiento) (Instituto Nacional del Cancer, 2024). Halalsheh y colaboradores (2023) sugieren como otra opción terapéutica, la distracción osteogénica con transporte óseo para los niños cuyos tumores no comprometen la epífisis de huesos largos. Los resultados de sus estudios informaron que con este procedimiento se logra una reconstrucción estable que restablece el funcionamiento normal de la extremidad. Tanto en los procedimientos quirúrgicos conservadores de los miembros como en la cirugía ablativa, la fisioterapia resulta de gran utilidad. De Armas y colaboradores (2023) han informado que la rehabilitación física mejora el desarrollo de la independencia, contribuye a recuperar la movilidad funcional y a mejorar la calidad de vida del niño.

El tratamiento se realiza activamente a lo largo de un periodo de entrenamiento. La terapia rehabilitadora incluye una primera fase prequirúrgica o preoperatoria, una segunda o quirúrgica, seguida de la de tratamiento preprotésico y culminando con la de tratamiento protésico (De Armas et al., 2023). Durante la etapa preprotésica, si el entrenamiento no se inició antes de la cirugía, debería desarrollarse tan rápido

como sea viable luego de la operación. La meta consistirá en lograr libertad para el autocuidado y la movilidad sin una prótesis, así como entrenar al niño y a su familiar para la utilización de la prótesis (Sapna et al., 2021).

En la etapa protésica no debe faltar un interrogatorio y una buena historia clínica, para llevar un control de la evolución del enfermo (Organización Panamericana de la Salud, 2021). Si el mismo alcanza buena fuerza muscular, buena configuración del muñón y no muestra complicaciones, se remite a la fase protésica. En este último periodo, se requerirá un nuevo entrenamiento para aprender a vivir de forma amigable con el artefacto (Sapna et al., 2021). En este contexto, las investigaciones de Hoermann y colaboradores (2017) sobre la terapia de espejo, manifiestan que este método ha resultado apropiado para manejar el síndrome de dolor del miembro fantasma. Esta técnica, por su bajo costo y simplicidad, se ha convertido en una de las terapias más utilizadas en adolescentes mayores.

Los autores demostraron que este método produce beneficios a nivel motor y del control del dolor. El procedimiento consiste en situar el miembro afectado tras un espejo situado en el plano sagital del paciente, de tal modo que éste perciba la imagen del miembro sano. Así verá su miembro sano reflejado moverse con normalidad creando la ilusión de que es el afecto el que lo hace (Hoermann et al., 2017). Hoermann, atribuye el mecanismo de acción de esta terapia al "sistema de neurona en espejo", que consiste en un grupo de neuronas que controlan los movimientos, pero también interaccionan con los movimientos e intenciones de movimiento de otros sujetos. Participan en la capacidad de imitación, por lo que se denominan bimodales (visuales y motoras). Estas neuronas se activan tanto cuando

observamos un movimiento como cuando vamos a realizarlo (Hoermann et al., 2017).

Por su parte, la observación de los movimientos en un espejo, según Blanco et al. (2019), causa actividad neural adicional en las áreas motoras localizadas en los hemisferios cerebrales, lo que resulta en una reorganización cortical y una mejora en la función. Se ha demostrado que la activación neuronal inducida por la "terapia de espejo" de la corteza sensoriomotora, puede facilitar la recuperación motora fundamentalmente de las extremidades.

Según Blanco y colaboradores (2019), su efecto neurofisiológico radica en la red neural involucrada en la imagen del movimiento y la ejecución de este, especialmente en las áreas premotoras y parietales, los ganglios basales y el cerebelo. Añaden que proporciona plasticidad neuronal y que tiene efectos en la corteza motora y en la somatosensorial. Recientemente, se ha informado de una nueva modalidad que defiende la posibilidad de su aplicación mediante realidad virtual.

El cirujano militar Ambrose Pare, describió que posterior a una amputación de una extremidad podían aparecer experiencias sensoriales dolorosas. A este cuadro el neurólogo Silas Weir Mitchell lo nombró síndrome de dolor del miembro fantasma (DMF), el cual está caracterizado por una sensación dolorosa percibida en una zona del cuerpo que ya no existe. Se ha visto relacionado con invalidez y agravamiento del estado psicológico. El mismo puede aparecer en las primeras 24h luego de una amputación o hasta un año después. A este se suman la sensación de prurito, espasmo o dolor en un miembro o parte del cuerpo previamente sano (Pinzon & Moreno, 2020).

En este síndrome existe un conflicto entre la representación de la retroalimentación visual y la propioceptiva del miembro que ya fue amputado. Es una complicación difícil de tratar, pues se

presenta con una variedad de síntomas, el tiempo de aparición es inexacto y una vez instaurado es difícil de tratar con métodos convencionales, lo que dificulta la adherencia a nuevos proyectos de vida y al tratamiento (De Armas et al., 2023).

Lamentablemente, para aproximadamente un 20% de los niños con sarcoma de hueso, la amputación sigue siendo la mejor opción para el tratamiento del tumor primario (European and American Osteosarcoma Study, 2019). Sin embargo, hay que destacar que una fractura patológica en el momento del diagnóstico o durante la quimioterapia preoperatoria, no excluye la cirugía para conservar el miembro cuando se pueden obtener márgenes quirúrgicos amplios (Vivek & Kratika, 2020). En contraposición, si el examen patológico de la muestra quirúrgica muestra márgenes inadecuados, se debe considerar una amputación inmediata, en especial si la necrosis histológica después de la quimioterapia preoperatoria fue precaria (Vasquez et al., 2020).

La amputación de una extremidad corporal o de parte de esta, es un método de tratamiento quirúrgico no conservador que hace siglos se ha empleado para eliminar extremidades perjudicadas y rescatar vidas. Implica nuevos patrones biomecánicos de carga y marcha, y la posibilidad de lesiones por sobrecarga o desuso (Sapna et al., 2021). Las amputaciones de los miembros inferiores son 7 a 8 veces más comunes que la de los superiores. Este proceder comienza con la cirugía y continua hasta que el paciente haya alcanzado la máxima utilidad de su prótesis y pueda realizar las varias de las actividades de su vida diaria (Sapna et al., 2021).

Los pacientes amputados tienen tasas de recidiva local más bajas que los sometidos a procedimientos para conservar el miembro. Sin embargo, no hay diferencia

en la supervivencia general (SG) entre los tratados al inicio con amputación y quienes se sometieron a una conservación del miembro. Los pacientes con tumores en el fémur tienen una tasa de recidiva local más alta que aquellos con tumores primarios en la tibia o el peroné. Se ha evaluado la rotoplastia y otros procedimientos de conservación en cuanto a su resultado funcional y efecto en la supervivencia (European and American Osteosarcoma Study, 2019).

Con respecto a las amputaciones, Pinzon y Moreno (2020) señalan que cuando se realizan durante la vida por causas adquiridas, pueden ocasionar el temido síndrome de dolor del miembro fantasma (DMF) en la extremidad amputada, en el muñón y el mixto (dolor en el muñón y DMF), con una prevalencia entre el 42 al 90 % de los pacientes amputados. Según lo publicado por Vizúete (2022), los mejores resultados para prevenir o tratar el DMF se muestran cuando se combina una etapa preprótesis que incluye ejercicios de fortalecimiento, preparación del muñón y mantenimiento del arco de movimiento, con una "terapia de espejo" en sesiones de 15 minutos diarios durante un mes.

Esta modalidad conjunta, beneficia significativamente a partir de lograr prevenir o aliviar el dolor y recuperar el control de los movimientos voluntarios (Carrasco et al., 2023). De manera específica, quienes reciban la mutilación de la extremidad inferior, requerirán lograr un eje de marcha suave y simétrica, para poder lograr mayor rendimiento energético y mejor estética (Vizúete, 2022). Al mejorar la atención a los mismos se podrían incrementar las tasas de supervivencia. En América Latina, Ecuador, Brasil y Paraguay ya han comenzado el proceso de esta iniciativa y están dando prioridad a este tipo de enfermedades en las edades pediátricas (Organización Panamericana de la Salud, 2021).

La evidencia encontrada en la bibliografía revisada permite afirmar que actualmente la oncología pediátrica, como rama de la pediatría general y de la oncología en sí, cuenta con diversos protocolos, manuales y guías de práctica clínica que regulan la calidad de su práctica asistencial. Sin embargo, a pesar de ello, resulta limitada la información actualizada y de relevancia científica que sintetice el rol del profesional de la fisioterapia en esa disciplina médica (Kajiwara et al., 2020).

La mayoría de los expertos coincide en señalar que el papel de esta especialidad es una pieza clave para ayudar en el proceso que vive el niño, su familia y el equipo sanitario que le asiste, a partir de su aplicación durante el tratamiento oncoespecífico (quimioterapia, radioterapia, cirugía, inmunoterapia, etc.), mientras dure la remisión de la enfermedad o esta se mantenga bajo control, así como en las recaídas y finalmente, durante el síndrome de la enfermedad terminal y la agonía (Rico et al., 2019). No obstante, el éxito dependerá de la relación de los profesionales que conformen el equipo de salud entre sí y con el resto de los trabajadores sanitarios, del dominio de la comunicación durante la atención a los niños y sus familias, partiendo siempre de una planificación individualizada del cuidado físico, según la edad y las necesidades físicas, psicológicas y emocionales de cada niño.

### Conclusiones

La evidencia científica analizada invita a la puesta en marcha de nuevas investigaciones, que con carácter práctico ayuden a subsanar la brecha de conocimiento actual, la cual consiste en definir de manera concreta y estratificada, los criterios de frecuencia, intensidad, tipo, temporalidad y modalidad de terapia física para los diversos tipos de cánceres infantiles, según sus tipos histológicos,

topografía, extensión del tumor, tipos de tratamientos oncoespecíficos empleados, comorbilidades, estado funcional, edad y pronóstico del paciente. Diseñar planes de intervención de terapias físicas en sus diversas modalidades, según las características individuales de los niños (incluido su predisposición a las actividades lúdicas y grado de personalidad desarrollado), sustentados en el análisis de los síntomas, su duración y severidad, pueden ser objetivos de futuros ensayos. Serán de utilidad enfoques centrados no solo

en las alteraciones físicas, sino también en el aspecto psicológico y social.

La limitada cantidad de estudios experimentales o cuasiexperimentales encontrados constituye una limitante para poder recomendar con suficiente evidencia, sustentada en una información veraz y de alto valor científico, guías de actuación que ayuden a los profesionales relacionados con el tema a sustentar de manera sólida, la eficacia y seguridad que poseen las diversas modalidades de terapia física en el tratamiento integral del niño y el adolescente con cáncer.

## Referencias

- Alcazar, C., Martínez, M., & Muñoz, P. (2022). Técnicas específicas de fisioterapia de cuidados paliativos en pacientes oncológicos pediátricos y sus beneficios. *Revista Sanitaria de Investigación*, 3(9). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8656547>
- Antill, T. (2018). Childhood Cancer-Related Fatigue and Day-to-Day Quality of Life. *Journal of Pediatric Hematology/Oncology Nursing*, 36(2). <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1043454218818062>
- Blanco, M., Da Cuña, I., & González, Y. (2019). Efectividad de la terapia en espejo en la rehabilitación del ictus. *Archivos de Neurociencias*, 24(4), 48-58. <https://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2019/ane194f.pdf>
- Carrasco, J., Lopez, A., & Becerra, M. (2023). La fisioterapia en personas con tratamientos oncológicos. *Ciencia Latina: revista multidisciplinar*, 7(1), 5668-5681. doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4851](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4851)
- Coombs, A., Schilperoort, H., & Barbara Sargent, B. (2020). The effect of exercise and motor interventions on physical activity and motor outcomes during and after medical intervention for children and adolescents with acute lymphoblastic leukemia: A systematic review. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 152. doi:<https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2020.103004>
- De Armas, J., Hernandez, N., & Soria, R. (2023). Dolor de miembro fantasma una complicación frecuente en el paciente amputado . *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*, 22(1), 838. [https://www.google.com/search?q=SINDROME+DEL+MIEMBRO+FANTASMA+PDF&oq=SINDROME+DEL+MIEMBRO+FANTASMA+PDF&gs\\_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIHCAEQABiABDIICAIQABqWGB4yCggDEAAYgAQYogQyCggEEAAYgAQYogTSAQg3NDM1ajBqN6gCCLACAQ&sourceid=chrome&ie=UTF-8#vhid=zephyr:0&vs](https://www.google.com/search?q=SINDROME+DEL+MIEMBRO+FANTASMA+PDF&oq=SINDROME+DEL+MIEMBRO+FANTASMA+PDF&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIHCAEQABiABDIICAIQABqWGB4yCggDEAAYgAQYogQyCggEEAAYgAQYogTSAQg3NDM1ajBqN6gCCLACAQ&sourceid=chrome&ie=UTF-8#vhid=zephyr:0&vs)
- Delgado, G. (2023). *Instituto de Rehabilitación Funcional Lasalle*. <https://www.irflasalle.es/fisioterapia-pacientes-tumores-cerebrales/>

- Delgado, R., & Rodríguez, E. (2022). Evidencia del ejercicio en el tratamiento de la fatiga relacionada al cáncer infantil. *Rev Salud Pub*, 24(3), 1-7. doi:<https://doi.org/10.15446/rsap.V24n3.99217>
- European and American Osteosarcoma Study. (2019). Survival and prognosis with osteosarcoma: outcomes in more than 2000 patients in the EURAMOS-1 (European and American Osteosarcoma Study) cohort. *Eur J Cancer*, 109, 39-50. doi:10.1016/j.ejca.2018.11.027
- Halalsheh, H., Amer, S., & Sultan, I. (2023). Progression before local control in osteosarcoma: Outcome and prognosis-predictive factors. *Pediatr Blood Cancer*, 70(11). doi:10.1002/pbc.30649
- Hoermann, S., Ferreira dos Santos, L., Morkisch, N., Jettkowski, K., Sillis, M., & Devan, H. (2017). Computerised mirror therapy with Augmented Reflection Technology for early stroke rehabilitation: clinical feasibility and integration as an adjunct therapy. *Disability and Rehabilitation*. 39(15), 1503-14. <https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1291765>
- Instituto Nacional del Cancer. (2024). Cánceres infantiles. <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/infantil>
- Kajiwara, K., Kako, J., Noto, H., Oosono, Y., & Kobayashi, M. (2020). Informal caregiver quality of life in a palliative oncology population. *Support Care Cancer*, 28(4), 1695-1702. doi:10.1007/s00520-019-04970-3
- Lown, E., Banerjee, A., Vittinghoff, E., Dvorak, C., Hartogensis, W., & Melton, A. (2019). Acupressure to Reduce Treatment-Related Symptoms for Children With Cancer and Recipients of Hematopoietic Stem Cell Transplant: Protocol for a Randomized Controlled Trial. *Glob Adv Health Med.*, 14(8). doi: 10.1177/2164956119870444
- Martinez, I. (2018). *Cinesiterapia*. Valencia: PILLATONER SL. <https://www.pillatoner.es/wp-content/uploads/2020/06/Cinesiterapia.pdf>
- Méndez, C., Bermúdez, J., & Cuellar, V. (2023). Rehabilitación oncológica en población pediátrica. Diagnostico rehabilitatorio en Asociación lucha contra el cáncer infantil . *Rev Ciencias de la Salud*, 1, 45-68. doi:10.54376/remui.v1i1.121

- Mutluay, E., & Ozdemir, L. (2019). Effect of Inhalation Aromatherapy on Procedural Pain and Anxiety After Needle Insertion Into an Implantable Central Venous Port Catheter: A Quasi-Randomized Controlled Pilot Study. *Cancer Nurs*, 42(1), 35-41. doi:10.1097/NCC.0000000000000551
- National Cancer Institute. (2024). Tratamiento del osteosarcoma y el sarcoma pleomórfico indiferenciado óseo (PDQ®)–Versión para profesionales de salud. [https://www.cancer.gov/espanol/tipos/hueso/pro/tratamiento-osteosarcoma-pdq#\\_1802\\_toc](https://www.cancer.gov/espanol/tipos/hueso/pro/tratamiento-osteosarcoma-pdq#_1802_toc)
- Organizacion Panamericana de la Salud. (2021). Implementación de la Iniciativa Mundial de la OMS contra el Cáncer Infantil en América Latina y el Caribe. [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53921/OPSNMHMH210006\\_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53921/OPSNMHMH210006_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Organizacion Panamericana de la Salud. (2024). Día Internacional contra el Cáncer Infantil 2024. <https://www.paho.org/es/campanas/dia-internacional-contra-cancer-infantil-2024>
- Organizacion Panamericana de la Salud. (2024). Cáncer en la niñez y la adolescencia. <https://www.paho.org/es/temas/cancer-ninez-adolescencia>.
- Pinzon, I., & Moreno, J. (2020). Realidad virtual como medio facilitador de actividad física en población en situación de discapacidad . *Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 10(2), 183-205. <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/rccm/article/view/6232/>
- Rico, P., Palacios, D., Martino, R., Chocarro, L., & Güeita, J. (2019). The impact of home-based physical rehabilitation program on parents' experience with children in palliative care: a qualitative study. *Eur J Phys Rehabil Med*, 55(4), 494-504. doi:10.23736/S1973-9087.19.05474-1
- Sapna, D., Dushyant, B., & Pratik, P. (2021). A CaseReport: Post-Operative Physiotherapy Rehabilitation Program for a Patient withTibial Osteosarcoma. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 33(58A), 497-504. doi:10.9734/JPRI/2021/v33i58A34143
- Vall d'Hebron Barcelona Hospital Campus. (2021). Vall d'Hebron estudia los beneficios de la rehabilitación con caballos en la recuperación de los niños después del tratamiento por cáncer. <https://www.vallhebron.com/es/actualidad/noticias/vall-dhebron-estudia-los->

[beneficios-de-la-rehabilitacion-con-caballos-en-la-recuperacion-de-los-ninos-despues-del-tratamiento-por-cancer](#)

- Vasquez, L., Silva, J., Chavez, C., Zapata, A., Diaz, R., Tarrillo, F., . . . García, J. (2020). Prognostic impact of diagnostic and treatment delays in children with osteosarcoma. *Pediatr Blood Cancer*, 67(4). doi:10.1002/pbc.28180
- Vivek, D., & Kratika, D. (2020). Exercises training program: It's Effect on Muscle strength and Activity of daily living among elderly people. *Nursing-Midwifery*, 1(1). doi:<https://doi.org/10.52845/nm/1.1.5>
- Vizuite, M. (2022). Fisioterapia de miembro inferior en el paciente amputado por osteosarcoma. *Universidad Nacional de Chimborazo*. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/10007/1/Vizuite%20Zúñiga%2C%20M%282022%29%20Fisioterapia%20de%20miembro%20inferior%20en%20el%20paciente%20amputado%20por%20osteosarcoma%28Tesis%20de%20Pregrado%29%20Universidad%20Nacional%20de%20Chimborazo%2C%20Riobamba%2C%20Ecuador.pdf>
- Weekly, T., Beverly, R., Wichman, C., Tibbits, M., & Weaver, M. (2019). Impact of a Massage Therapy Intervention for Pediatric Palliative Care Patients and Their Family Caregivers. *J Palliat Care*, 34(3), 164-167. doi:10.1177/0825859718810727